

CEVADA, REFUGO DE MALTARIA, COMO SUBSTITUTO DO MILHO PARA SUÍNOS¹

CLAUDIO BELLAVER², ELIAS TADEU FIALHO³, JOSÉ FERNANDO DA SILVA PROTAS⁴
e GERALD LEH⁵

RESUMO - Este trabalho teve por objetivo determinar o melhor nível de substituição do milho pela cevada, refugo de maltaria, em dietas para suínos em crescimento e terminação. Foram comparados os níveis de substituição de 0%, 25%, 50%, 75% e 100%, utilizando-se 120 suínos Landrace x Large White, com 22,63 kg ± 0,40 kg de peso inicial e 96,59 kg ± 1,25 kg de peso final. Foram verificados efeitos lineares positivos ($P < 0,01$) dos níveis de substituição do milho por cevada, nas conversões alimentares de crescimento (CÁC) e total (CÁT), assim expressos: $CÁC = 2,4384 + 0,0026X$; $R^2 = 0,71$ e $CÁT = 2,9359 + 0,0036X$; $R^2 = 0,97$. Os valores referentes aos coeficientes de digestibilidade de proteína bruta e energia digestível apresentaram efeitos lineares negativos ($P < 0,05$) à medida que se aumentou o nível de cevada nas dietas. Ajustou-se, aos dados de consumo e ganho de peso, uma função de produção, encontrando-se que 2,50% de substituição do milho por cevada é o ponto de melhor eficiência técnica.

Termos para indexação: ingrediente, alimentos alternativos, energia, *Hordeum vulgare*.

BARLEY RESIDUAL OF A MALT FACTORY AS A SUBSTITUTE OF CORN FOR PIGS

ABSTRACT - The objective of this experiment was to determine the best level of corn by barley substitution in diets for pigs during growing and finishing period. The level of 0%, 25%, 50%, 75% and 100% substitution were compared using 120 Landrace x Large White pigs, with average initial and final weights of 22.63 kg ± 0.40 kg and 96.59 kg ± 1.25 kg, respectively. Positive significant linear effects ($P < 0.01$) were found for feed conversion ratio during the growing period (CÁC) and for the total experiment period (CÁT). The equations were: $CÁC = 2.4384 + 0.0026X$; $R^2 = 0.71$ and $CÁT = 2.9359 + 0.0036X$; $R^2 = 0.97$. The crude protein digestible coefficient and digestible energy showed negative linear effects ($P < 0.05$) as barley was increased in the diet. When intake and gain data were adjusted for a production function, it was found that the best level of corn barley substitution was 2.50%.

Index terms: feedstuffs, barley, alternative feeds, energy, *Hordeum vulgare*.

INTRODUÇÃO

A utilização de cevada na alimentação animal é prática corrente no Canadá, Escandinávia e na Europa em geral. Há uma variação considerável no conteúdo protéico deste cereal, sendo que a fertilização nitrogenada, a diferença de variedades ou outros fatores de produção poderão, segundo Alaviuhkola & Partanen (1975), fazê-la oscilar entre 8% e 18% de proteína bruta (PB).

Segundo o Anuário Estatístico do Brasil (1984), a produção de cevada no Brasil, em 1981, foi de 110 mil toneladas (t), havendo, também, a importação de 102 mil toneladas de cevada em grão e 162 mil toneladas de malte. A pequena produção nacional, aliada à baixa produtividade (1.040 kg/ha), leva a produção a 15 mil toneladas de cevada de segunda qualidade. No Brasil poucos trabalhos relativos à utilização de cevada em rações de animais têm sido realizados, ressaltando-se os de Lopez et al. (1976) e Fialho & Albino (1983).

A cevada pode ser de variedades de duas ou seis linhas, sendo que a primeira é de menor teor protéico e destina-se à produção de cerveja, exceto os grãos não selecionados, os quais constituem o refugo de maltaria e a segunda, mais utilizada na alimentação animal. Fekete et al. (1982), mostraram que a cevada de duas linhas apresentou au-

¹ Aceito para publicação em 25 de março de 1987.

