

REVISTA

CERES

Janeiro e Fevereiro de 1971

VOL. XVIII

N.º 95

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

VALOR NUTRITIVO DO MILHO OPACO-2 PARA SUÍNOS*

Paulo Melgaço A. Costa
Hélcio Vaz de Mello
Vernon B. Mayrose
Lourival Pacheco
José Magno Pato**

1. INTRODUÇÃO

O valor biológico da proteína do milho normal (híbridos e comuns) é baixo em razão da sua deficiência em alguns aminoácidos essenciais, principalmente lisina e triptofano. Nos países tropicais, o milho representa parcela importante na alimentação humana, bem como na alimentação dos suínos e aves.

O balanceamento de rações para suínos e aves exige o uso de concentrados protéicos, ricos naqueles dois aminoácidos que, sem dúvida, onera o custo da ração.

* Projeto de Pesquisa nº 5-68, realizado sob os auspícios da UFV, Projeto Purdue-UFV, Projeto CONTAP 1.2 - Melhoramento do Valor Nutritivo do Milho, Agroceres, Ministério da Agricultura e CNPq.

Recebido para publicação em 31-8-1970.

** Respectivamente, Professor Adjunto e Auxiliar de Ensino da Escola Superior de Agricultura da UFV, Técnico do Projeto Purdue-UFV, Engenheiro Agrônomo da Agroceres (Inhumas, GO) e Médico Veterinário - Chefe da Fazenda Regional de Criação do Ministério da Agricultura (Goiânia, GO). O primeiro autor é Pesquisador Assistente do CNPq.

Segundo MERTZ (2), o gen mutante opaco-2 foi descoberto nos Estados Unidos, por volta de 1935/36, por Singleton e Jones da "Connecticut Agricultural Experimental Station", porém, seu alto teor em lisina e triptofano só foi reconhecido em 1963. De acordo com MERTZ (2), em 1964, foram conduzidos vários testes de alimentação com ratos, utilizando-se da pequena quantidade de milho opaco-2 de que se dispunha, os quais mostraram alto valor nutritivo desse milho com relação ao milho normal, sendo que no primeiro teste os ratos alimentados com milho opaco-2 ganharam 86 gramas em 28 dias, enquanto os alimentados com milho normal ganharam 23 gramas. No segundo teste concluiu-se que nenhum aminoácido essencial, em separado, é limitante para o crescimento de ratos alimentados com milho opaco-2. O terceiro teste mostrou que os dois aminoácidos mais limitantes no milho normal, lisina e triptofano, deram pequena resposta no crescimento de ratos, quando adicionados juntos ao milho opaco-2. Esta resposta foi muito pequena, quando comparada com a obtida com a adição desses aminoácidos ao milho normal. Quando os ratos foram alimentados com ração de milho opaco-2 com 15% de proteína, a taxa de crescimento foi igual à conseguida com a proteína caseína do leite, suplementada com cistina.

PICKETT (4), num experimento com suínos em crescimento, demonstrou que o milho opaco-2 (11,59% de proteína) proporcionou muito melhor ganho em peso e melhor eficiência alimentar do que o milho normal (8,6% de proteína), enquanto que aqueles resultados foram semelhantes aos conseguidos com uma ração de milho normal mais farelo de soja, contendo 11,6% de proteína. Para porcos em acabamento, o milho opaco-2 proporcionou resultados muito superiores aos obtidos com milho normal e ração de milho normal mais farelo de soja, isonitrogênio da de milho opaco-2, enquanto que estes resultados foram comparáveis aos obtidos com uma ração normal para a fase de acabamento (com 13% de proteína (milho normal + farelo de soja).

CROMWELL et alii (1), em 5 experimentos com pintos, concluíram que em igual proporção de nitrogênio, o milho opaco-2 não proporciona melhores resultados que uma ração de milho normal mais farelo de soja sem suplementação com metionina. Quando a deficiência de metionina é removida pela adição deste aminoácido nas rações, o milho opaco-2 produz melhores ganhos de peso e conversão alimentar que o milho

normal, a um nível sub-ótimo de proteína. Concluíram, também, que o melhor efeito do milho opaco-2, neste tipo de dieta, deve-se ao seu alto teor em lisina.

Três experimentos foram então realizados com a finalidade de se estudar o valor nutritivo do milho opaco-2, produzido no Brasil, na nutrição de suínos, através do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de leitões em crescimento e porcos em acabamento, em condições brasileiras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os milhos opaco-2 e normal, utilizados na realização dos experimentos, foram analisados quanto ao teor de proteína bruta e aminoácidos (quadros 1 e 2), assim como se determinou o teor de proteína bruta do farelo de soja (quadro 2), com a finalidade exclusiva de se calcular as rações. Os teores de cálcio e fósforo dos milhos, farelo de soja e outros ingredientes utilizados nas rações foram tomados de NATIONAL RESEARCH COUNCIL (3) ou do rótulo da embalagem (quadro 2). O teor de vitaminas do concentrado vitamínico comercial utilizado foi também tomado do rótulo da embalagem (quadro 3). O sal mineralizado (quadro 4) foi preparado no Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia da ESA, da UFV, de acordo com as exigências nutritivas dos suínos apresentadas por N. R. C. (3), sendo que a exigência em zinco foi multiplicada por 2, para maior proteção contra problemas de paraqueratose.

