

EFEITO DO MILHO OPACO-2 EM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA NA
ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS EM REGIME DE DESMAMA PRECOCE*

Eudo Max Bompeixe Schulte
Joaquim Campos**

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros testes biológicos que evidenciaram a superioridade do milho opaco-2 sobre o milho comum foram realizados com ratos, por MERTZ *et alii* (18). Os ratos alimentados com milho comum tiveram, em média, um ganho de peso de 27 gramas, num período de 28 dias e os que receberam milho opaco-2 apresentaram um ganho de 97 gramas. Posteriormente, trabalhos de COSTA *et alii* (5), CROMWELL *et alii* (6), MAHAN *et alii* (15) e MELLO (17) demonstraram maior valor nutritivo do milho opaco-2 sobre milho comum, na alimentação de suínos.

Para frangos de corte e pintos, trabalhos de CROMWELL *et alii* (7) e VARA (22) não encontraram vantagens do milho opaco-2, quando as aves recebiam rações com níveis ótimos de proteína. Todavia, TAFURI *et alii* (21), utilizando milho opaco-2 suplementado com metionina, em níveis subótimos de proteína, em ração para poedeiras, verificaram maior produção de ovos e melhor conversão alimentar.

Quanto ao uso de milho opaco-2 na alimentação de bezerros, a literatura existente é muito escassa.

MENDES *et alii* (19), trabalhando com bezerros até 22^a semana de idade, criados com limitadas quantidades de leite integral, concluíram que os bezerros que receberam milho opaco-2 tiveram melhor desenvolvimento e apresentaram menor consumo alimentar (grãos e forragens) que os do milho comum. O uso da dieta à base de milho opaco-2 (tratamento 1) causou uma economia de 50% de proteína com relação às dietas de 18% de proteína, que continham torta de algodão.

CAMPOS (3), comparando os efeitos da administração de milho comum, enriquecido com farelo de amendoim; milho opaco-2, com

* Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências do Curso de Pós-Graduação, para obtenção do Grau de "Magister Scientiae" em Zootecnia.

Aceito para publicação em 28-10-75.

** Respectivamente, Técnico de Associação de Crédito Rural do Espírito Santo (ACARES) e Professor Titular da U.F.V.

e sem farelo de amendoim; e ração comercial, na alimentação de bezerros mestiços Holandês-Zebu, em regime de desmama precoce, obteve melhores ganhos de peso para a ração comercial. Entretanto, os animais que receberam milho opaco-2 com farelo de amendoim apresentaram melhor conversão alimentar. Quando comparada com milho comum + farelo de amendoim, a ração com milho opaco-2 foi superior, na base dos ganhos de peso.

Esta pesquisa tem o propósito de estudar os efeitos comparativos do milho opaco-2 e milho comum, em rações de bezerros, com dois níveis de proteína.

2. MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 48 bezerros mestiços, 3/4 Holandês-Zebu, do rebanho da Universidade Federal de Viçosa, submetidos a regime de desmama precoce. O experimento teve início em outubro de 1971, e prolongou-se até dezembro de 1972.

Os animais foram alojados em um abrigo de telhas, com piso de concreto, amplamente ventilado e dividido em baias individuais com área de 1,98 m², providas de recipientes para fornecimento de forragem, mistura mineral, ração concentrada, leite e água.

O trabalho compreendeu 4 tratamentos com 6 repetições para cada sexo, em delineamento inteiramente casualizado. A inclusão dos bezerros no ensaio se fez à medida em que ocorreram os nascimentos e após receberem os cuidados gerais, usualmente dispensados aos recém-nascidos.

Cada animal permaneceu em regime experimental durante 13 semanas. Foram comparadas 4 rações constituídas, respectivamente, de 45,18 e 62,18% de milho opaco-2 ou comum, com níveis aproximados de 17 e 23% de proteína, conforme se vê no Quadro 1.

O ajustamento dos níveis protéicos para 17 e 23% se fez com a inclusão de farelo de soja. Farelo de trigo e melaço foram usados para efeito de melhoria das condições físicas e palatabilidade das rações.

