

# POSSÍVEIS IMPACTOS ECONÔMICOS DO MILHO OPACO-2 NA NUTRIÇÃO HUMANA E ANIMAL\*

George F. Patrick  
Evonir Batista de Oliveira  
Josué Leitão e Silva  
Paulo Melgaço A. Costa\*\*

## 1. INTRODUÇÃO

É difícil prever, no momento, as conseqüências econômicas da cultura do milho opaco-2 no Brasil. Sua produção comercial ainda não tem significação econômica e somente alguns dados experimentais sobre o uso deste milho são conhecidos. Entretanto, a longo prazo é provável que possa apresentar alguns efeitos na nutrição humana e animal. Conquanto o presente trabalho se concentre primordialmente na análise econômica dos resultados experimentais sobre alimentação de suínos, no Brasil, apresentam-se também algumas indicações de sua possível importância para a nutrição humana.

Estimativa da situação dietética para o Brasil, em 1970, apresentam um deficit aproximado de 1,0 milhão de toneladas de proteína (1). Em muitas áreas, a qualidade e a quantidade

---

Os autores agradecem ao Professor Bob. F. Jones pelas sugestões apresentadas.

\* Recebido para publicação em 20-6-1970.

\*\*Respectivamente, Professor da Universidade de Purdue, Ind. EUA e técnico do Projeto Purdue-UFV, e Professores Assistentes da Universidade Federal de Viçosa.

de proteína estão aquém das necessidades mínimas. O milho opaco-2 oferece mais proteína e lisina do que o milho normal, podendo tornar-se importante meio de redução do deficit destes elementos. Parte da população brasileira com dietas inadequadas pertence às classes de baixas rendas, para as quais o milho é alimento comum e cotidiano.

Resultados preliminares de estudo econômico, conduzido na UFV, indicam que o "milho normal é ingrediente da dieta humana de custo mínimo que satisfaz as exigências nutricionais" (3). Espera-se que o opaco-2 possa substituir o milho normal e outras fontes de proteína de altos custos, proporcionando uma dieta adequada e a baixos custos. Apesar de ser impossível verificar isto atualmente, o opaco-2 parece ter reais possibilidades de melhorar os níveis de nutrição das pessoas de baixas rendas, cujas dietas são carentes de qualidade de proteínas. Além de ser uma fonte econômica de melhoramento da dieta tem vantagens sobre todas as outras possíveis soluções: já faz parte da dieta nas classes de baixas rendas, para as quais é importante a elevação dos níveis nutricionais.

É difícil determinar o valor econômico da elevação dos padrões humanos de saúde e bem-estar resultantes da substituição do milho normal pelo opaco-2. Reconhece-se que quantidade e qualidade de proteína na dieta são importantes para o desenvolvimento físico e mental das crianças em idade pré-escolar. A elevação a longo prazo dos níveis de renda, resultante da maior produtividade física e mental pode ser considerável. Outros métodos para aumentar a qualidade e quantidade total de proteínas na dieta humana podem ser mais baratos, mas o impacto econômico do milho opaco-2 na dieta humana pode ser maior do que na nutrição animal.

Na alimentação animal, o maior impacto econômico do opaco-2 será, provavelmente, na suinocultura. Não se dispõe, no momento, de dados que permitam uma análise pormenorizada de seu uso para suínos. Contudo, uma análise econômica superficial sobre os experimentos já realizados no Brasil permite comparação entre o opaco-2 e as rações com milho comum, ou com milho comum e farelo de soja.

## 2. MÉTOSO E PROCEDIMENTO

Os experimentos aqui analisados foram descritos pormenorizadamente por COSTA et alii (2). Constituíram-se, basicamente, na comparação de 2 grupos de suínos, de pesos di-

ferentes, com 4 tratamentos. O opaco-2 foi comparado com milho normal; milho normal suplementado por farelo de soja para igualar o nível de proteínas do opaco-2 (ração isonitrogenada); e com uma ração balanceada. Todos os tratamentos incluíram minerais, vitaminas e antibiótico.

Nesta análise econômica pressupõe-se que 25% de alimentos a mais são exigido para produzir 1 quilograma de peso vivo de que os resultados obtidos no experimento de COSTA et alii (2). Tal correção foi introduzida para se ajustar às condições normais de uma empresa rural, provavelmente diferentes daquelas em que se conduziu o experimento. Os animais receberam a ração experimental por período somente de 3 a 4 semanas, e a eficiência nos ganhos de peso foi maior do que a que se esperava, durante o período no qual estas rações seriam usadas, nas condições de uma fazenda. A qualidade genética dos animais era superior à média encontrada no Brasil. Os animais receberam tratamento anti-parasitário prévio e as perdas de alimentos foram inferiores ao esperado nas fazendas.