Em consequência da demora na análise de aminoácidos, realizada na Universidade de Purdue, U. S. A., não foi possível a comparação de uma dieta de opaco-2 com outra de milho normal com o mesmo teor de proteína bruta, lisina e triptofano, para se determinar se estes aminoácidos são realmente limitantes, quando se utiliza milho normal na alimentação de suínos.

Experimento I - Este experimento, com leitões em crescimento e duração de 5 semanas, de 9 de maio a 13 junho de 1968, foi realizado na Fazenda Regional de Criação do Ministério da Agricultura, em Goiânia, Goiás, e consistiu dos 3 tratamentos seguintes:

Trat. 1 - Milho opaco-2 + vitaminas + minerais.

Trat. 2 - Milho normal + vitaminas + minerais.

Trat. 3 - Milho normal + farelo de soja + vitaminas + minerais (isonitrogênio do tratamento 1).

QUADRO 1 - Composição em proteína e aminoácidos dos milhos*

Componente		Opaco-2 Mole	Normal Goiás	Opaco-2 Duro	Normal Uba
Proteína	(%)	10,00	9,64	10,30	8,63
Ácido Aspártico	(%)	1,26	0,55	0,98	0,52
Treonina	(%)	0,40	0,34	0,40	0,33
Serina	(%)	0,57	0,45	0,48	0,42
Ácido Glutâmico	(%)	1,56	1,76	1,40	1,57
Prolina	(%)	0,88	0,80	0,73	0,73
Glicina	(%)	0,58	0,37	0,60	0,42
Alanina	(%)	0,65	0,69	0,62	0,64
Valina	(%)	0,52	0,44	0,53	0,40
Cistina	(%)	0,16	0,12	0,16	0,11
Metionina**	(%)	0,04	0,06	0,06	0,05
Isoleucina	(%)	0,33	0,31	0,32	0,30
Leucina	(%)	0,77	1,16	0,87	1,06
Tirosina	(%)	0,36	0,41	0,36	0,36
Fenilalanina	(%)	0,42	0,49	0,44	0,42
Lisina	(%)	0,47	0,26	0,46	0,25
Histidina	(%)	0,34	0,30	0,36	0,28
Arginina	(%)	0,66	0,42	0,70	0,39
Triptofano***	(%)	0,12	0,06	0,13	0,07

* - Os aminoácidos foram analisados na Universidade de Purdue por José Brandão Fonseca e Dr. Roy Featherston.

** - Muito da metionina é destruída na hidrólise.

*** - O triptofano foi determinado pelo Laboratório de Química do Instituto de Biologia e Química da Escola Superior de Agricultura, da Universidade Federal de Viçosa.

QUADRO 2 - Teores de proteína bruta, lisina, triptofano, cálcio e fósforo dos ingredientes das rações

Ingredientes	Proteína Bruta %	Lisina %	Triptofano %	Cálcio %	Fósforo %
Milho Opaco-2 Mole	10,00	0,47	0,12	0,02*	0,33*
Milho Opaco-2 Duro	10,30	0,46	0,13	0,02*	0,33*
Milho Normal Goiás	9,64	0,26	0,06	0,02*	0,33*
Milho Normal Uba	8,63	0,25	0,07	0,02*	0,33*
Milho Normal Viçosa	7,40	0,21*	0,07*	0,02*	0,33*
Farelo de Soja	47,50	2,98*	0,84*	0,32*	0,67*
Fosfato Desfluorado	-	-	-	32,50**	18,00**
Farinha de Ostras	-	-	-	38,00*	-

* - Dados tomados de N. R. C. (3).

** - Dados tomados do rótulo da embalagem.

QUADRO 3 - Composição do concentrado vitaminínico comercial*

Vitamina	Teor/kg
Vitamina A	2.500.000 U.I.
Vitamina D ₃	750.000 U.I.
Menadiona - Bisulfito de Sódio	0,250 g
Riboflavina (Vitamina B ₂)	1 g
Niacina	10 g
Pantotenoato de Cálcio	3 g
Vitamina B ₁₂	2,5 mg
Etoxiquina	5 g
Cloreto de Colina (110%)	125 g
Remoído de Trigo q. s.p.	1.000 g

* - Usou-se o Mermix 303 - concentrado vitaminínico para galinhas de postura, por não ter sido encontrado o Mermix 605, apropriado para suínos.

QUADRO 4 - Composição do sal mineralizado*

Sal Mineral	Compo sição	Mineral Fornecido/kg de Ração			
		NaCl %	Fe mg	Cu mg	Zn mg
Sal iodado	10,25	0,51	-	-	-
Sulfato ferroso	0,80	-	80,00	-	-
Sulfato cúprico	0,08	-	-	10,00	-
Sulfato de zinco	0,87	-	-	-	100,00
Total		12,00	0,51	80,00	10,00
					100,00

* - Não foi possível precisar a quantidade de iodo contida no sal iodado.

O experimento, em blocos casualizados, constou de 3 tratamentos e 3 repetições, com 3 leitões por unidade experimental, totalizando 27 animais. Os leitões, 18 machos castrados e 9 fêmeas, todos puros da raça Duroc, com 2,5 a 3 meses de idade, foram sorteados ao acaso para os 3 tratamentos, dentro de um mesmo bloco, obedecendo-se à uniformidade de peso, leitegada (parentesco) e sexo, de modo que cada unidade experimental era composta de 2 machos e 1 fêmea.

