

Produção de sementes de milho

Antônio Marcos Coelho
Pesquisador/EPAMIG
Ronaldo Torres Vianna
Pesquisador CNPMS/EMBRAPA

INTRODUÇÃO

O governo tem dedicado atenção especial à agricultura, visando o aumento da produção, tanto pela expansão da fronteira agrícola como pela elevação dos índices de produtividade. Os insumos, em especial, são os grandes responsáveis para que os objetivos governamentais sejam atingidos.

Neste particular, é de ressaltar que a utilização de sementes melhoradas tem contribuído com significativa parcela pelos resultados que oferece, em termos de produtividade. Estudos conduzidos pelo CNPMS revelam que a simples utilização de sementes selecionadas nas lavouras, por si só, permitiria aumentar 20% da produção.

Uso de Sementes Melhoradas pelo Fazendeiro

Uso de variedades — Uma variedade melhorada é uma população que está em equilíbrio, permitindo a manutenção das características varietais.

Assim sendo, pode ser usada a mesma semente por dois ou três anos, desde que a variedade não sofra contaminação, devido ao cruzamento com outras populações de milho. Mesmo o agricultor, adotando cuidados para que não haja contaminação, deve comprar sementes novas da variedade no máximo após três anos. Isso porque a variedade é submetida, na instituição de pesquisa que a obteve, a um processo contínuo de seleção. Dessa forma, o fazendeiro pode economizar, evitando a compra de sementes todo ano, e manter-se atualizado usando no máximo, pelo menos um ou dois ciclos anteriores de seleção da variedade que está sendo comercializada naquele ano.

Uso de gerações avançadas de híbridos — O híbrido duplo é obtido pelo cruzamento de dois híbridos simples. Cada híbrido simples, por sua vez, é obtido pelo cruzamento de duas linhagens endogâmicas (Fig. 1).

A característica principal do híbrido é ter grande vigor. Plantando-se as sementes colhidas de um híbrido e deixando-se suas plantas se acasalarem ao acaso (2ª geração), há uma redução em torno de 48% na produção para híbridos simples, em torno de 36% para híbridos triplos e em torno de 26% para híbridos duplos.

Devido a isso, é recomendável a compra de novas sementes todos os anos, quando o fazendeiro usa híbridos para o plantio.

Esquema de Multiplicação de Sementes

A necessidade de multiplicar as sementes das variedades tem levado os Estados a organizarem comissões de sementes e mudas que, por sua vez, podem ser compostas de subcomissões que atuam em uma ou mais culturas. A produção de sementes passa então a ser regulamentada, o que faz com que o agricultor venha a receber cultivares que mantêm inalterada sua "pureza varietal".

A produção de sementes inicia-se pela semente genética, obtida por instituições de pesquisa que se dedicam ao melhoramento genético. Essas sementes são multiplicadas, obedecendo-se a um projeto específico denominado "Manutenção de Estoques Genéticos". A partir daí são produzidas as sementes básicas que dão início à sistemática de produção de sementes fiscalizadas.

Processo geral de produção de sementes de milho —

— Semente genética — é aquela produzida sob a responsabilidade do melhorista, mantendo-se suas características ou a pureza genética.

— Semente pré-básica — Frequentemente, a quantidade de sementes genéticas não é suficiente, exigindo, assim, uma multiplicação, sob condições rigorosamente con-