² Méd. - Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), Caixa Postal D-3, CEP 89700 Concórdia, SC.

³ Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

⁴ Econ. Rural, M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

⁵ Bolsista, Convênio EMBRAPA/CNPq, EMBRAPA/CNPISA.

mento de 2,7% no consumo e diminuição de 2,8% no crescimento de leitões, quando comparados com o milho. De acordo com os autores, a energia digestível (ED) ingerida destas rações, foi 4,6% inferior em relação à ED das rações baseadas em milho.

Os objetivos deste trabalho foram os de determinar o melhor nível de substituição do milho pela cevada e a viabilidade econômica de sua inclusão em rações de suínos em crescimento e terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na granja experimental da Cooperativa Agrária, no Município de Guarapuava, PR, no período de maio a agosto de 1984, utilizando-se 120 leitões mestiços Landrace x Large White, de ambos os sexos, sendo os machos castrados. Iniciou-se com os animais tendo uma média de 22,63 kg \pm 0,40 kg, mudando-se, aos 48 dias experimentais, para rações de terminação, com 60,21 kg \pm 0,88 kg.

As pesagens foram realizadas de 21 em 21 dias, tanto dos animais como dos comedouros. As baias de 6,0 m² eram de piso compacto, com comedouro convencional automático e providas de bebedouro tipo chupeta, oposto ao comedouro.

As dietas experimentais (Tabela 1) eram fareladas, sendo fornecidas à vontade nos comedouros e calculadas a partir das recomendações do National Research Council (1979), exceto no nível protéico, o qual manteve-se em 16% até os 60,21 kg. A cevada utilizada na formulação era a de duas linhas, com casca, obtida como refugo da seleção para malte, e apresentou a composição química que pode ser visualizada na Tabela 2.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos, correspondentes aos níveis de substituição de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% do milho pela cevada, e quatro blocos referentes a diferenças no peso inicial. A unidade experimental foi representada pela baia com seis animais.

Para se determinar a digestibilidade dos nutrientes, a retenção de nitrogênio e os valores energéticos das rações com cevada, utilizaram-se 30 suínos mestiços (Landrace x Large White), machos castrados, sendo quinze com peso médio inicial de 26,22 kg \pm 0,70 kg e quinze com 66,10 kg \pm 0,80 kg. Os animais foram mantidos individualmente em gaiolas de metabolismo. Utilizou-se a metodologia de coleta total de fezes e o óxido férrico como marcador fecal, segundo Fialho et al. (1979). As análises das rações e dos excrementos (fezes e urina) foram realizadas segundo os métodos descritos pela Association of Official Analytical Chemists (1980).

As variáveis utilizadas para as análises estatística e econômica foram: peso inicial (PI), ganho de peso diário médio (GPDMD) no crescimento e total, consumo diário de ração (CDR) no crescimento e total, conversão alimentar (CA) no crescimento e total, ganho de peso total (GPT), consumo total (CT) de milho, farelo de soja e cevada, fosfato bicálcico e calcário, coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) e energia digestível (ED).

Para determinar-se o nível ótimo técnico da introdução de cevada nas rações de crescimento e terminação, ajustaram-se os dados de GPT e CT a uma função de produção do tipo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_1^2 + \beta_5 X_2^2 + \beta_6 X_3^2 + \beta_7 X_1 X_2 + \beta_8 X_1 X_3 + \beta_9 X_2 X_3 + \Sigma \quad (1)$$

onde:

- Y = peso dos animais
- X₁ = quantidade consumida de milho (kg)
- X₂ = quantidade consumida de cevada (kg) e
- X₃ = quantidade consumida de farelo de soja, fosfato bicálcico e calcário (kg).