As necessidades de alimento foram ajustadas para cada quilograma de ganho de peso, diferentes rações e quantidade total da ração necessária para 35 kg e 50 kg de ganho de peso em leitões e porcos mais velhos (quadro 1).

A ração constituída de opaco-2 tem vantagem nutricional sobre as rações com milho normal ou isonitrogenadas para animais de ambos os grupos de idade. Para os porcos de 50 a 100 kg de peso a ração opaco-2 equivale à ração balanceada que contém 13% de proteína. Comparando com a ração balanceada de 16% de proteína, para os animais mais novos, o opaco-2 não se apresenta tão bem. Entretanto, dever-se-ia observar que é bastante baixa a quantidade de alimentos exigida por kg de ganho de peso, com a ração de 16%, e não se espera que esta alta taxa de conversão possa ser alcançada nas condições da maioria das fazendas.

Os custos de 100 kg de cada uma destas rações diferem substancialmente. Foram considerados 3 níveis de preços para o farelo de soja. Em grande parte do Brasil não existe mercado ativo para farelo de soja e o preço é onerado pelos custos de transporte que refletem as distâncias à fonte de suprimento. Os preços considerados foram de Cr\$ 0,35, Cr\$ 0,40 e Cr\$ 0,45 por quilograma de soja e Cr\$ 0,15 por quilograma de milho normal.

No cálculo do custo das rações considerou-se que o custo do opaco-2 igual ao preço de milho normal. Apresentam-se



QUADRO 1 - Consumo de alimentos por quilo de pêsso vivo e alimentos totais ajustados para dois grupos de idade de suínos e quatro tratamentos. UFV, Viçosa, MG 1968

Rações <u>a/</u>	Alimento exigido por ganho de pêsso vivo <u>b/</u> (kg/kg)	Exigência total de alimento, por animal (kg) <u>c/</u> (consumo médio)
<u>Grupo 1 - Porcos de 15 a 50 kg</u>		
Opaco-2	4,30	150,50
Milho normal	10,15	355,25
Isonitrogenada	6,55	229,25
Ração balanceada 16% <u>d/</u>	2,95	103,25
<u>Grupo 2 - Porcos de 50 a 100 kg</u>		
Opaco-2	3,88	194,00
Milho normal	4,86	243,00
Isonitrogenada	4,62	231,00
Ração balanceada 13% <u>d/</u>	3,90	195,00

Fonte: Baseado em experimentos realizados pelo Instituto de Zootecnia da UFV, por COSTA et alii (2).

a/ Todas as rações foram suplementadas com sais minerais, vitaminas e antibiótico.

b/ Aumentada em 25% sobre os resultados obtidos no experimento, para refletir as condições nas fazendas.

c/ Total de alimento exigido por animal para um ganho de pêsso de 15 a 50 e de 50 a 100 kg.

d/ Ração balanceada contém nível de proteínas recomendado para suínos destas idades. Compõe-se de milho normal e farelo de soja, mais sais minerais, vitaminas e antibiótico.

a seguir algumas indicações do que poderia ser o preço do opaco-2, baseando-se no seu valor como um substituto nas rações (quadro 2).

Os preços dos minerais, vitaminas e antibióticos foram considerados constantes e as quantidades usadas em cada tratamento foram aproximadamente a mesma (quadro 2).

Considerando-se o mesmo preço para opaco-2 e milho normal, os custos de 100 kg de ambas as rações seriam iguais, porém inferiores aos das rações contendo farelo de soja. Mudanças no preço de farelo de soja não afetam significativamente o custo das rações que contêm o ingrediente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Combinando-se as informações apresentadas (quadros 1 e 2) pode-se determinar o custo da alimentação, por animal, com as várias rações ou tratamentos. O custo total da alimentação representa o custo da quantidade total de ração requerida para o crescimento de um animal de 15 para 50 kg e de 50 para 100 kg. As economias no custo da alimentação representam a quantidade de dinheiro que poderia ser economizada utilizando-se o opaco-2 em lugar das outras rações (quadro 3).