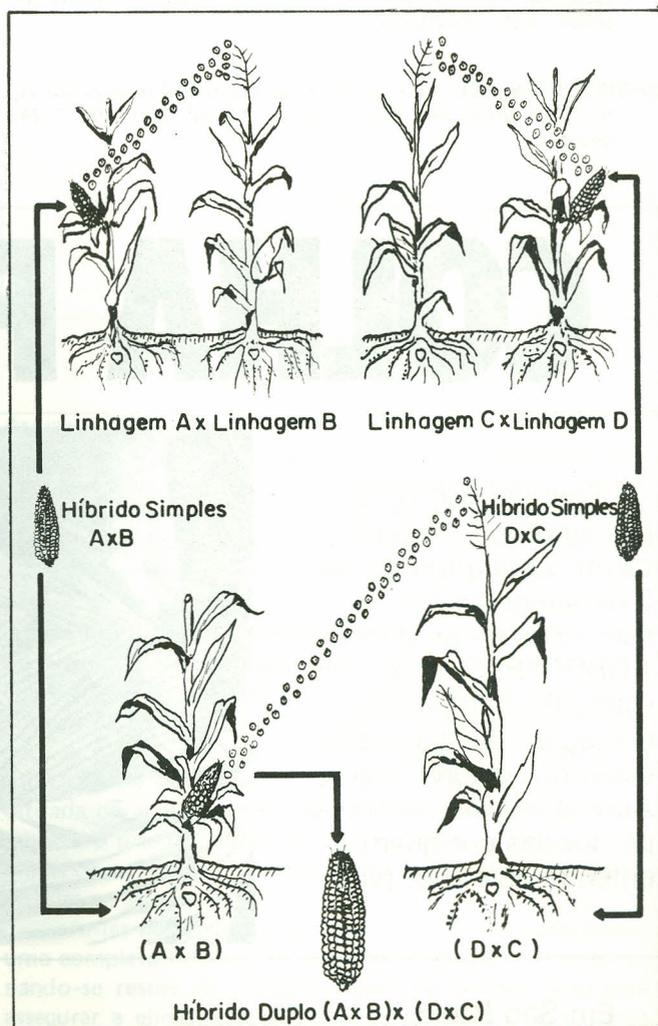


Fig. 1 — Produção de híbrido duplo

troladas, resultando na classe chamada "Semente Pré-básica".

As sementes pré-básicas podem ser consideradas sementes básicas, porém, principalmente no caso de linhagens ou híbridos simples, estas sementes ainda não são comerciais, porque linhagens não são comercializadas como tal e a comercialização de híbridos simples é antieconômica.

No caso de variedades, a semente pré-básica poderia ser comercializada normalmente, se produzida em quantidade suficiente.

— Semente básica — é a resultante de multiplicação da semente pré-básica, sob a responsabilidade do serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB) em áreas próprias ou através de cooperados com fiscalização pelo SPSB.

— Semente fiscalizada — assemelha-se à semente básica, diferindo desta apenas por não haver sido realizado controle de gerações. A semente fiscalizada é produzida por produtores credenciados pela entidade oficial fiscalizadora, obedecendo às normas e técnicas por ela estabelecidas. Ao Ministério da Agricultura compete coordenar e orientar, em todo território nacional, o sistema de produção de semente fiscalizada através da CONASEM, bem como reconhecer e credenciar as entidades fiscalizadoras.

Produção de Variedades

Normalmente, segue o processo geral e a semente básica é a comercial.

Produção de Híbridos

O processo é idêntico ao geral, mas a fase de semente pré-básica é mais trabalhosa, podendo ser dividida em, pelo menos, duas etapas.

Ampliação das linhagens — As linhagens são semeadas em pequenos campos isolados, afastados de quaisquer outras culturas de milho, para evitar toda possibilidade de contaminação, por outras variedades comuns ou mesmo por outras linhagens. As sementes obtidas destas linhagens são utilizadas para a produção de híbridos simples. Também, as linhagens não devem ser plantadas em campos anteriormente plantados com milho e, se isto for necessário, deve-se proceder a um controle rigoroso, para se evitar a contaminação por plantas espontâneas e atípicas.

Formação de híbridos simples — As linhagens ampliadas formarão os híbridos simples (cada par de linhagens forma um híbrido simples), que são os materiais básicos para a formação dos híbridos duplos comerciais.

A formação dos híbridos simples deve ser feita por técnicos do SPSB ou por cooperados com fiscalização rigorosa, para evitar contaminações.