O abrigo, onde se realizou o experimento, constava de 12 baías de piso de concreto revestido, muradas, cobertas com telhas de cerâmica e uma área de sol (solário), 9 das quais foram utilizadas obedecendo-se a mesma orientação do sol para todos os tratamentos, dentro de um mesmo bloco. Cada baia era equipada com um comedouro semi-automático e um bebedouro de concreto com água corrente.

Experimento II - Utilizando leitões em crescimento, este experimento deve a duração de 4 semanas, de 11 de julho a 8 de agosto de 1968, e foi realizado na Seção de Suínos do Instituto de Zootecnia da ESA, da UFV, em Viçosa, e consistiu dos 4 tratamentos seguintes:

Trat. 1 - Milho Opaco-2 + vitaminas + minerais

Trat. 2 - Milho normal + vitaminas + minerais

Trat. 3 - Milho normal + farelo de soja + vitaminas + minerais (isonitrogênio do tratamento 1).

Trat. 4 - Ração balanceada com 16% de proteína (milho normal + farelo de soja + vitaminas + minerais).

O experimento, em blocos casualizados, constou de 4 tratamentos e 3 repetições, com 3 leitões por unidade experimental, totalizando 36 animais. Os leitões, 24 machos castrados (9 Durocs e 15 Mestiços de Duroc e Wessex) e 12 fêmeas mestiças de Duroc e Wessex, com 2 meses de idade, foram sorteados ao acaso para os 4 tratamentos, dentro de um mesmo bloco, obedecendo-se à uniformidade de peso, leitegada (parentesco) e sexo, de modo que cada unidade experimental era composta de 2 machos e 1 fêmea.

O abrigo, onde se realizou o experimento, constava de 40 baías de piso de concreto revestido, muradas, cobertas com telhas de cerâmica e uma área de sol (solário), 12 das quais foram utilizadas obedecendo-se mesma orientação do sol para todos os tratamentos dentro de um mesmo bloco. Cada baia era equipada com um comedouro semi-automático e um bebedouro automático de concreto.

Experimento III - Neste experimento, com duração de 3 semanas, utilizaram-se porcos em fase de acabamento, de 9 a 30 de julho de 1968, o qual foi realizados na Seção de Suínos do Instituto de Zootecnia da ESA, da UFV, em Viçosa, e consistiu dos 4 tratamentos seguintes:

Trat. 1 - Milho opaco-2 + vitaminas + minerais

Trat. 2 - Milho normal + vitaminas + minerais

Trat. 3 - Milho normal + farelo de soja + vitaminas + minerais (isonitrogênio do tratamento 1).

Trat. 4 - Ração balanceada com 13% de proteína (milho normal + farelo de soja + vitaminas + minerais).

O experimento, em blocos casualizados, constou de 4 tratamentos e 4 repetições, com 2 porcos por unidade experimental, totalizando 32 animais. Os porcos, 12 machos castrados (8 Durocs e 4 mestiços de Duroc e Wessex) e 20 fêmeas (8 Durocs e 12 Mestiças de Duroc e Wessex), com 4 a 5 meses de idade, foram sorteados ao acaso para os 4 tratamentos, dentro de um mesmo bloco, obedecendo-se à uniformidade de peso, leitegada (parentesco) e sexo, de modo que, cada unidade experimental ficou assim formada: bloco 1 - 1 macho e 1 fêmea

Durocs; bloco 2 - 1 macho Mestiço e 1 fêmea Duroc; bloco 3 - 1 macho Duroc e 1 fêmea Mestiça, e bloco 4 - 2 fêmeas Mestiças.

O abrigo onde se realizou o experimento constava de 16 baías de piso de concreto revestido, muradas, cobertas com telhas de cerâmica e uma área de sol (solário); todas elas foram utilizadas obedecendo-se a mesma orientação do sol, para todos os tratamentos, dentro de um mesmo bloco. Cada baia era equipada com um comedouro semi-automático, um bebedouro automático de concreto e um chuveiro para refrescar os porcos nas horas de calor intenso.

As rações, para todos os experimentos, foram calculadas obedecendo-se os tratamentos propostos e as normas de nutrição do N.R.C. (3), de modo que eram balanceadas em minerais, vitaminas e continham antibiótico (quadros 5, 6 e 7), para se evitar deficiências nesses nutrientes. Elas foram preparadas em misturador vertical, após o que foram tomadas amostras para análise de matéria seca, proteína bruta, fibra crua e gordura (quadros 5, 6 e 7), realizadas pelo Laboratório de Análises da UFV.

Todos os animais dos 3 experimentos receberam vermicí-fugo à base de piperazina, vacina "Cristal Violeta" contra peste suína e foram pulverizados contra parasitos externos, antes do início dos testes.

Os efeitos dos diferentes tratamentos foram avaliados em termos de ganhos diários de pesos, consumos diários de ração e conversão alimentar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento I - Os resultados (quadro 8) evidenciaram que os leitões alimentados com milho opaco-2 apresentaram maior ganho diário de peso ($P < 0,01$) que os alimentados com milho normal ou milho normal mais farelo de soja (isonitrogênio do opaco-2), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre estes dois últimos tratamentos (figuras 1 e 2).

O uso de milho normal resultou numa conversão alimentar menos eficiente ($P < 0,05$) do que as observadas para rações a base de milho opaco-2 ou milho normal + farelo de soja, que não diferiram entre si ($P > 0,05$).