No Quadro 2 encontram-se os resultados das análises de matéria seca e proteína, referentes aos ingredientes das rações e ao feno de soja perene (*Glycine javanica* L.), e no Quadro 3 os teores de aminoácidos do milho opaco-2, milho comum, farelo de soja e farelo de trigo.

Tomadas de peso vivo e medidas do perímetro torácido e da altura da cernelha foram efetuadas semanalmente.

Tanto o colostro, oferecido durante os primeiros dias de vida, na base de 1/8 do peso vivo, quanto o leite integral e desnatado foram ministrados em duas porções, sendo uma pela manhã e outra à tarde.

A quantidade de leite, observado o limite máximo de 4 kg/dia/bezerro, foi determinada, semanalmente, dividindo-se o peso do bezerro por 10.

Durante a segunda e terceira semanas, os bezerros receberam leite integral, o qual foi substituído, gradualmente, pelo leite desnatado. A partir da oitava semana, procedeu-se à retirada do leite desnatado, de forma que, no final da 10^a semana, se completava o desaleitamento.

A partir da segunda semana de idade, foram oferecidas as rações experimentais e mistura mineral comercial (Lepemix B),

ambas colocadas à disposição dos animais durante todo o experimento.

QUADRO 1 - Composição percentual e análise das rações utilizadas

	Ração 1 T ₁	Ração 2 T ₂	Ração 3 T ₃	Ração 4 T ₄
Milho cumum	45,18	62,18	-	-
Milho opaco-2	-	-	45,18	62,18
Farelo de soja	35,16	18,00	35,16	18,00
Farelo de trigo	15,00	15,00	15,00	15,00
Melaço	3,00	3,00	3,00	3,00
Mistura mineral	1,66	1,82	1,66	1,82
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Proteína %*	23,00	16,93	22,60	16,25
NDT%**	72,87	73,95	72,87	73,95
Cálcio%***	0,40	0,40	0,40	0,40
Fósforo**	0,55	0,50	0,55	0,50
Fibra%**	4,50	3,82	4,50	3,82
Lisina%***	1,23	0,76	1,32	0,89
Metionina%***	0,30	0,25	0,27	0,21
Triptofânio%**	0,34	0,21	0,35	0,22

* Análise realizada no laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia (Método A.O.A.C., 1).

** Análise calculada.

QUADRO 2 - Teores de matéria seca e proteína bruta dos ingredientes das rações e do feno de soja perene.

	M.S.**	Proteína* (6,25N)
Milho comum	87,09	10,83
Milho opaco-2	87,07	9,07
Farelo de soja	86,83	46,87
Farelo de trigo	85,98	14,81
Melaço	59,98	2,96
Feno de soja perene	85,49	14,00

* Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da U.F.V. (A.O.A.C., 1).

** Idem, segundo o método de LENKEIT e BECKER (13).

QUADRO 3 - Composição em aminoácidos do milho opaco-2*, milho comum*, farelo de soja** e farelo de trigo**

Aminoácidos	Milho opaco-2	Milho comum	Farelo de soja	Farelo de trigo
Lisina	0,47	0,27	2,98	0,53
Histidina	0,36	0,35	1,16	0,35
Isoleucina	0,33	0,44	2,27	0,67
Arginina	0,58	0,51	3,06	0,99
Ácido aspártico	1,01	0,67	-	-
Leucina	0,80	1,70	3,73	0,96
Treonina	0,36	0,39	1,99	-
Serina	0,43	0,54	-	-
Ácido glutâmico	1,85	2,79	-	-
Tirosina	0,37	0,57	0,87	0,18
Prolína	0,85	1,20	-	-
Triptofânia	0,08	0,05	0,84	0,22
Glicina	0,48	0,39	-	-
Fenilalanina	0,41	0,40	2,04	0,49
Alanina	0,60	0,95	-	-
Cistina	0,11	0,18	0,60	0,26
Valina	0,53	0,57	2,50	0,77
Metionina	0,15	0,22	0,52	0,21

* Resultados obtidos pelo Departamento de Bioquímica da Universidade de Purdue, U.S.A.

** Dados extraídos de CAMPOS (4).

O consumo de ração concentrada era registrado diariamente, pesando-se as sobras e deduzindo-as das quantidades fornecidas no dia anterior.