O método para a produção de híbridos simples é o seguinte: em terreno isolado, quer no espaço ou no tempo (épocas diferentes de semeadura) cuidadosamente preparado, semeia-se na mesma época alternadamente uma linha da linhagem "A" masculina (♂), por três linhas de linhagem "B" feminina (♀) e assim consecutivamente conforme Figura 2. Cada híbrido simples deve ser produzido isoladamente (Figura 2).

O plantio via de regra, deve ser feito com semeadeiras a tração animal ou motora, devendo-se tomar o máximo cuidado para evitar a mistura de sementes das duas linhagens. Recomendam-se usar semeadeiras individuais para as

linhagens masculinas e femininas.

Quando os pendões ou flexas começam a desabrochar, procede-se imediatamente à sua eliminação completa em todas as plantas da linhagem "B" (♀), o que se faz por um simples puxão. As plantas assim "castradas" tornam-se, daí por diante, exclusivamente "femininas" (♀). As suas "bonecas" ou espigas são, portanto, polinizadas pelo pólen produzido pelos pendões ou flexas das plantas das linhas masculinas "A" (♂).

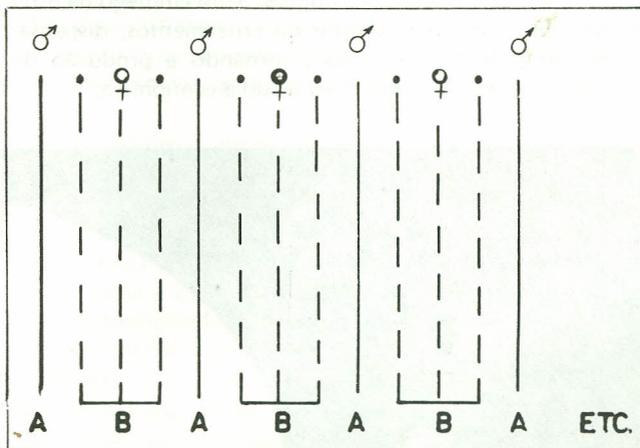


Fig. 2 — Esquema para plantio de um campo de cruzamento entre linhagens "A" (masculinas ♂) e "B" (femininas ♀) na proporção de 1:3 para obtenção de sementes de híbrido simples, "A B"

Todas as sementes colhidas nas linhas "B" (♀) são híbridas (A X B).

Na fase de Semente Básica, são formados os híbridos duplos, a partir dos híbridos simples, geralmente com cooperados, com fiscalização pelo SPSB. Estas sementes produzidas pelos cooperados são as chamadas sementes comerciais ou básicas.

Produção de Híbridos Duplos

Os campos de cruzamentos, para obtenção de sementes de híbridos duplos que se destinam aos agricultores, são instalados similarmente ao campo de cruzamento de linhagens ("A" X "B").

Semeiam-se dois híbridos simples: (AB) X (CD), alternadamente, na relação de machos para fêmeas de 1:4 ou 2:6. O híbrido simples (AB) feminino, cujas plantas serão "castradas", será cruzado com o híbrido simples (CD) masculino.

Serão semeadas uma ou duas linhas do híbrido simples fornecedor de pólen (CD) — linhas masculinas e, intercaladamente, quatro ou seis linhas do outro híbrido simples a ser castrado (AB) — linhas femininas — conforme Figura 3.

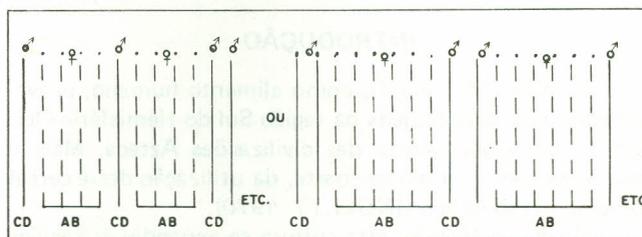


Fig. 3 — Esquema para plantio de um campo de cruzamento entre híbridos simples "AB" (feminino ♀) e "CD" (masculino ♂), nas proporções de 1:4 ou 2:6, para obtenção de híbridos duplos, sementes comerciais (ABCD)

O período de tempo requerido para a castração de um campo de cruzamento é de aproximadamente 20 a 25 dias. O florescimento masculino das plantas se processa, quando a cultura tem cerca de 65 a 80 dias após a emergência das plantinhas. O despendoamento ou "castração" deve ser efetuado todos os dias, durante a época de florescimento.