O consumo de ração (quadro 8) foi maior para os leitões alimentados com milho opaco-2 ($P < 0,01$) (figura 3).

Os resultados obtidos coincidem com os apresentados

QUADRO 5 - Composição das rações do experimento I

Componentes		Milho Opaco-2	Milho Normal	Milho Nor- mal + Fare- lo de Soja
Milho opaco-2 mole	(kg)	97,15	-	-
Milho normal goiás	(kg)	-	97,15	95,62
Farelo de soja	(kg)	-	-	1,73
Fosfato desfluorado	(kg)	1,50	1,50	1,50
Farinha de ostras	(kg)	0,40	0,40	0,20
Sal mineralizado	(kg)	0,60	0,60	0,60
Concentrado vitamínico	(kg)	0,25	0,25	0,25
Antibiótico*	(kg)	0,10	0,10	0,10
Total		100,00	100,00	100,00
Proteína bruta calculada	(%)	9,91	9,33	9,92
Cálcio calculado	(%)	0,66	0,66	0,64
Fósforo calculado	(%)	0,53	0,53	0,54
Matéria seca**	(%)	86,50	87,10	86,90
Proteína Bruta **	(%)	10,00	9,30	9,80
Fibra crua**	(%)	2,70	2,30	2,40
Gordura **	(%)	4,79	4,32	5,39

* - Usou-se o produto comercial TM-10, à base de terramicina (clorotetraciclina).

** - Conforme resultados analíticos.

QUADRO 6 - Composição das rações do experimento II

Componentes		Milho Opaco-2	Milho Normal	Milho Normal + F. Soja	Ração Balanc-eada
Milho opaco-2 mole	(kg)	97,15	-	-	-
Milho normal goiás	(kg)	-	97,15	95,64	-
Milho normal viçosa	(kg)	-	-	-	75,38
Farelo de soja	(kg)	-	-	1,53	22,00
Fosfato desfluorado	(kg)	1,50	1,50	1,47	1,08
Farinha de ostras	(kg)	0,40	0,40	0,41	0,59
Sal mineralizado	(kg)	0,60	0,60	0,60	0,60
Concentrado vitamínico	(kg)	0,25	0,25	0,25	0,25
Antibiótico*	(kg)	0,10	0,10	0,10	0,10
Total		100,00	100,00	100,00	100,00
Proteína bruta calculada	(%)	9,91	9,33	9,91	16,03
Cálcio calculado	(%)	0,66	0,66	0,65	0,67
Fósforo calculado	(%)	0,53	0,53	0,53	0,53
Matéria seca**	(%)	86,40	86,90	87,00	85,30
Proteína bruta **	(%)	10,00	9,30	9,80	16,70
Fibra Crua**	(%)	2,80	2,20	2,30	3,30
Gordura**	(%)	5,21	5,15	4,74	5,08

* - Usou-se o produto comercial TM-10, à base de terramicina (clorotetraciclina).

**- Resultados analíticos.

QUADRO 7 - Composição das rações do experimento III

Componentes		Milho Opaco-2	Milho Normal	Milho Normal + F. Soja	Ração Balanc-eada
Milho opaco-2 duro	(kg)	97,83	-	-	-
Milho normal ubá	(kg)	-	97,83	93,69	86,27
Farelo de soja	(kg)	-	-	4,20	11,70
Fosfato desfluorado	(kg)	0,80	0,80	0,71	0,55
Farinha de ostras	(kg)	0,57	0,57	0,60	0,68
Sal mineralizado	(kg)	0,60	0,60	0,60	0,60
Concentrado vitaminínico	(kg)	0,15	0,15	0,15	0,15
Antibiótico*	(kg)	0,05	0,05	0,05	0,05
Total		100,00	100,00	100,00	100,00
Proteína bruta calculada	(%)	10,08	8,44	10,08	13,00
Cálcio calculado	(%)	0,51	0,51	0,50	0,50
Fósforo calculado	(%)	0,41	0,41	0,41	0,40
Materia seca**	(%)	86,60	84,80	85,10	84,90
Proteína bruta **	(%)	10,00	8,20	9,70	12,60
Fibra crua **	(%)	3,30	2,70	3,30	3,70
Gordura**	(%)	5,42	4,66	4,40	4,39

* - Usou-se o produto comercial TM-10, à base de terramicina (clorotetraciclina).

**- Resultados analíticos.

QUADRO 8 - Resultados do experimento I

Tratamento	Milho Opaco-2	Milho Normal	Milho Normal + F. Soja
Número de animais	9	9	9
Peso inicial médio (kg)	22,21	21,51	22,61
Peso final médio (kg)	38,42	24,01	29,45
Ganho médio de peso (kg)	16,21	2,50	6,84
Ganho diário médio de peso (kg) *	0,463a	0,072b	0,195b
Consumo diário médio de ração (kg) *	1,64a	0,67b	0,96ab
Conversão alimentar média (kg/kg) *	3,53a	9,33b	5,09a

* - Os resultados seguidos da mesma letra não diferem entre si ($P \geq 0,01$).