Em função da multicolinearidade determinou-se X₁ em função de X₃. A função de produção estimada, tendo somente X₁ e X₂ como variáveis independentes, foi expressa como:

$$Y = \beta_0 X_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1^2 + \beta_4 X_2^2 + \beta_5 X_1 X_2 + \Sigma \quad (2)$$

onde:

- Y = peso dos animais no i-ésimo tratamento
- X₁ = quantidade consumida de milho (kg) e
- X₂ = quantidade consumida de cevada (kg).

A partir de (2), determinaram-se, através de derivações, as quantidades de X₁ e X₂ que maximizam o peso dos animais (Y).

Fixando-se a quantidade ótima de X₂ e atendendo às exigências nutricionais, determinou-se a ração de máxima eficiência técnica.

Finalmente, a partir da comparação da ração-testemunha com a ração de máxima eficiência técnica, foi determinado em que relação de preços de ingredientes é economicamente viável a introdução de cevada em rações para suínos em crescimento ou terminação.

Os preços em Cr\$/kg dos insumos utilizados para a determinação do custo de cada ração testada foram tomados na região de Guarapuava, PR, em setembro de 1984, sendo os seguintes: milho 220,00; cevada 300,00; farelo de soja 350,00; fosfato bicálcico 660,00; calcário calcítico 100,00; mistura mineral 2.000,00; mistura vitamínica 6.000,00; sal iodado 100,00.

TABELA 1. Composição percentual das rações experimentais.

Ingredientes	Níveis de substituição do milho pela cevada (%)				
	0	25	50	75	100
Crescimento					
Milho	74,62	55,97	37,31	18,66	0,00
Farelo de soja	22,53	21,00	19,50	17,97	16,44
Cevada	0,00	20,25	40,48	60,73	80,96
Fosfato bicálcico	1,14	0,97	0,82	0,67	0,52
Calcário	0,81	0,91	0,99	1,07	1,18
Mistura mineral ¹	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica ²	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Sal (NaCl)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Terminação					
Milho	82,99	62,23	41,50	20,74	0,00
Farelo de soja	14,29	12,60	10,92	9,22	7,52
Cevada	0,00	22,50	44,97	67,50	90,03
Fosfato bicálcico	1,03	0,87	0,78	0,54	0,35
Calcário	0,79	0,90	0,93	1,10	1,20
Mistura mineral ¹	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica ²	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Sal (NaCl)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Valores analisados no crescimento (%)					
Matéria seca	87,78	87,83	88,28	88,48	88,78
Proteína bruta	16,60	16,36	16,59	16,83	16,65
Fibra bruta	3,29	3,34	4,00	4,60	5,75
Cálcio	0,63	0,60	0,63	0,63	0,64
Fósforo	0,49	0,50	0,51	0,53	0,54
Valores analisados na terminação (%)					
Matéria seca	88,51	88,76	88,86	88,73	88,48
Proteína bruta	13,51	13,39	13,15	13,24	13,01
Fibra bruta	3,07	3,37	4,36	4,76	5,93
Cálcio	0,63	0,60	0,59	0,57	0,50
Fósforo	0,46	0,48	0,48	0,47	0,44

¹ Fornecendo os seguintes níveis em mg/kg de dieta no crescimento: Zn 55; Fe 55; Cu 6; Mn 2; Se 0,15; I 0,14 e na terminação: Zn 50; Fe 40; Cu 6; Mn 2; Se 0,15; I 0,14.