Com a obtenção da esterilidade citoplasmática masculina no milho novos horizontes se abriram para o estabelecimento dos campos de cruzamentos, para obtenção de sementes básicas de híbridos duplos. Pelo emprego da esterilidade masculina nos campos de cruzamentos, dispensa-se naturalmente a "castração", tornando a produção de sementes híbridas de milho mais viável e econômica.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE SOBRINHO, J. de. Produção de sementes de milho. In: CULTURA e adubação do milho. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1966. p. 175-224.
- DELOUCHE, J.C. & POTTS, H.C. Programa de sementes, planejamento e implantação. 2. ed. Brasília, AGIPLAN, 1974. 118 p.
- INFORMATIVO EMBRAPA, Brasília, n. 40, ago./set. 1980.
- INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte, v.4, n. 42, jun. 1978.
- MELHORAMENTO de milho. In: CULTURA do milho, sudeste, sul, centro-oeste, manual técnico. Brasília, EMBRATER, 1979. cap. 4. s.p.



Uso do milho na alimentação humana

Lúcia Maria Maffia
Professora Titular/UFV

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*), como alimento humano, provavelmente tem suas origens na região Sul do Hemisfério Ocidental. A sobrevivência das civilizações Azteca, Maia e Inca dependeu, em grande parte, da utilização desse cereal como alimento básico (INGLETT 1970).

Do Novo Mundo, esta cultura se expandiu às regiões temperadas do Mediterrâneo, sendo os exploradores portugueses do século XVI os principais responsáveis pela introdução do milho na África e mais tarde no Oriente. Devido

às características próprias do cereal, tais como facilidade de adaptação climática e de solo, e grande versatilidade, sua cultura se expandiu com rapidez.

É um produto agrícola de consumo mundial que se presta a inúmeras explorações e, sendo uma matéria-prima de fácil conservação, encontra grande utilização não só nos países produtores, como também nos que o importam. Entre os cereais, ocupa o terceiro lugar em área semeada e em produção global, sendo apenas precedido pelas culturas do trigo e do arroz. Por outro lado, quando se compara a

quantidade de energia fornecida por hectare de cereal cultivado, o milho, com uma produção de 4,9 milhões de calorias por hectare, coloca-se acima do arroz, que fornece 4,2 milhões por hectare e muito acima do trigo, com produção de 3,2 milhões de calorias por hectare (FAO 1973).

O MILHO NA ALIMENTAÇÃO BRASILEIRA

O milho sempre foi um alimento importante para a população brasileira. No século XIX e parte do século XX, o milho era consumido, em escala razoável, nas mais variadas formas. Dentre as suas principais aplicações em nosso meio, destacam-se, além dos alimentos produzidos domesticamente, as farinhas para preparo de sopas, panificação, massas e outros produtos. Devido às facilidades de importação de trigo, nossa população foi condicionada a um consumo maior de produtos derivados desse cereal, em detrimento do consumo de milho.

Apesar da relativa diminuição de consumo observada, o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), realizado pela Fundação IBGE em 1974, mostra que esse cereal continua sendo consumido pela população em praticamente todas as regiões do País. O milho, juntamente com outros alimentos, tais como arroz, feijão, carne, pão, açúcar, óleo e macarrão, constituem as principais fontes de calorias e proteína para a população. Tais alimentos constituem a dieta básica da família brasileira, sendo consumida de norte a sul do País, tanto na zona rural quanto na urbana.