A partir da 2^a semana, e durante todo o período experimental, os bezerros receberam, à vontade, feno picado de soja peneira com 14% de proteína bruta. Ao iniciar-se a substituição do leite integral por desnatado foi ministrado, por via parenteral, complexo vitamínico ADE, do Laboratório Lepetit, na dosagem de 1 cm³ para cada 50 kg de peso vivo. Dosagem de reforço foi aplicada 30 dias após.

Os três períodos considerados no presente trabalho compreendem: o primeiro, da 2^a a 6^a semanas, quando foi oferecido aos bezerros leite integral, leite desnatado, mistura de concentrados e feno; o segundo, da 7^a a 10^a semanas, em que os animais receberam leite desnatado, em doses decrescentes, mistura de concentrados e feno; e o terceiro, considerado período pós-desmama, em que a alimentação foi constituída apenas de misturas concentradas, feno e minerais.

3. RESULTADOS

Os dados relativos às médias de peso inicial, peso final e ganhos de peso, segundo os tratamentos, são apresentados no

Quadro 4.

A análise de variância dos dados de ganhos de peso vivo, obtidos durante o período experimental, revelou diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade entre níveis proteicos. Não houve interação estatisticamente significativa entre tratamento e sexo. Nas médias de ganhos de peso, foi empregado o teste de Tukey, o qual evidenciou que somente o tratamento de milho opaco-2, com 23% de proteína, diferiu do tratamento de milho comum, com 17% de proteína.

Os Quadros 5 e 6 mostram os ganhos de peso, totais e diárias, nos três períodos e durante o período total do experimento.

Foram observadas diferenças estatísticas pelo teste de Tukey entre os tratamentos, milho opaco-2, com 23% de proteína, e milho comum, com 17% de proteína, no primeiro e terceiro períodos considerados do experimento (Quadro 5). Nota-se que as médias de ganhos de peso mostraram-se ligeiramente mais elevadas nos tratamentos de maior nível proteico. Com relação às diferenças entre os efeitos dos dois tipos de milho, verifica-se que (Quadro 6) os bezerros que receberam a mistura concentrada, à base de milho opaco-2, mantiveram taxas de ganho mais elevadas nas semanas que sucederam à desmama (10^{a} semana).

Os ganhos médios diárias, no decorrer dos 91 dias do experimento, no nível proteico mais alto, foram de 0,659 e de 0,703 kg, respectivamente, para os tratamentos milho comum e milho opaco-2. Os ganhos no nível proteico mais baixo para o milho comum foram de 0,571 quilogramas; enquanto que, para o milho opaco-2 foram de 0,615 quilogramas (Quadro 6).

O teste de Tukey, aplicado aos acréscimos médios do perímetro torácico, revelou diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos de milho opaco-2, com 23% proteína, e milho comum, com 17% de proteína.

Nenhuma outra diferença foi revelada pela análise estatística. A análise de variância dos acréscimos médios de altura de cernelha não revelou diferenças significativas entre os quatro tratamentos.

O Quadro 7 mostra o consumo médio de alimentos e a quantidade correspondente de consumo de proteína durante o período de ensaio.

Com referência ao consumo da mistura concentrada, a análise de variância evidenciou diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, em relação ao efeito do nível proteico. Entretanto, o contraste entre as médias feito pelo teste de Tukey, não indicou estas diferenças (Quadro 8).

O consumo médio de mistura concentrada nos três diferentes períodos do experimento, por tratamento, encontra-se no quadro 9.

Embora o teste de médias não tenha revelado significância, nota-se, através dos Quadros 8 e 9, que houve uma tendência de maior consumo, nos tratamentos de nível proteico mais elevado.

O consumo de feno, durante o período de ensaio, é mostrado no Quadro 7. Estatisticamente, nenhuma significância entre os tratamentos foi revelada. Observou-se, durante o período experimental, que o feno, dentre os alimentos oferecidos, foi o que apresentou as maiores discrepâncias com relação ao consumo por animal, tratamentos e repetições. Todavia, as médias finais não o evidenciaram.

