

# É POSSÍVEL OBTER MILHO VARIEDADE TÃO PRODUTIVO QUANTO O MILHO HÍBRIDO?<sup>1</sup>

Ikuyo Kiyuna<sup>2</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

É possível obter milho variedade<sup>3</sup> tão produtivo quanto milho híbrido<sup>4</sup>? Durante décadas, e até recentemente, houve predomínio da visão de que a hibridação era o método mais eficaz de melhoramento genético de milho para o aumento de produtividade<sup>5</sup>. Ao lado disso, a predominância do milho híbrido, tanto no mercado de sementes como na lista dos cultivares oficialmente recomendados, leva a questionar os limites agronômicos existentes<sup>6</sup> da possibilidade de se obter variedades de milho produtivas através da seleção massal<sup>7</sup>.

Este artigo tem o objetivo de oferecer subsídios para a resposta à pergunta acima, uma vez que, apesar de antiga, continua a ser feita com frequência no meio agrônomo, obtendo respostas divergentes.

Esses subsídios serão dados através de revisão de literatura especializada, que não pretende ser exaustiva nem completa, mas procurará expor a idéia de especialistas, em ordem cronológica, sempre que possível.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

Friedrich Gustav Brieger, criador do centro de pesquisas de genética vegetal de Piracicaba (PAVAN & CUNHA, 1966, p.11), comenta que "O problema da alternativa: híbridos duplos de linhagens versus sintéticos é bastante antiga. Ela estava em foco uns 50 anos atrás no Brasil, quando C. A. Krug voltou dos Estados Unidos para Campinas e introduziu o método dos híbridos duplos no Brasil. Da minha parte estudei de outro lado a base genética das raças indígenas, chegando a conclusão tratar-se de sintéticos<sup>8</sup>, mantendo a sua alta produtividade combinado com as características de cada raça por meio de cruzamentos livres (BRIEGER, 1983)".

ALLARD (1971, p.252)<sup>9</sup> cita o trabalho de LONNQUIST & MCGILL (1956), que compararam a produtividade de três variedades sintéticas em relação às variedades parentais e 28 híbridos da região de Nebraska: "Em cada caso, a variedade sintética foi

superior em produtividade à variedade de polinização livre da qual ela foi derivada, sendo, além disso, os sintéticos, superiores quanto à resistência ao acamamento. Foram também apresentados dados comparando um desses sintéticos (Dawes) com 28 híbridos duplos comerciais usados no oeste de Nebraska. Muito embora vários dos híbridos fossem superiores, em produção, ao sintético Dawes, nenhum foi significativamente superior em produção e precocidade ao mesmo tempo. O alto custo da semente híbrida em relação à produção esperada nessa área e a falta de híbridos que sejam consistentemente superiores, de ano para ano, fizeram com que muitos agricultores continuassem a cultivar variedades de polinização livre. As possibilidades das variedades sintéticas parecem ser, assim, boas, não somente nessa área, mas também em todos os lugares onde os híbridos, por razões similares não substituíram as variedades de polinização livre".

Na década de 60, ainda existia controvérsia entre os próprios geneticistas quanto à capacidade de melhoramento genético do milho em ganhos de produtividade, através da seleção massal da população de polinização aberta. Exemplo dessa controvérsia pode ser vislumbrado pela opinião de ALLARD (1971) versus opinião dos tradutores da edição brasileira<sup>10</sup>. Enquanto o autor acima afirma que: "De outro lado, a seleção em massa não tem sido efetiva na modificação de caracteres, tais como produtividade, que são governados por muitos genes e que não podem ser precisamente avaliados com base no aspecto de plantas individuais. Assim, este método de melhoramento tem-se mostrado praticamente impotente para mudar a produtividade de variedades adaptadas, pelo menos em projetos de melhoramento de curta duração". Na página 204, os tradutores rebatem a opinião do autor, comentando no rodapé: recentemente, tem havido novas avaliações na seleção de massa do milho, indicando que é eficiente mesmo para melhorar a produtividade (Gardner, 1961. **Crop Sci** 1:241). N. do T.

Na década de 80, a questão continua sendo estudada pelos especialistas, sendo um dos trabalhos mais ilustrativos e contundentes o de VENKOVSKY et alii (1986), citado por PERES; FERREIRA FILHO;

PERES (1991, p. 293), que transcreve literalmente a conclusão de trabalho relativo aos últimos vinte anos de melhoramento genético de milho no Brasil: "Nos híbridos o progresso foi sempre inferior indicando que, em média, o esforço de melhoramento foi maior nas populações via seleção recorrente<sup>11</sup>. Houve indicação que os híbridos têm adaptação mais restrita".