Na listagem dos principais alimentos consumidos no Brasil, por ordem de importância no fornecimento de calorias (Quadro 1), o milho é o 7º colocado nos estados das Regiões Sul e Nordeste, e 5º nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Quando se considera o milho como fonte protéica (Quadro 2), o mesmo se apresenta em 9º lugar no

Rio de Janeiro, 7º nos estados do sul, 6º nos estados nordestinos e 4º em Minas e Espírito Santo.

O VALOR NUTRICIONAL DO MILHO

O milho, à semelhança de outros cereais, contém grande quantidade de amido, cerca de 70%, e razoável quantidade de proteína, aproximadamente 10%.

A baixa qualidade biológica das proteínas do milho já é conhecida há muitos anos. Em 1914, OSBORNE & MENDEL demonstraram que a Zeína, a principal proteína do milho, era praticamente desprovida de lisina e triptofano, dois aminoácidos essenciais ao crescimento e desenvolvimento.

O Quadro 3 apresenta a composição em aminoácidos do milho, bem como os valores de ingestão recomendados por um grupo de especialistas da FAO/OMS.

Considerando uma digestibilidade média da ordem de 90,3% (FAO 1973), a disponibilidade de lisina, em 100 g de milho, passa a 229 mg. Através da análise das recomendações de aminoácidos essenciais (Quadro 3), podem ser feitos os seguintes cálculos das necessidades de lisina de um menino de sete anos, de peso ideal 23,5 kg, e as de um adulto de peso hipotético 65 kg, que são respectivamente 1410 mg e 780 mg de lisina/dia. Esses cálculos demonstram serem corretas as primeiras observações acerca do baixo valor nutritivo da proteína do milho, devido principalmente à sua limitação em lisina.

Graças à descoberta do gene opaco-2, a proteína do milho comum pode ser melhorada com um considerável aumento das quantidades de lisina e triptofano, e melhor balanceamento dos aminoácidos leucina e isoleucina. Tais modificações genéticas afetam sensivelmente o valor biológico da proteína. Crianças colombianas, portadoras de des-

QUADRO 1 — Principais Alimentos Consumidos no Brasil por Ordem de Importância no Fornecimento de Calorias.

Alimentos	Rio de Janeiro	São Paulo	Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul	Minas Gerais, Espírito Santo	Maranhão, Piauí, Ceará, Alagoas, Rio Grande do Norte, Pernambuco Bahia, Paraíba, Sergipe	Distrito Federal	Rondonia, Acre, Amazonas, Goiás, Roraima, Pará, Mato Grosso, Amapá
Arroz	1	1	1	1	3	1	1
Açúcar	2	2	2	2	4	2	3
Pão de trigo e biscoitos	3	5	8	7	5	4	4
Feijão	4	4	4	3	2	5	6
Óleos	5	3	9	9	9	3	7
Carnes	6	6	6	6	6	6	5
Leite fresco e pasteurizado	7	7	10	10	8	7	—
Macarrão de trigo	8	9	—	—	—	8	10
Banha de porco	9	8	5	4	—	—	8
Farinha de mandioca	10	—	—	8	1	10	2
Farinha de trigo	—	10	3	—	—	—	—
Milho	—	—	7	5	7	—	—
Outras leguminosas	—	—	—	—	10	—	—
Margarina	—	—	—	—	—	9	—
Pescados	—	—	—	—	—	—	9

Fonte: FIBGE, Anuário Estatístico, 1977.

QUADRO 2 — Principais Alimentos Consumidos no Brasil por Ordem de Importância no Fornecimento de Proteínas.