QUADRO 4 - Médias* de peso inicial, peso final, ganhos de peso total e ganhos de peso por sexo, de acordo com os tratamentos

Período	Tratamentos			
	Milho comum		Milho opaco-2	
	T ₁ 23% prot.	T ₂ 17% prot.	T ₃ 23% prot.	T ₄ 17% prot.
Peso inicial	kg	30	31	32
Peso final	kg	90	83	96
Ganhos de peso	kg	60ab	52b	64a
Ganhos de peso dos machos	kg	62	52	66
Ganhos de peso das fêmeas	kg	58	52	60
				53

* As médias acompanhadas da mesma letra não são estatisticamente diferentes, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

QUADRO 5 - Ganhos médios* de peso, em quilogramas, nos três períodos do experimento, por tratamento

Período	Tratamentos			
	Milho comum		Milho opaco-2	
	T1 23% prot.	T2 17% prot.	T3 23% prot.	T4 17% prot.
1. (1. ^a - 6. ^a semana)	23ab	19b	24a	20ab
2. (7. ^a - 10. ^a semana)	22a	19a	22a	20a
3. (11. ^a - 13. ^a semana)	15ab	14b	18a	16ab

* Na mesma linha, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

QUADRO 6 - Ganhos médios diários de peso, em quilogramas, nos três períodos e durante o período total do experimento

Período	Tratamentos			
	Milho comum	Milho opaco-2		
	T1 23% prot.	T2 17% prot.	T3 23% prot.	T4 17% prot.
1. (1. ^a - 6. ^a semana)	0,547	0,452	0,571	0,475
2. (7. ^a - 10. ^a semana)	0,785	0,678	0,785	0,714
3. (11. ^a - 13. ^a semana)	0,714	0,666	0,857	0,761
(1. ^a - 13. ^a semana)	0,659	0,571	0,703	0,615

QUADRO 7 - Consumo médio, por animal, de leite desnatado, mistura concentrada, feno e proteína

	Tratamentos			
	Milho comum		Milho opaco-2	
	T ₁ 23% prot.	T ₂ 17% prot.	T ₃ 23% prot.	T ₄ 17% prot.
Leite integral, kg	94	94	96	91
Leite desnatado, kg	106	104	106	94
Mistura concentrada, kg	88	78	90	81
Feno, kg	24	23	24	22
Proteína, kg	30	23	30	22

QUADRO 8 - Consumo médio* de mistura concentrada, em quilograma, durante o período de ensaio, por tratamento e sexo

Tratamentos	Machos	Fêmeas	Machos e fêmeas
T ₁ Mistura com milho comum (23% proteína)	91	85	88a
T ₂ Mistura com milho comum (17% proteína)	72	85	78a
T ₃ Mistura com milho opaco-2 (23% proteína)	90	90	90a
T ₄ Mistura com milho opaco-2 (17% proteína)	84	78	81a

* As médias acompanhadas da mesma letra não são estatisticamente diferentes, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

QUADRO 9 - Consumo médio de mistura concentrada, em quilogramas, entre os três diferentes períodos do experimento

Períodos	Tratamentos			
	Milho comum		Milho opaco-2	
	T ₁ 23% prot.	T ₂ 17% prot.	T ₃ 23% prot.	T ₄ 17% prot.
1. (2. ^a - 6. ^a semana)	9	7	11	8
2. (7. ^a - 10. ^a semana)	38	32	38	34
3. (11. ^a - 13. ^a semana)	41	39	41	39

De modo geral, em todos os tratamentos, os bezerros apresentaram aos 91 dias de idade, pelos lisos e bom aspecto de saúde.

4. DISCUSSÃO

4.1. Ganhos de Peso

Conforme foi mencionado, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as rações com 23% proteína, com base de milho opaco-2 e 17% de proteína, com base de milho comum. Possivelmente, a melhor qualidade da mistura concentrada formulada à base de milho opaco-2 tenha contribuído para esse resultado. Cumpre observar, a propósito, que os ganhos médios de peso dos bezerros alimentados com mistura de milho comum, de maior nível protéico (23%), não se mostraram estatisticamente mais elevados que os tratamentos com 17% de proteína, o que leva os autores a admitir que a diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos 3(T3) e 2 (T2) não decorre exclusivamente da diferença dos níveis protéicos.