² As vitaminas e aditivos fornecidos por kg de dieta foram no crescimento: Vit. A 3.900 UI; Vit. D₃ 400 UI; Vit. E 11 UI; Vit. K 2 mg; Vit. B₂ 2,6 mg; Vit. B₆ 1,1 mg; Vit. B₁₂ 11 g; Niacina 14 mg; Ácido Pantotênico 11 mg; Colina 700 mg; Tiamina 1,1 mg; Biotina 0,1 mg; Ácido Fólico 0,6 mg; Virgiamicina 22 mg e Furamizol 120 mg e na terminação: Vit. A 3.900 UI; Vit. D₃ 250 UI; Vit. E 11 UI; Vit. K 2 mg; Vit. B₂ 2,6 mg; Vit. B₆ 1,1 mg; Vit. B₁₂ 11 g; Niacina 10 mg; Ácido Pantotênico 11 mg; Colina 400 mg; Tiamina 1,1 mg; Biotina 0,1 mg; Ácido Fólico 0,6 mg; Virgiamicina 22 mg e Furamizol 120 mg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho durante o período experimental são mostrados na Tabela 3. Nela, verifica-se que os ganhos de peso diário no crescimento e total, os consumos diários de ração no crescimento e total e os consumos de ração no pe-

ríodo de crescimento e total não foram diferentes ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey, situando-se próximos aos obtidos por Henry (1968) e sendo melhores do que os de Castell & Bowren (1980). Observa-se também que os níveis de substituição do milho por cevada, tiveram efeito sobre as conversões alimentares, tanto no crescimento (CAC)

como no período total (CAT). Este efeito demons-
trou-se pelas equações lineares positivas significa-
tivas ($P < 0,01$): $C\hat{A}C = 2,4384 + 0,0026X$;
 $R^2 = 0,71$ e $C\hat{A}T = 2,9359 + 0,0036X$; $R^2 = 0,97$.
Nestas equações, os coeficientes de regressão li-
near positivos indicaram haver piora na $C\hat{A}C$ e
 $C\hat{A}T$, respectivamente de 0,0026 e 0,0036, a cada
unidade de cevada introduzida em substituição ao
milho.

As piores conversões alimentares propiciadas
pelas rações com níveis crescentes de cevada po-
dem ser explicadas pelo menor valor de ED da
cevada, oriundo do maior percentual de fibra bruta
existente na cevada. Segundo Perez et al.
(1980), o conteúdo de fibra bruta explica, por
si, 93% da variação em ED. Este enfoque é susten-

tado por Henry (1968), Bouard et al. (1979) e
Wiseman et al. (1982).

Esperava-se que houvesse aumento do consumo
de ração com o incremento dos níveis de cevada na
dieta, em função da diminuição da ED deste ce-
real. Entretanto, o consumo não apresentou dife-
renças significativas ($P > 0,01$) pelo teste Tukey,
podendo isto estar associado à palatabilidade da
cevada, que, segundo Castell & Bowren (1980), é
influenciada pela dependência da variedade.

Na Tabela 4, são apresentados os valores refe-
rentes aos CDPB, os quais decresceram linearmen-
te ($P < 0,05$) com a inclusão de cevada nas dietas,
durante as fases de crescimento (CDPBc) e termi-
nação (CDPBt). As equações foram assim estima-
das: $CDPBc = 80,0393 - 0,0352X$; $R^2 = 0,23$ e

TABELA 2. Composição química proximal, energia bruta, proteína e energia digestível, minerais e aminoácidos da cevada (*Hordeum vulgare*).

Matéria seca	85,34%	Arginina	0,61%
Proteína bruta	12,88%	Fenilalanina	0,58%
Proteína digestível	9,82%	Glicina + Serina	0,98%
Fibra bruta	6,02%	Isoleucina	0,42%
Extrato etéreo	1,30%	Leucina	0,86%
Matéria mineral	2,69%	Lisina	0,43%
Energia bruta	3.831 Kcal/kg	Metionina	0,24%
Energia digestível	3.245 Kcal/kg	Metionina + Cistina	0,53%
Cálcio	0,05%	Treonina	0,44%
Fósforo	0,44%	Valina	0,62%
Cobre	6,40 mg/kg	Triptofano	0,11%
Ferro	794,97 mg/kg		
Manganês	17,24 mg/kg		
Zinco	25,02 mg/kg		

TABELA 3. Valores observados nos suínos em variáveis de desempenho de acordo com os níveis de substituição do milho pela cevada.