### 3 - RELATO DE ESTUDOS DE CASO

SCHAUN (1990) cita que 72% dos produtores de milho no Brasil têm área total de 1 a 50 hectares, sendo a área destinada ao milho inferior a 10 hectares, respondendo por 56% da produção brasileira de milho. Segundo o autor, para os pequenos produtores de milho, "A semente híbrida tornou-se, porém, de cinco anos para cá, impossível de continuar sendo utilizada por muitos desses pequenos produtores, devido ao seu elevado preço. Basta lembrar que a capacidade de troca do milho grão em relação ao milho semente está, hoje, numa relação que varia entre 11 e 15 para 1, isto é, para que um produtor adquira 1 kg de semente, ele precisará dispor de 11 a 15 kg de grãos. Ora, isto inviabiliza a aquisição da semente híbrida, porque se o produtor, para cada kg de semente híbrida adquirida, tiver que vender 11 a 15 kg de grão, ele não conseguirá alimentar seus animais até a próxima safra porque vai, invariavelmente, faltar milho no seu paiol". Esta situação motivou nas comunidades rurais de Mato Dentro, Município de Jacuí (MG), e Encruzilhada, Município de Coroaci (MG), a implementação do projeto de produção própria de semente de milho variedade, envolvendo pesquisadores e extensionistas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER - MG), sendo citado como caso de sucesso de aprendizagem recíproca e dinâmica de extensionistas e produtores.

SIQUEIRA et alii (1993) compararam a rentabilidade do cultivo do milho híbrido, representando a tecnologia moderna, em relação à do milho variedade (crioulo) produzida na comunidade, representando os pequenos produtores (PPs), concluindo que: a) as produtividades foram iguais; b) o gasto com insumos foi menor para os PPs de milho crioulo; e c) a perda no armazenamento do milho crioulo foi menor.

Esses dois estudos de caso são exemplos ilustrativos da possibilidade de obtenção com sucesso das sementes de milho variedade economicamente

competitivos, pelo menos nas condições específicas do estudo.

PESSANHA (1993) sintetizou bem o problema do milho híbrido versus milho variedade: "O importante a destacar é que o sucesso da via híbrida de desenvolvimento de variedade deve-se muito mais a fatores de ordem econômica do que técnico-científicas. As afirmações de que uma variedade híbrida tem um potencial de rendimento muito maior do que uma variedade não híbrida causa grande polêmica entre os cientistas e não tem nenhuma base científica. O que se deu é que a pesquisa voltou-se muito mais para o desenvolvimento de híbridos do que variedades não híbridas. O essencial é que a hibridação permite a diferenciação entre grão e semente e com isso gera a perda de autonomia do agricultor com relação à reprodução de um insumo básico do processo produtivo agrícola. Nesta perspectiva, o desenvolvimento da via híbrida atendeu muito mais aos interesses das empresas privadas que aos interesses dos agricultores".

### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura citada nos itens anteriores indica que a preocupação por parte dos estudiosos quanto à possibilidade de melhoramento genético do milho variedade é antiga e atual ao mesmo tempo. Do mesmo modo, segundo esses autores, existe possibilidade de obtenção de milho variedade tão produtivo quanto milho híbrido.

Na década de 90, a questão continua sendo alvo de estudo, inclusive por parte de economistas agrícolas, sendo que se pode pinçar opiniões como: "A tarefa de criação varietal é cada vez mais custosa, requerendo esforços crescentes de pesquisa para alcançar acréscimos cada vez menos expressivos de produtividade. Por outro lado, como vimos, grande parte das plantas cultivadas conta hoje com variedades ou híbridos com níveis bastante elevados de produtividade. Ocorre, na verdade, uma confluência destes dois fatos, que leva ao questionamento do tradicional trabalho de melhoramento, seja no que respeita seus métodos e técnicas, seja no que se refere aos seus objetivos." (SALLES FILHO, 1993, p. 218).

Surge naturalmente uma pergunta adicional neste artigo: por que a ênfase dada ao milho híbrido, durante tantas décadas? A resposta para esta pergunta vem dos economistas agrícolas: "A indústria de

sementes, criada no início do século, progressivamente configurou-se como um conjunto heterogêneo de estruturas de mercado, em grande parte determinados pela importância de certos condicionantes naturais às variáveis-chave de seu processo concorrencial: apropriabilidade e cumulatividade dos esforços de pesquisa" (SILVEIRA coord., 1990, p. 1). Neste contexto, o milho híbrido teve papel importante e apropriado do ponto de vista comercial dada "a existência de um mecanismo 'natural' de apropriação garantido pela impossibilidade de utilização da semente híbrida por mais de um ciclo produtivo" (KAGEYAMA; MELLO; SALLES FILHO, 1992, p. 50).

Apesar das evidências acima citadas, este trabalho não pretende negar nem diminuir a importância histórica do milho híbrido, principalmente na agricultura norte-americana, que foi inclusive objeto

de estudo clássico sobre modelo de adoção tecnológica, como feito por GRILICHES (1969).