Convém notar que, embora as médias de ganhos de peso tenham diferido estatisticamente apenas entre as rações com níveis alto e baixo de proteína, preparadas na base de milho opaco-2 e comum, observou-se uma tendência de os tratamentos de maior nível protéico apresentarem melhores ganhos de peso. Esses resultados concordam com os de FAICHNEY e DAIVES (8) e ROY (20), os quais mostram melhores taxas de crescimento em bezerros que recebem dietas com maior nível protéico. Contudo, BROWN *et alii* (2), estudando o efeito de quatro níveis protéicos em rações de crescimento, concluíram que do 2º ao 84º dias de idade os bezerros que recebem limitadas quantidades de leite integral e feno não requerem mais que 12 a 16% de proteína para um crescimento normal.

Nos ganhos médios de peso entre os períodos (Quadro 5), notam-se tendências de os lotes, nos tratamentos de maior nível protéico, auferirem melhores ganhos de peso.

Quanto aos ganhos médios diários de peso entre os três períodos considerados do experimento (Quadro 6), verifica-se que a interrupção do leite, ocorrida na 10ª semana, provocou uma queda de ganhos de peso entre os lotes que receberam a mistura concentrada formulada à base de milho comum. A despeito de numerosos trabalhos evidenciarem que o desenvolvimento do rúmen se completa na 7ª ou 8ª semana de vida, não se pode admitir que o processo da síntese de proteína microbiana esteja plenamente estabelecido nesta idade.

Apesar de os resultados não revelarem diferenças significativas com relação ao efeito do milho e das informações contraditórias sobre o valor da qualidade da proteína para ruminantes, já mencionadas, tudo indica que a qualidade da mistura concentrada, formulada à base de milho opaco-2, tenha contribuído para a melhor "performance" dos bezerros, notadamente no período que sucedeu à desmama. A explicação para este resultado pode ser dada com base na incompleta degradação da proteína dietética pelos microrganismos do rúmen (LEIBHIZ, 12, LITTLE *et alii*, 14). Assim, os alimentos ingeridos podem passar diretamente para o abomaso, sem que a proteína seja completamente

degradada.

A ligeira superioridade do milho opaco-2, particularmente no período pós-desmama, pode ser atribuída também à sua melhor digestibilidade. Segundo CROMWELL *et alii* (6), o milho opaco-2 é mais digestível para suínos, e isso se deve a seu baixo conteúdo de zeína.

4.2. Acréscimos de Perímetro Torácico.

Não se verificou diferença entre tipo de milho para um mesmo nível protéico, porém os resultados indicam uma ligeira tendência de maiores acréscimos de perímetro torácico nos bezerros que receberam a mistura de concentrados à base de milho opaco-2. Esta tendência é lógica, considerando-se a melhor qualidade e/ou a maior digestibilidade da proteína do milho opaco-2.

Quanto aos sexos, observa-se que os machos mostraram tendência para os maiores acréscimos de perímetro torácico, o que pode ser atribuído aos melhores ganhos de peso verificados entre eles.

4.3. Acréscimos de Altura.

O acréscimo de altura é outro parâmetro tomado para se medir o crescimento de bovinos, a exemplo do perímetro torácico. MATTOSO (10) indica estreita correlação entre a altura e o peso vivo. Apesar disso, em vários trabalhos consultados, são poucos os autores que utilizam esse parâmetro como medida comparativa no estudo de crescimento dos bezerros. Nas condições deste experimento, não foram encontradas diferenças significativas em acréscimos de altura, mesmo entre os tratamentos cujas médias de ganhos de peso e acréscimos de perímetro torácico evidenciaram significância com relação ao nível protéico. Resultados idênticos foram observados em trabalhos de Van Marlene, citados por GARCIA *et alii* (9) e BROWN *et alii* (2), que encontraram diferenças entre os ganhos de pesos, porém, apenas leigos acréscimos de altura, estatisticamente não significativos.