Variáveis	Níveis de substituição do milho (%)					CV%
	0	25	50	75	100	
Peso inicial, kg	22,68 ± 1,03	22,64 ± 1,02	22,64 ± 1,01	22,60 ± 0,98	22,57 ± 0,99	7,91
Ganho de peso diário no crescimento, g	810 ± 31	803 ± 34	771 ± 22	776 ± 24	754 ± 28	5,09
Ganho de peso diário no período total, g	803 ± 27	774 ± 19	777 ± 32	769 ± 34	770 ± 16	4,75
Consumo diário de ração no crescimen- to, kg	2,02 ± 0,07	1,96 ± 0,08	1,94 ± 0,11	2,11 ± 0,08	2,01 ± 0,04	5,39
Consumo diário de ração no período to- tal, kg	2,35 ± 0,08	2,36 ± 0,06	2,39 ± 0,08	2,49 ± 0,14	2,53 ± 0,06	5,75
Consumo de ração no período de crescimen- to, kg	96,75 ± 3,50	94,01 ± 4,03	93,14 ± 2,70	101,13 ± 3,87	96,41 ± 1,87	6,77
Consumo de ração no período total, kg	223,49 ± 7,68	224,99 ± 6,74	226,96 ± 7,53	236,42 ± 13,65	240,60 ± 5,37	7,24
Conversão alimentar no crescimento ¹	2,49 ± 0,05	2,44 ± 0,02	2,52 ± 0,07	2,72 ± 0,05	2,67 ± 0,09	4,20
Conversão alimentar total ¹	2,93 ± 0,06	3,05 ± 0,06	3,08 ± 0,07	3,23 ± 0,04	3,29 ± 0,08	3,11

¹ Efeito linear positivo significativo ($P < 0,01$).

TABELA 4. Coeficientes de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) e energia digestível (ED), obtidos com dietas de diferentes níveis de cevada.

Variáveis	Níveis de cevada				
	0	25	50	75	100
			Crescimento ¹		
CDPB ² , %	79,9 ± 1,6	77,6 ± 1,7	79,6 ± 0,5	79,6 ± 0,7	74,6 ± 0,9
ED, Kcal/kg	3.673,3 ± 34,2	3.620,3 ± 38,0	3.670,0 ± 16,1	3.616,3 ± 48,6	3.617,3 ± 49,2
			Terminação ¹		
CDPB ² , %	82,4 ± 0,5	78,1 ± 1,0	78,2 ± 0,7	74,8 ± 0,3	73,3 ± 0,5
ED ² , Kcal/kg	3.727,3 ± 32,4	3.587,7 ± 42,5	3.618,7 ± 23,7	3.620,7 ± 56,9	3.513,7 ± 58,2

¹ Peso dos suínos no crescimento (26,2 kg ± 0,7 kg) e terminação (66,1 kg ± 0,8 kg).

² Efeitos lineares, negativos, significativos (P < 0,05).

CDPBt = 81,6700 - 0,0857X; R² = 0,86.

As dietas não mostraram nenhum efeito sobre a ED no crescimento, embora tenha ocorrido (P < 0,05) na terminação (EDt), da seguinte forma: EDt = 3692,66 - 1,5773X; R² = 0,35.

Os resultados relativos aos CDPB das dietas são indicativos de que a proteína da cevada apresenta menor disponibilidade do que a da combinação milho e farelo de soja, podendo isto ser apoiado nos resultados de Fialho et al. (1982) e Fialho & Albino (1983), que constataram maior CDPB para o milho (82,8%) em relação à cevada (61,2%), e Wu & Ewan (1979), que verificaram a mesma tendência.

Os menores valores energéticos observados nas dietas de terminação estão relacionados com o menor nível de ED da cevada em relação aos ingredientes milho e farelo de soja (Wu & Ewan 1979, Perez et al. 1980, Fialho & Albino 1983).