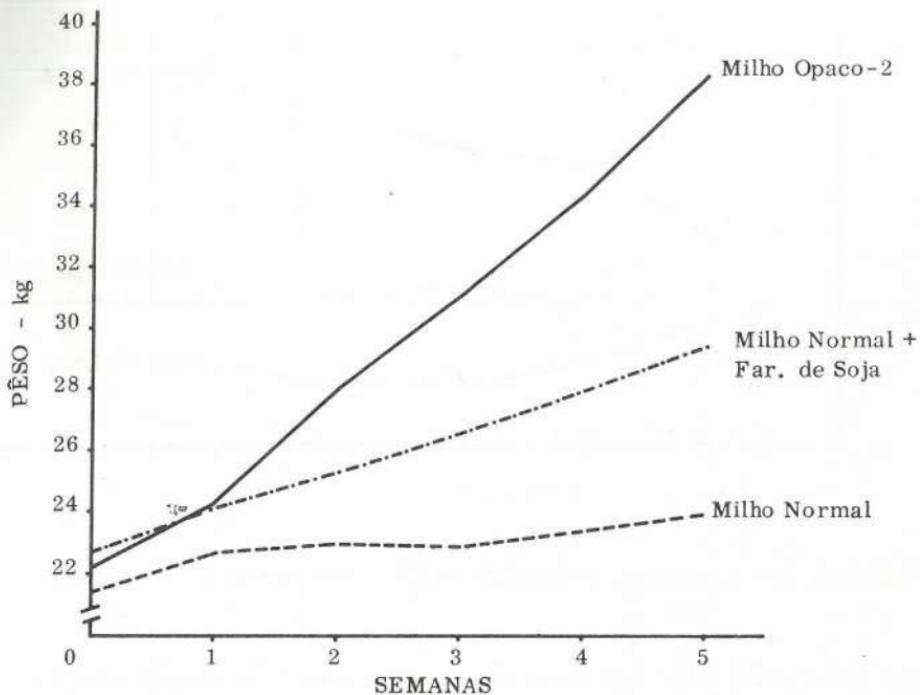


FIGURA 1 - Crescimento médio dos leitões - Experimento I.

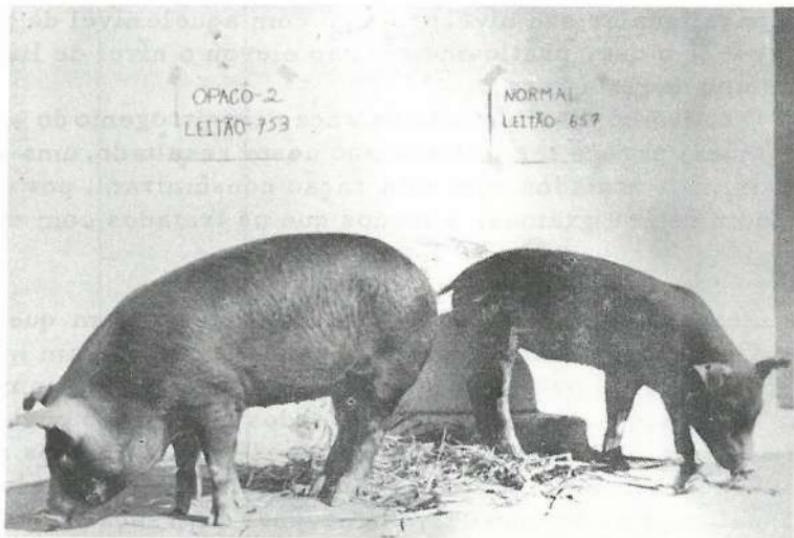


FIGURA 2 - Leitões de pesos médios, alimentados com milho opaco-2 e milho normal - Experimento I.

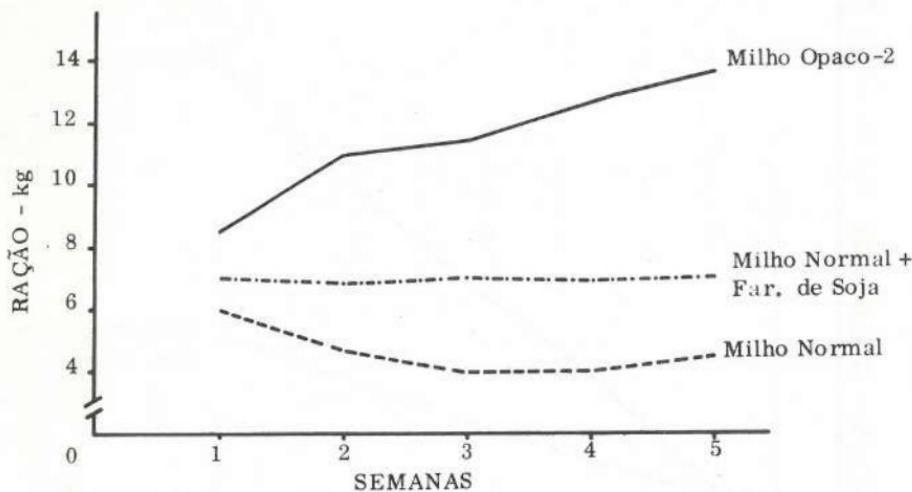


FIGURA 3 - Consumo médio de ração, por semana - Experimento I.

por PICKETT (4), com exceção do ganho de peso diário da ração isonitrogênio do opaco-2. A razão disto é que o milho normal usado no presente experimento era muito rico em proteína (quadro 1 - Normal Goiás) e foi necessário muito pouco farelo de soja para igualar seu nível protéico com aquele nível de milho opaco-2, o que, praticamente, não elevou o nível de lisina e triptofano daquela ração.