Alimentos	Rio de Janeiro	São Paulo	Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul	Minas Gerais, Espírito Santo	Maranhão, Piauí, Ceará, Alagoas, Rio Grande do Norte, Pernambuco Bahia, Paraíba, Sergipe	Distrito Federal	Rondônia, Acre, Amazonas, Goiás, Roraima, Pará, Mato Grosso, Amapá
Carnes	1	1	1	2	2	1	1
Feijão	2	2	2	1	1	2	2
Arroz	3	3	3	3	3	3	3
Pão de trigo e biscoitos	4	4	6	6	5	4	5
Leite fresco e pasteurizado	5	5	5	5	7	5	6
Pescados	6	7	10	10	4	8	4
Macarrão de trigo	7	6	9	7	—	7	8
Ovos	8	8	8	8	—	6	10
Milho	9	—	7	4	6	—	—
Vísceras	10	—	—	—	—	—	—
Embutidos	—	9	—	—	—	—	—
Queijos e outros derivados do leite	—	10	—	—	—	9	—
Farinha de trigo	—	—	4	—	—	—	—
Outras leguminosas	—	—	—	9	8	—	—
Farinha de mandioca	—	—	—	—	9	—	9
Outras carnes	—	—	—	—	10	—	—
Leite industrializado	—	—	—	—	—	10	7

Fonte: FIBGE — Anuário Estatístico, 1977.

QUADRO 3 — Composição em Aminoácidos do Milho e Valores de Ingestão Recomendados Por um Grupo de Especialistas da FAO/OMS.

Aminoácido	Composição do Milho* mg/100g Milho	Recomendação** (mg/kg Peso Dia)		
		Adultos	Escolares	Lactentes
Histidina	258	—	—	28
Isoleucina	350	10	30	70
Leucina	1190	14	45	161
Lisina	254	12	60	103
Metionina + Cistina	329	13	27	58
Fenilalanina + Tirosina	827	14	27	125
Treonina	342	7	35	87
Triptofano	67	3,5	4	17
Valina	461	10	33	93

* FAO, 1970.

** FAO/OMS, 1973.

nutrição grave, foram restabelecidas com alimentação à base de Opaco-2 (PRADILLA et al. 1975). O mesmo resultado foi observado experimentalmente em ratos desnutridos, alimentados com variedades de milho de alto teor de lisina cultivado no Centro Internacional de Melhoramento de Trigo e Milho do México (MAFFIA et al. 1976).

Sem se considerar o aspecto de melhoramento genético, nossa população tem o hábito de consumir o milho em combinação com o feijão. A mistura cereal-legume tem um valor nutricional muito superior ao valor do alimento isolado, devido à complementação mútua que se observa entre os aminoácidos. Experimentalmente, pode-se demonstrar essa afirmativa. Ratos alimentados com milho como única

fonte protéica tiveram um ganho de peso médio de 29 g. Alimentados com o feijão-preto (*Phaseolus vulgaris*) apresentaram, no fim do experimento, uma perda média de 3 g no peso. Quando combinados os dois alimentos, 50% da proteína fornecida pelo milho e 50% pelo feijão, o ganho médio de peso dos animais foi de 51 g (BRESSANI et al. 1962). Os autores concluíram que o crescimento máximo foi obtido quando os animais consumiram uma dieta em que o milho forneceu entre 40 e 60% do total protéico, e o feijão-preto o restante.

TECNOLOGIA DO MILHO E SEU EMPREGO NA ALIMENTAÇÃO

Os principais processos de industrialização do milho são as moagens seca e úmida (INGLETT 1970). Os produtos resultantes da moagem seca são o germe, a canjica, a quirera ("grits") e o fubá. A moagem úmida produz, por sua vez, germe, farelo, proteína (zeína) e amido. Nos moinhos rudimentares, os grãos de milho podem ser moídos integralmente, sem a separação do germe, obtendo-se, desse modo, o fubá integral.

O fubá é utilizado em formulações específicas, como mingaus, panquecas, bolos, pães de milho, alimentos infantis, cereais do café da manhã, tira gosto. Na fabricação de macarrão já foi incluído até o nível de 85% (BEGHIN et al. 1973).

O germe é utilizado na extração de óleo vegetal comestível, e a proteína é utilizada como ração animal (SENTI & SCHAFFER 1972).