Considerando-se os níveis de lisina de 0,24%, 2,93% e 0,43% para o milho, farelo de soja e cevada, pela ordem, e os consumos diários de rações contendo 0% ou 100% de cevada, obteve-se um consumo diário calculado de 17,16 g e 18,16 g de lisina, respectivamente. Esta quantidade diária atende à exigência de lisina total, sendo que os consumos de lisina por 1000 Kcal/ED foram de 2,18 g e 2,26 g para as dietas sem e com cevada. Estes valores são superiores aos 2,05 e 1,13 g/1000 Kcal/ED encontrados por Henry (1968). É possível que, mesmo com maiores valores de lisina nas dietas com cevada, a disponi-

bilidade desta tenha sido menor, como foi o CDPB.

Da equação (2) obteve-se a estimativa:

$$\begin{aligned} \hat{Y} = & 22,8291 + 0,106528X_1 + 0,101172X_2 - \\ & - 0,0000367598X_1^2 - 0,000031828X_2^2 - \\ & - 0,0000699037X_1X_2 \end{aligned} \quad (3).$$

Derivando-se a equação (3) em relação a X₁ e X₂, verificou-se que a possibilidade ótima de introdução de X₂ (cevada) é de 2,50%. Na Tabela 5, apresentam-se as rações de máxima eficiência técnica (ponto ótimo de inclusão de cevada) comparadas com as testemunhas, nas fases de crescimento e terminação.

Comparando-se as duas rações, verifica-se que, na fase de crescimento, para o acréscimo de 2,50% de cevada na ração-testemunha, há o aumento paralelo de 0,28% de calcário e a diminuição de 0,75% de milho, 1,68% de farelo de soja e 0,35% de fosfato bicálcico. Assim, para esta fase, será economicamente vantajoso utilizar a ração de máxima eficiência técnica (2,5% de cevada), sempre que se verificar a desigualdade: (0,0075 x preço do milho + 0,0168 x preço do farelo de soja + 0,0035 x preço do fosfato bicálcico) > (0,0250 x preço da cevada + 0,0028 x preço do calcário).

Na fase de terminação, para o acréscimo de 2,50% de cevada, na ração testemunha, há o acréscimo paralelo de 0,30% de calcário e as diminuições de 0,49% de milho, 1,97% de farelo de soja e

TABELA 5. Composição percentual das rações testemunha e com nível ótimo de cevada.

Ingredientes	Crescimento		Terminação	
	Ração testemunha	Ração de maior eficiência técnica e econômica	Ração testemunha	Ração de maior eficiência técnica e econômica
Cevada	0	2,50	0	2,50
Milho	74,62	73,87	82,99	82,50
Farelo de soja	22,53	20,85	14,29	12,32
Fosfato bicálcico	1,14	0,79	1,03	0,69
Calcário	0,81	1,09	0,79	1,09
Mistura mineral	0,20	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica	0,30	0,30	0,30	0,30
Sai (NaCl)	0,40	0,40	0,40	0,40
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

0,34% de fosfato bicálcico. Assim, será economicamente vantajosa a utilização da ração de máxima eficiência técnica (2,50% de cevada) na fase de terminação, sempre que se verificar a desigualdade: $(0,0049 \times \text{preço do milho} + 0,0197 \times \text{preço do farelo de soja} - 0,0034 \times \text{preço do fosfato bicálcico}) > (0,0250 \times \text{preço da cevada} + 0,0030 \times \text{preço do calcário})$.

Como foi visto, o ponto de máxima eficiência técnica situou-se em 2,50% de substituição do milho por cevada. Supõe-se que a ED, o CDPB e a palatabilidade possam exercer grande influência no desempenho de rações com cevada, a ponto de modificar o nível recomendado por este trabalho. Novas proposições de pesquisa poderão ser feitas visando à correção dos níveis de ED, pois os dois fatos seguintes são de difícil manipulação. Correções de níveis energéticos comparáveis aos das dietas à base de milho e farelo de soja foram feitas por Bellaver et al. (1983, 1984), ao viabilizarem a camada de aviário, na dependência da relação de preços.