Como se pode observar, a ração opaco-2 para suínos de 15 a 50 kg é mais econômica do que a ração com farelo de soja ou isonitrogenada. É menos econômica do que a de 16% de proteína. Para suínos de 50 a 100 kg o opaco-2 é a ração mais econômica. Considerando-se o período total de crescimento e engorda, 15 a 100 kg, o uso do opaco-2 representa uma economia de Cr\$ 2,75 por animal, em relação às duas rações balanceadas, quando o preço do farelo de soja for de Cr\$ 0,40/kg.

Estes resultados significam que numerosos rebanhos suínos sendo criados e engordados, no Brasil, sem suplementação protéica, a comparação entre o milho opaco-2 e milho normal é da maior relevância para a economia do empreendimento. Para suínos de 15 a 50 kg, o uso de opaco-2 resultaria numa economia de 57,6% do custo da ração. Neste caso, o opaco-2 poderia ser vendido por um preço 136% acima do preço do milho normal ou seja, a Cr\$ 0,354 por kg, e ainda ser uma fonte econômica de nutrientes. O valor do opaco-2 não é tão grande para porcos de 50 a 100 kg, mas este milho poderia ser vendido por um preço 25% acima do preço de milho normal ou seja, a Cr\$ 0,188, por kg. Deve-se observar ainda que, além da economia nos custos, o opaco-2 reduz o período de tempo neces-

QUADRO 2 - Custo de 100 kg das rações usadas no experimento, UFV, Viçosa, MG, 1968

Rações	Custo por 100 kg a/ (Cr\$)
<u>Grupo 1 - Porcos de 15 a 50 kg</u>	
Opaco-2	18,34
Milho normal	18,34
Isonitrogenada	18,79
Isonitrogenada	18,71
Isonitrogenada	18,64
Ração Balanceada	24,91
Ração balanceada	23,81
Ração balanceada	22,71
<u>Grupo 2 - Porcos de 50 a 100 kg</u>	
Opaco-2	16,99
Milho normal	16,99
Isonitrogenada	18,23
Isonitrogenada	18,02
Isonitrogenada	17,81
Ração balanceada	20,45
Ração balanceada	19,86
Ração balanceada	19,28

Fonte: Baseado nas rações preparadas pelo Instituto de Zootecnia da UFV e usadas no experimento,

a/ Incluindo os custos dos minerais e antibiótico.

QUADRO 3 - Custos totais dos ganhos de peso vivo e economia com o uso do opaco-2, UFV, Viçosa MG, 1968

Rações	Custo total dos ganhos de peso vivo (Cr\$)	Economias com o milho opaco-2	
		(Cr\$)	%
<u>Grupo 1 - Porcos de 15 a 50 kg</u>			
Opaco-2	27,60	-	-
Milho normal	65,15	37,55	57,6
Isonitrogenada	43,08	15,48	35,9
Isonitrogenada	42,89	15,29	35,6
Isonitrogenada	42,73	15,13	35,4
Ração balanceada	25,72	-1,88	- 6,8
Ração balanceada	24,58	-3,02	-10,9
Ração balanceada	23,45	-4,15	-15,0
<u>Grupo 2 - Porcos de 50 a 100 kg</u>			
Opaco-2	32,96	-	-
Milho normal	41,29	8,33	20,2
Isonitrogenada	42,11	9,15	21,7
Isonitrogenada	41,63	8,67	20,8
Isonitrogenada	41,14	8,18	19,9
Ração balanceada	39,88	6,92	17,4
Ração balanceada	38,73	5,77	14,9
Ração balanceada	37,60	4,64	12,3

Fonte: Baseado nas rações preparadas pelo Instituto de Zootecnia da UFV e usadas no experimento.



sário para que o animal alcance o pêso para mercado. Menor período de tempo significa que outros custos variáveis, como mão-de-obra, juros de capital investido e benfeitorias, poderiam ser reduzidos com o uso de opaco-2.

Existem, entretanto, outras fontes de proteínas e a escolha de rações não deve ser simplesmente entre opaco-2 e milho comum. Para porcos de 50 a 100 kg, o uso de opaco-2, em vez de rações balanceadas, representa uma economia de 14,9% no custo da alimentação. O opaco-2 poderia ser vendido por um preço 18% acima do preço do milho normal ou seja, a Cr\$ 0,177 por kg, a fim de substituir a ração balanceada. Presume-se que o farelo de soja custe Cr\$ 0,40 por kg. O preço exato que se poderia pagar pelo opaco-2 deve ser relacionado ao do farelo de soja.