Com a atual possibilidade de retirada do subsídio à

importação do trigo, aliada às dificuldades de expansão de sua cultura em nosso País, devido aos problemas de moléstias criptogâmicas e à falta de condições ecológicas muito favoráveis, o milho deverá assumir importante papel como alimento sucedâneo do trigo em produtos panificáveis e em massas alimentícias. Dentro desse quadro, caberá às instituições de pesquisa uma grande responsabilidade na busca de tecnologias apropriadas à produção, principalmente de pães à base de farinhas mistas, dando especial atenção à farinha de milho como substituta de trigo.

REFERÊNCIAS

BEGHIN, I.; MELLO, A.V.; COSTA, T.; MONTEIRO, E.; LUCENA, A. & VARELA, R. Assessment of biological value of a new corn-soy-wheat noodle through recuperation of Brazilian malnourished children. *Am. J. Clin. Nut.*, **26**: 246-58, 1973.

BRESSANI, R.; VALIENTE, A.T. & TEJADA, C.E. All-vegetable protein mixtures of human feeding; VI. The value of combinations of lime-treated corn and cooked black beans. *J. Food Sci.*, **27**: 394-400, 1962.

FAO. *Amino-acid content of foods and biological data on proteins*. Roma, FAO, 1970. 285 p. (Nutritional studies, 24).

———. *Maize and maize diets: a nutritional survey*. Roma, FAO, 1970. 94 p. (Nutritional studies, 9).

———. *Necessidade de energia y de proteínas*. Roma, FAO, 1973. 138 p. (Informe 52).

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Estudo nacional de despesa familiar - ENDEF*; dados preliminares, consumo alimentar - despesas das famílias, tabelas selecionadas. Rio de Janeiro, 1978. 122 p.

INGLETT, G.E. Food uses of corn around the world. In: ——, ed. *Corn: culture, processing, products*. Connecticut, The Avi Pub. Co., 1970. p. 138-50.

MAFFIA, L.M.; CLARK, H.E. & MERTZ, E.T. Protein quality of two varieties of high-lysine maize fed alone and with black beans or milk to normal and depleted weanling rats. *Am. J. Clin. Nut.*, **29**: 817-24, 1976.

OSBORNE, T.B. & MENDEL, L.B. Nutritive properties of the maize kernel. *J. Biol. Chem.*, **18**: 1-16, 1914.

PRADILLA, A.G.; HARPSTEAD, D.D.; SARRIA, D.; LINARES, F.A. & FRANCIS, C.A. Quality protein maize in human nutrition. In: *HIGH-quality protein maize*. Stroudsburg, Pa., Dowden, Hutchinson and Ross, 1975. p. 27.

SENTI, F.R. & SCHAEFER, W. Corn: its importance in food, feed and industrial uses. *C. Sc. Today*, **17**: 352-6, 1972.

EXTERMINE MAIS PRAGAS APLICANDO MENOS.



Sumicidin ataca diretamente o sistema nervoso das pragas, destruindo totalmente seus organismos. Inclusive daquelas lagartas que nem todos os inseticidas conseguem afetar. Graças a sua fórmula revolucionária, Sumicidin é mais eficiente e econômico:

SUMICIDIN®

O inseticida mais eficiente da nova geração de piretróides.

— você aplica doses muitas vezes menores do que qualquer outro defensivo e com maior intervalo entre uma aplicação e outra. Com Sumicidin você diminui o número de aplicações para exterminar muito mais. Sua colheita vai crescer e seu lucro aparecer.



IHARABRAS S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS

Escritório em São Paulo: Av. Brig. Faria Lima, 1815, - 2º and. cj. 21 - Tel. (011) 210-2344 (PBX) C. P. 9537 - Telex 011 32860 - IBIQ - BR
Filiais: Av. Brasil, 7172 - Tel. (0442) 24-2171 e 24-1375 - Maringá - PR
Av. Frederico Mentz, 1080 - Tel. (0512) 42-0344 - Porto Alegre - RS