O consumo diário médio da ração isonitrogênio do opaco-2 também parece ter influenciado neste resultado, uma vez que os animais tratados com esta ração consumiram, por dia, uma média de 680 gramas, a menos que os tratados com opaco-2.

Experimento II - Os resultados (quadro 9) mostraram que os leitões alimentados com a ração balanceada apresentaram maior ganho diário de peso ($P < 0,01$) que os alimentados com as outras três rações. Os leitões alimentados com milho opaco-2 apresentaram maior ganho diário de peso ($P < 0,01$) que os alimentados com milho normal ou milho normal mais farelo de soja (isonitrogênio do opaco-2), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os ganhos de peso diários dos leitões que receberam estes dois últimos tratamentos (figura 4, 5 e 6).

O consumo de ração balanceada (quadro 9) foi maior

QUADRO 9 - Resultados do experimento II

Especificação	Milho Opaco-2	Milho Normal	Milho Normal + F. Soja	Raça Balanceada
Número de animais	9	9	9	9
Peso inicial médio (kg)	16,44	16,91	16,38	16,40
Peso final médio (kg)	29,08	21,17	21,23	38,81
Ganho de peso total médio (kg)	12,64	4,26	4,85	22,41
Ganho diário médio de peso (kg)*	0,451b	0,152c	0,173c	0,800a
Consumo diário médio de ração (kg) *	1,48ab	0,90b	0,87b	1,89a
Conversão alimentar média (kg/kg)*	3,37a	6,81b	5,38ab	2,35a

* - Os resultados seguidos da mesma letra não diferiram entre si ($P > 0,01$).

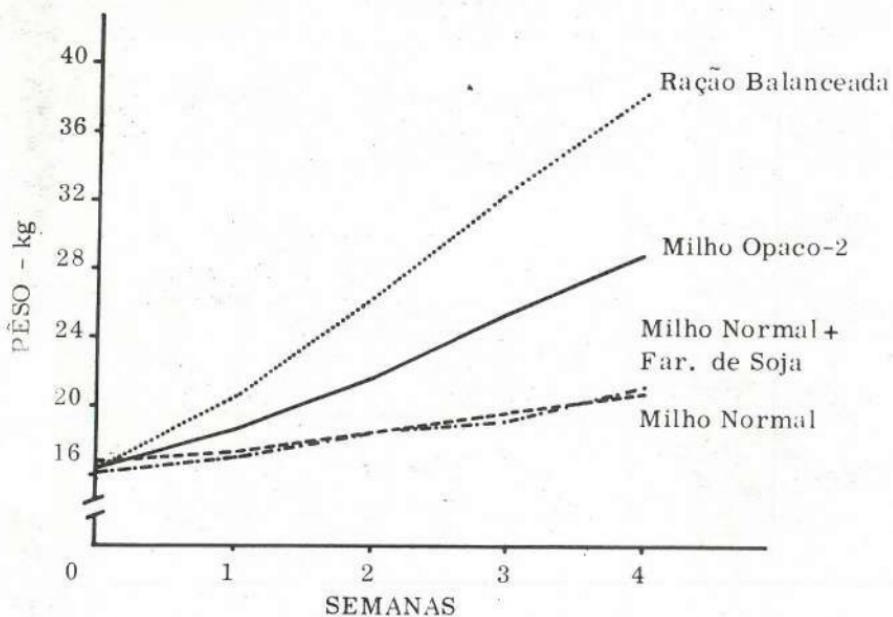


FIGURA 4 - Crescimento médio dos leitões - Experimento II.

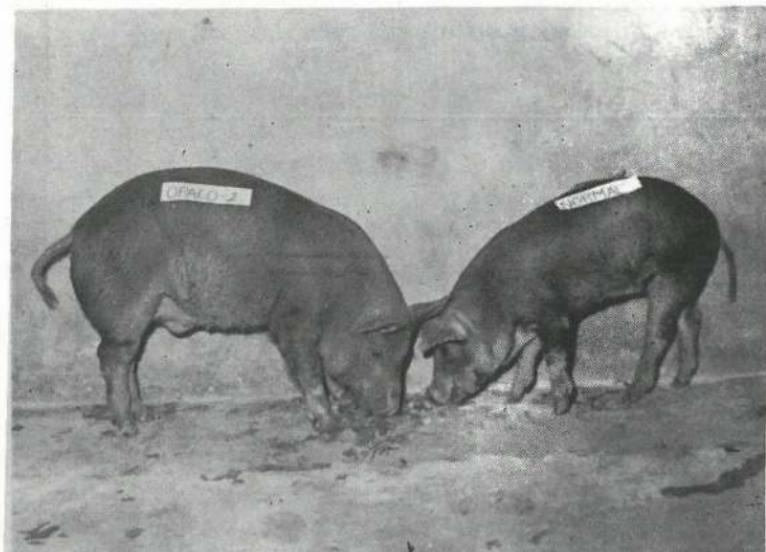


FIGURA 5 - Leitões de pesos médios, alimentados com milho opaco-2 e milho normal - Experimento II.