4.4. Consumo de Mistura Concentrada.

Os dados de consumo de mistura concentrada, embora não tenham revelado diferenças estatisticamente significativas entre as médias, mostram uma tendência de maiores consumos nos tratamentos de maior nível protéico. O fato pode ser atribuído, entre outros fatores, ao nível energético, expresso em nutrientes digestíveis totais (NDT), porquanto, de acordo com o Quadro 3, houve ligeira superioridade em NDT nas misturas de menor nível protéico.

Quanto ao efeito do tipo de milho sobre o consumo, além de a análise da variância não ter revelado significância entre os tratamentos, nota-se que as diferenças entre as médias foram inexpressivas.

Aparentemente, os bezerros não tiveram dificuldade para digerir as misturas concentradas, pois, praticamente, não ocorreram diarréias de caráter nutricional, no decorrer do período experimental. Isto, possivelmente, se deve ao fato de os ani-

mais haverem ingerido maiores quantidades de mistura somente a partir da 4^a semana de idade. Depois dessa idade, os bezerros já se acham, de certa forma, aptos para utilizarem as proteínas de origem vegetal e o amido.

4.5. Consumo de Feno.

O consumo de feno não diferiu estatisticamente entre os tratamentos, o que está de acordo com a maioria dos trabalhos consultados. Alguns autores, entre outros LEIBHIZ (11) e GARDNER (10), admitem que a palatabilidade, forma física e composição das misturas concentradas, simples ou complexas, contribuem para o maior ou menor consumo de feno entre os diversos sistemas de desmama.

No presente estudo, não houve diferença entre os tratamentos, entretanto, cumpre salientar que o coeficiente de variação observada (49,19%) foi muito alto.

Analizando a contribuição do feno em termos percentuais sobre o total da proteína ingerida, verifica-se (Quadro 7) que, para o tratamento com 23% de proteína, com base de milho comum, o feno participou com 11,10% e, para o tratamento com 23% de proteína, com base de milho comum, participou com 11,05%. Para os tratamentos milho comum, com 17,00% de proteína, a milho opaco-2, com 17,0% de proteína, respectivamente, o feno contribuiu com 13,99% e 13,74%. Estes resultados indicam que a resposta ao milho opaco-2, em termos de ganhos de peso e outros parâmetros estudados, não sofreu efeito sensível do feno ingerido.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O efeito do milho opaco-2 na alimentação de bezerros em regime de desmama precoce foi estudado em um experimento com 48 animais mestiços Holandês-Zebu. Foram empregadas, a partir da 2^a semana de idade dos bezerros, misturas concentradas com dois níveis protéicos (17 e 23%), à base de milho opaco-2 ou milho comum. Farelo de soja foi utilizado para elevar a proteína das rações aos níveis de 17 e 23%.

A substituição total de milho comum pelo milho opaco-2, em razões de bezerros com, respectivamente, 17 e 23 por cento de proteína determinou apenas ligeiros acréscimos nos ganhos de peso, estatisticamente não significativos.

Para um mesmo tipo de milho, não houve diferenças significativas entre os efeitos das misturas concentradas com 17 e 23% de proteína, entretanto, a mistura de 23% de proteína formulada à base de milho opaco-2 determinou ganhos de peso mais elevados ($P < 0,05$) que a mistura de milho comum com 17% de proteína.

6. SUMMARY

Forty-eight holstein x brahman calves raised by the limited milk method were used to study the feeding value of opaque-2 corn. Concentrate mixtures consisting of corn (opaque-2 or normal) and soybean meal, and containing 17 or 23 percent protein were offered to the two-week old calves.

Results indicated no significant difference in weight gains

between the two types of corn, nor between the two protein levels. The opaque-2 mixture containing 23 percent protein showed better weight gains ($P < 0,05$) than the 17 percent normal corn mixture.