Tal como indicado anteriormente, o opaco-2 não é a ração mais econômica para alimentar suínos de 15 a 50 kg. Entretanto, o custo mais elevado de seu uso como ração é de pequena importância. Se o fazendeiro não pudesse conseguir a eficiência na taxa de conversão considerada nesta análise, a diferença entre as rações seria ainda maior. Os fitotecnistas afirmam ser possível desenvolver linhagens do opaco-2 com mais alto teor de proteína e desta forma, seria menor a diferença entre o comportamento nutricional do opaco-2 e das rações balanceadas. Os fazendeiros poderiam decidir que, dada a diferença relativamente pequena entre os custos das duas rações e a dificuldade de obter suplementos proteicos seria preferível usar opaco-2 para suínos de ambos grupos de pêso, além de não desembolsar dinheiro em espécie para comprá-lo.

Há evidências de que o rendimento, por hectare, do opaco-2 é menor do que o dos milhos normais. Entretanto, o maior preço de mercado que o opaco-2 possa alcançar significa que o rendimento menor é compensado por hectare, para o fazendeiro, tornando-se igual ou maior do que o alcançado com o milho normal. Pressupondo-se igual custo de produção para opaco-2 e milho normal, o preço do opaco-2 seria 20% mais elevado do que o milho normal, o rendimento poderia ser 17%, aproximadamente, menor, e o retorno por hectare, para o fazendeiro seria o mesmo.

#### 4. CONCLUSÕES

Concluindo, parece que o milho opaco-2 pode ter amplas consequências econômicas na nutrição humana e animal;



particularmente na suinocultura. Os benefícios específicos dependerão dos rendimentos culturais do milho opaco-2 em relação ao milho normal e à disponibilidade e custos de outras fontes de proteína.

Nas regiões onde os suplementos protéicos não são disponíveis ou é impraticável a preparação de rações balanceadas, o milho opaco-2 torna-se nitidamente mais eficiente na alimentação do que o milho normal. Em razão da sua maior eficiência na nutrição de suínos, seu valor econômico é consideravelmente superior ao do milho normal.

Nas regiões onde os suplementos protéicos de alta qualidade são disponíveis nas rações balanceadas, a preços semelhantes aos considerados nesta análise o valor do opaco-2 é reduzido. Apesar disto, se os rendimentos de opaco-2 forem semelhantes aos do milho normal, poderia alcançar preço mais elevado e ainda competir com outras fontes de proteína para uso na suinocultura.

## 5. RESUMO

O presente trabalho é uma análise econômica de dois experimentos realizados na UFV com milho opaco-2 em rações para crescimento e acabamento de suínos. A análise foi tabular e os resultados alcançados, satisfatórios.

Os experimentos tiveram como base o milho opaco-2, milho normal, milho normal mais farelo de soja (isonitrogenada) e ração balanceada (com farelo de soja). Os preços para o farelo de soja, como fonte de proteína, considerando as várias distâncias de sua origem, foram de Cr\$ 0,35; Cr\$ 0,40 e Cr\$ 0,45.

Os resultados físicos foram bons e os econômicos permitiram calcular que o preço de milho opaco-2 poderia ser 136% mais elevado do que o do milho normal e ainda ser economicamente vantajoso usá-lo, além da vantagem na redução do tempo necessário para que o animal alcance o peso para mercado.

## 6. SUMMARY

The present study is an economic analysis of two feeding experiments realized at the UFV with opaque-2 corn in the growing and finishing ration for swine. Tabular analysis was used in the analysis.

The experiments compared normal corn, normal corn plus soybean oil meal (isonitrogenous) and balanced ration with

opaque-2 corn. The prices of soybean oil meal, the protein supplement, considered at various distances from its sources were Cr\$ 0,35, Cr\$ 0,40 and Cr\$ 0,45 per kilo.

The physical results were good. The economic analysis indicated that the price of opaque-2 corn could be 136% higher than normal corn and still be economical. There is an additional advantage in the reduction of time necessary for the animals to reach market weight.

## 7. LITERATURA CITADA

1. COMITÊ INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA (CIDA) Posse e uso de terra e desenvolvimento sócio-econômico de setor agrícola-Brasil. Washington. D.C., União Pan-Americana, 1966. 649 p.
2. COSTA, P. M., VAZ DE MELLO, H., MAYROSE, V. B., PACHECO, L. & PATO, J.M. Valor nutritivo do milho opaco-2 para suínos. Rev. Ceres 18(95):1-22. 1971.
3. SIMÕES, M.H.R. Custo mínimo de dieta humana pela programação linear, Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1969. 63 p. |Tese de M.S. |.