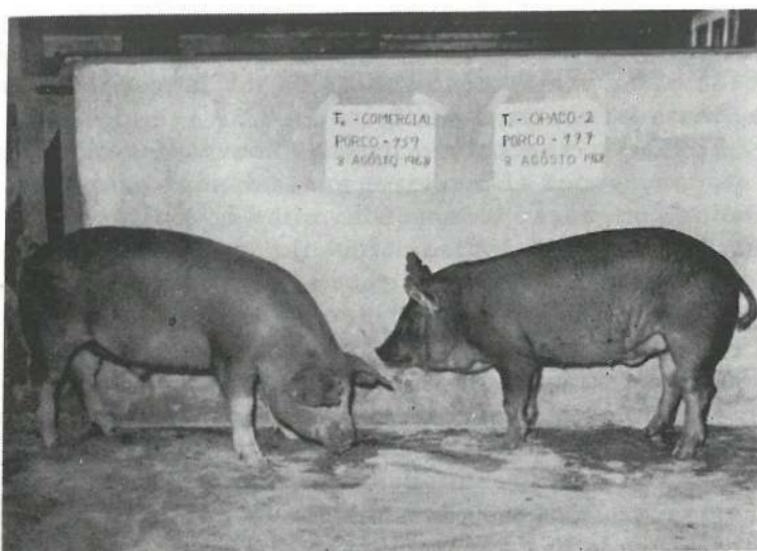


FIGURA 6 - Leitões de pesos médios, alimentados com milho opaco-2 e ração balanceada (comercial) - Experimento II.

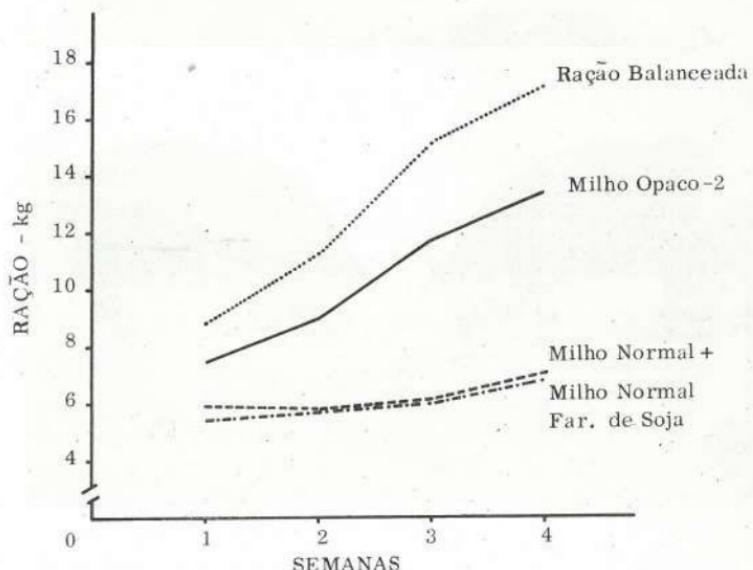


FIGURA 7 - Consumo médio de ração, por semana - Experimento II.

($P < 0,01$) que o observado para as outras rações, exceto para a de opaco-2. O consumo da ração a base de opaco-2 foi maior que observado para a ração à base de milho normal ou milho normal mais farelo de soja (figura 7).

Verificou-se, contudo, que não houve diferença ($P > 0,01$) entre as conversões alimentares apresentadas pelos leitões alimentados com ração balanceada, milho opaco-2 e milho normal mais farelo de soja (isonitrogênio do opaco-2), bem como entre as apresentadas pelos leitões alimentados por este último tratamento e milho normal (quadro 9). Contudo, a ração balanceada e o milho opaco-2 foram mais eficientes ($P < 0,01$) que o milho normal (figuras 5 e 6).

Estes resultados coincidem com os do Experimento I.

Experimento III - Os resultados deste experimento (quadro 10) evidenciaram que os porcos alimentados com milho opaco-2 e ração balanceada não apresentaram diferença de ganho diário de peso entre si ($P > 0,05$) (figura 8), bem como entre estes tratamentos e o de milho normal mais farelo de soja ($P > 0,01$);

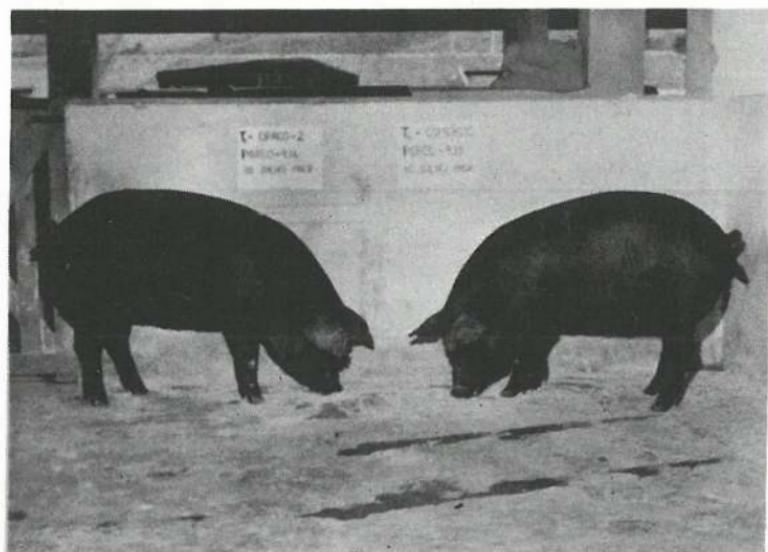


FIGURA 8 - Porcos de pesos médios, alimentados com milho opaco-2 e ração balanceada (comercial) - Experimento III.

entretanto, os porcos que receberam milho opaco-2 e ração balanceada ganharam peso mais rapidamente do que os alimentados com milho normal ($P < 0,01$).