CONCLUSÃO

O melhor nível de substituição do milho pela cevada foi de 2,50%, sendo que sua utilização depende da relação de preços dos insumos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração da direção da Cooperativa Agrária e, em especial, aos Srs. Elizeu Nogueira e Hanz Fasbinder.

REFERÊNCIAS

- ALAVIUHKOLA, T. & PARTANEN, J. Protein supplement in the utilization of high protein barley in the diets of growing-finishing pigs. *Ann. Agric. Fenn.*, 14(4):277-85, 1975.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1984.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. *Official methods of analysis*, 11.ed. Washington, 1980. 1051p.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F. Cama de aviário em dietas isonitrogenadas e isoenergéticas para suínos em terminação. *Pesq. agropec. bras.*, 19(8):1039-45, 1984.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.; GRUMANN, A. Cama de aviário em rações para suínos em terminação; desempenho digestibilidade e economia. *Pesq. agropec. bras.*, 18(7):797-804, 1983.
- BOUARD, J.P.; CASTAING, J.; LEUILLET, M.; TIRILLY, J.Y. Comparative use of three categories of French barley by growing and finishing pigs. *J. Rech. Porc. France*, 11:223-9, 1979.
- CASTELL, A.G. & BOWREN, K.E. Comparison of barley cultivars in diets for growing-finishing pigs. *Can. J. Anim. Sci.*, 60(1):159-67, 1980.
- FEKETE, J.; CASTAING, J.; LAVAROL, O.; LEVILLET, M. Utilisation de céréales dans les aliments simples

- pour procelets sevrés; comparaison du maïs, du blé et des orges. *J. Rech. Porc. France*, 14:185-98, 1982.
- FIALHO, E.T. & ALBINO, L.F.T. Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. Concórdia, EMBRAPA-CNPSA, 1983. 26p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 6)
- FIALHO, E.T.; BELLAVER, C.; GOMES, P.C.; ALBINO, L.F.T. Composição química e valores de digestibilidade de alimentos para suínos em diferentes pesos. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 11(2):262-80, 1982.
- FIALHO, E.T.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.B.; SILVA, M.A. Efeito do peso vivo sobre o balanço energético e protéico de rações a base de milho e de sorgos com diferentes conteúdos de tanino para suínos. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 8(3):386-97, 1979.
- HENRY, Y. Utilisation comparée des céréales comme seuls aliments du porc pendant la période de finition. *Ann. Zootech.*, 17(2):183-97, 1968.
- LOPEZ, J.; TRINDADE, D.S.; OLIVEIRA, S.C.; CAVALHEIRO, A.C. Feeds used in Brazil as corn replacers in the formulation of broiler diets. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM FEED COMPOSITION, ANIMAL NUTRIMENT, AND COMPUTERIZATION OF DIETS, 1., Logan, 1976. Proceedings. Logan, Utah State University, 1976. p.133-40.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Swine Nutrition, Washington, EUA. Nutrient requirement of swine. 8.ed. Washington, National Academy of Sciences, 1979. 52p.
- PEREZ, J.M.; RAMOELINTSALAMA, B.; BOURDON, D. Energy evaluation of barley for pigs; prediction from analyses of fibre content. *J. Rech. Porc. France*, 12:273-84, 1980.
- WISEMAN, J.; COLE, D.J.A.; LEWIS, D. Energy values in pig nutrition. 3. The digestible and metabolizable energy content of barley, wheat, maize, oats and rye. *J. Agric. Sci.*, 98(1):89-97, 1982.
- WU, J.F. & EWAN, R.C. Utilization of energy of wheat and barley by young swine. *J. Anim. Sci.*, 49(6): 1470-7, 1979.