7. LITERATURA CITADA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (A.O.A.C.). *Official and Tentative Method for Analysis*. 9th ed. Washington, D.C., Ed. Board, 1960, 832 p.
2. BROWN, L.D., LASSITER, C.A., EVERETT, J.P., SEATH, D.M. & RUST, J.W. Effect of protein level in calf starters on the growth rate and metabolism of young calves. *J. Dairy Sci.*, Illinois, 41(9):1425-33, 1958.
3. CAMPOS, F.A. A comparison among common corn plus protein, "opaque-2" with and without added protein and a commercial starter ration for precociously weaned calves. *IRI Research Institute Semi-Annual Report* (s.l.). 1971. p. 5-6.
4. CAMPOS, J. *Tabelas para cálculo de rações*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1970. 52 p.
5. COSTA, P.M.A., MELLO, H.V.; MAYROSE, V.B.; PACHECO, L. & PATO, J.M. Valor nutritivo do milho opaco-2 para suínos. *Rev. Ceres*, Viçosa, 18(95):1-22. 1971.
6. CROMWELL, G.L.; CLINE, T.R.; PICKETT, R.A.; BEESON, W.M. Growth and nitrogen balance studies with opaque-2 corn. *J. Anim. Sci.*, Albany, 26(4):905. 1967.
7. CROMWELL, G.L.; ROGLER, J.C.; FEATHERSTON, W.R. & CLINE, T. R. A comparison of nutritive value of opaque-2, floury-2 and normal corn for the chick. *Poultry Sci.*, Menasha, 47(2):840-47. 1958.
8. FAICHNEY, G.J. & DAVIES, H.L. The effects of formaldehyde treatment of peanut meal in concentrate diets on the performance of calves *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 23(1):167-75. 1975.
9. GARCIA, J.A., MILAGRES, J.C., FLORIANI, C.G. & SIMPSON, J.G.P. Feno de soja perene (*Glycine javanica* L.) na ração de concentrado para bezerros em regime de aleitamento artificial. *Seiva*, Viçosa 30(74):190-204. 1971.
10. GARDNER, R. W. Acceptability and nutritional response comparisons between calf starters. *J. Dairy Sci.*, Illinois, 50(5):729-34. 1967.
11. LEIBHIZ, J. The source of protein in calf diets. 1. Comparison of dried skim milk and meat meal. *Aust. J. Agric. Res.*, Melborne, 18(1):149-55. 1967.

12. LEIBHIZ, J. The effect of age and dietary protein source free aminoacid, ammonia, and urea in the blood plasma of the calf. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 17(2):237-46, 1966.
13. LENKEIT, A.D. & BECKER, N. Inspeção e apreciação de fôrages. *Boletim Pecuário*, Lisboa (2). 1956. 152 p.
14. LITTLE, C.O., MITCHELL, G.E. & POTTER, G.D. Nitrogen in the abomasum of wethers fed different protein sources. *J. Anim. Sci.*, Albany, 27(6):1722-6. 1968.
15. MAHAN, T.E., BECKER, D.E. & JENSEN, A.H. Efficacy of protein levels and opaque-2 corn for lactating sows. *J. Anim. Sci.*, Albany, 27(6):1777. 1968.
16. MATTOSO, J. *Curso de Bovinocultura*. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais. Escola Superior de Agricultura, 1962, 210 p.
17. MELLO, H.V. *Níveis protéicos em rações, à base de milho opaco-2, para suínos*, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1973. 65 p. (Tese de M.S.).
18. MERTZ, T.E., LYNN, S.B. & OLIVER, E.N. Growth of rats fed on opaque-2 maize. *Science*, Washington, 148(3678):1741. 1965.
19. MENDES, L.E., GALLO, J.T. & PINEDA, J.M. Efectos del suministro del maiz opaco-2 a terneros. In: III REUNION LATINOAMERICANA DE PRÓDUCCION ANIMAL. Bogotá, abr. 26-30, 1971 (s.n.t.).
20. ROY, J.A.B. *The calf - nutrition and health*. London, Iliffe Books, 1970. v.2, 164 p.
21. TAFURI, M.L., CAMPOS, J., SILVA, D.J. & SILVA, M.A. Estudo dos efeitos do milho opaco-2 sobre produção de ovos e coloração de gemas. *Rev. Ceres*, Viçosa, 17(95):33-59.
22. VARA, M. *Determinação do valor nutritivo do milho opaco-2 na alimentação de frangos de corte*, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1972. 50 p. (Tese de M.S.).