O consumo de ração (quadro 10) não variou ($P > 0,01$) entre os tratamentos. Houve, entretanto, diferença ($P < 0,05$) de consumo entre os porcos alimentados com milho normal e ração balanceada, em favor desta.

Quanto à conversão alimentar, não houve diferença ($P > 0,01$) entre os animais que receberam milho opaco-2, ração balanceada e milho normal mais farelo de soja (isonitrogênio do opaco-2); também não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, opaco-2 e ração balanceada, e entre milho normal e milho normal mais farelo de soja. O milho opaco-2 e a ração balanceada proporcionaram melhores conversões alimentares que o milho normal ($P < 0,01$).

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Foram realizados três experimentos, envolvendo 63 leitões recém-desmamados e 32 porcos com 4 a 5 meses de idade (média de 55 kg de peso vivo) objetivando estudar o valor nutritivo do milho opaco-2 para suínos em crescimento e em acabamento.

O experimento I, realizado em Goiânia, Goiás, utilizando leitões em crescimento, constou dos seguintes tratamentos: 1 - milho opaco-2; 2 - milho normal e 3 - milho normal mais farelo de soja (isonitrogênio da ração do tratamento 1). O experimento II, também utilizando leitões em crescimento, foi realizado em Viçosa, M.G., e constou dos 3 tratamentos do experimento I mais um 4º tratamento com ração balanceada (16,7% de proteína). O experimento III, utilizando porcos em acabamento, também foi realizado em Viçosa e constou dos 3 tratamentos do experimento I mais um 4º com ração balanceada (12,6% de proteína). Todas as rações experimentais foram balanceadas em vitaminas, minerais e continham antibiótico.

Os resultados mostraram que o milho opaco-2, mais rico em proteína, lisina e triptofano que o milho normal, foi mais eficiente na nutrição de suínos em crescimento, em termos de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, quando se comparou a ração de milho opaco-2 com as de milho normal ou milho normal mais farelo de soja.

Para suínos em acabamento, o milho opaco-2 foi mais eficiente que o milho normal ou milho normal mais farelo de

QUADRO 10 - Resultados do experimento III

Especificação	Milho Opaco-2	Milho Normal	Milho Nor- mal + F. Soja	Raçāo Balanceada
Número de animais	8	8	8	8
Peso inicial médio	(kg)	55,20	52,92	58,25
Peso final médio	(kg)	76,32	67,28	75,48
Ganho médio de peso	(kg)	21,12	14,36	17,23
Ganho diário médio de peso	(kg)*	1,006a	0,683b	0,820ab
Consumo diário médio de ração	(kg)*	3,10a	2,91a	3,03a
Conversão alimentar média	(kg/kg)*	3,11a	3,89b	3,70ab

* - Os resultados seguidos da mesma letra não diferiram entre si ($P \geq 0,01$).

soja, em termos de ganho de peso e conversão alimentar, porém, não houve diferença no consumo de ração entre os tratamentos.

Para leitões em fase de crescimento a ração de milho opaco-2 foi menos eficiente que a ração balanceada (com 16,7% de proteína), enquanto foi tão eficiente quanto a ração balanceada para porcos em acabamento (com 12,6% de proteína).

5. SUMMARY

Three experiments, involving 63 weaning pigs and 32 pigs from 4 to 5 months of age (average live weight of 55 kg), were conducted to evaluate the nutritive value of opaque-2 corn in growing and finishing rations for swine.

Experiment I was conducted at Goiania with growing pigs and had the following treatments; (1) - opaque-2 corn, (2) - normal corn and (3) - normal corn plus soybean meal (isonitrogenous with treatment I). Experiment II, also with growing pigs, was conducted at Viçosa using the same 3 treatments as Experiment I plus another treatment (4) of a balanced ration (16,7% protein). Experiment III was also conducted at Viçosa with finishing pigs and also had the same 3 treatments as Experiment I plus another treatment (4) of a balanced ration (12,6% protein). All experimental rations were designed to contain equal quantities of vitamins, minerals and antibiotics.

For growing swine the results showed that opaque-2 corn, because of its higher levels of protein, lysine and tryptophan, was superior to normal corn and normal corn plus soybean meal in terms of daily gain feed intake and feed conversion.

For finishing swine the opaque-2 corn was superior to normal corn and normal corn plus soybean meal in terms of daily gain and feed conversion, but the daily feed intake was similar.

For growing pigs the opaque-2 corn was less efficient than a balanced ration with 16,7% protein, but for finishing pigs the opaque-2 corn was as efficient as the balanced ration with 12,6% protein.

6. LITERATURA CITADA

1. CROMWELL, G. L., ROGLER, J. C., FEATHERSTON, W. R. & PICKETT, R. A. Nutritional value of opaque-2 corn for the chick. Poultry Science, 46(3):705-712, 1967.

2. MERTZ, E.T. Growth of rats on opaque-2 maize. Proceedings of the high lysine corn conference. Corn industry research foundation. Washington, 1966. p. 12-18.
3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (N.R.C.). Nutrient requirements of swine. National Academy of Science, Washington, 1964. p. 40. (Pub. Number II 1192).
4. PICKETT, R.A. Opaque-2 corn in swine nutrition. Proceedings of the high lysine corn conference. Corn industry research foundation, Washington, 1966. p. 19-22.