Para maior compreensão do tema, seria necessária uma revisão sistemática de literatura, abrangendo aspectos indiretos de produtividade, como nível de exigência de insumos agrícolas industrializados em cada cultura, capacidade de adaptação às diferentes condições edafoclimáticas, possíveis problemas da homogeneidade genotípica dos híbridos, etc.

Nesse sentido, é ilustrativo a opinião do geneticista BRIEGER, 1983: "Deve-se considerar como principal defeito dos híbridos duplos a sua restrita adaptação eco-climática. Mesmo no pequeno Estado de Iowa, nenhum híbrido duplo ocupou o primeiro lugar em todas as partes daquele Estado. Isto indica sérias dificuldades no Brasil, com a enorme variação climática do país. Além disso, não se deve esquecer que o trabalho preparatório para os híbridos duplos com a forte aplicação de autofecundações trará consigo um forte empobrecimento genético e perda de plasticidade genética. Os sintéticos mantêm de outro lado uma ampla reserva genética, permitindo corrigir defeitos do material e contornar dificuldades e alternativas eco-climáticas".

Finalizando, cabe aqui uma reflexão quanto ao papel da pesquisa pública nessa questão, citando AGUIAR; BASTOS FILHO; KIYUNA (1994): "No caso do setor público, pelo fato de a sociedade como um todo ser financiadora da pesquisa, o critério essencial para a alocação dos recursos públicos escassos seria a de trazer lucro ou benefício para a sociedade como um todo, ou seja, aumento do bem-estar social, independente da apropriação direta dos esforços da pesquisa por parte da instituição pesquisadora ou mesmo do pesquisador".

## NOTAS

<sup>1</sup>Este trabalho é parte integrante do projeto SPTC 16-048/90. O autor agradece aos Pesquisadores Científicos Ana Rosa Camillo Aguiar, Flavio Condé de Carvalho e Celso Luis Rodrigues Vegro a leitura e crítica da versão preliminar do texto, ao Técnico Agrícola Ricardo Pedreira a digitação do texto preliminar. Recebido 01/06/94. Liberado para publicação em 04/08/94.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>3</sup>Segundo o autor, o termo milho variedade é utilizado para cultivares obtidos através de cruzamentos de polinização livre e seleção visual, técnica conhecida como seleção massal. Pode-se empregar também o método conhecido como seleção recorrente que é uma variação sofisticada da seleção massal. Outro tipo de milho variedade tem denominação de variedade

sintética, pois na origem, entra um conjunto de variedades com posterior cruzamento livre e seleção massal. Para maiores detalhes, ver ALLARD (1971).

<sup>4</sup>Milho híbrido, basicamente, é o produto de cruzamento de dois progenitores geneticamente distintos previamente submetidos à autofecundação, ALLARD (1971).

<sup>5</sup>Entende-se por produtividade agrícola a quantidade de produção agrícola produzida por unidade de área a um determinado custo de produção. O aumento na produtividade real se dá através de nova tecnologia, que permite produzir a mesma quantidade anterior com menor custo ou, então, pelo aumento da produção com o mesmo custo, estando incluídos os custos de produção agrícola propriamente ditos, custo social e custo ambiental.

<sup>6</sup>Apresentação sucinta dos aspectos genéticos e econômicos dos métodos de melhoramento genético nas plantas pode ser encontrado em KIYUNA & FERREIRA (1994, p.33).

<sup>7</sup>Ver rodapé 3.

<sup>8</sup>Idem.

<sup>9</sup>A edição em língua inglesa com o título original "Principles of plant breeding" foi publicada pela John Wiley & Sons, em Nova Iorque, 1960.

<sup>10</sup>Os tradutores da edição brasileira foram Almiro Blumenschein, Ernesto Paterniani, José T. do Amaral Grugel e Roland Venkovsky, professores da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo.

<sup>11</sup>Ver rodapé 3.

## LITERATURA CITADA

AGUIAR, Ana R. C.; BASTOS FILHO, Guilherme S.; KIYUNA, Ikuyo. **A propriedade industrial e biotecnologia**. São Paulo, IEA/SAA, 1994. mimeo.

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo, Edgard Blücher, 1971. 381p.

BRIEGER, Friedrich G. **Carta datada de jun. 1983**. Bad Dürkheim, 1983.

GRILICHES, Zvi. Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. In: FOX, Karl A. & JOHNSON, D. Gale. **Readings in the economics of agriculture**. Illinois, Richard D. Irwin, 1969. p. 221-243.

KAGEYAMA, Ângela; MELLO, Maria Tereza L.; SALLES FILHO, Sergio

L.M. **Biotecnologia e propriedade intelectual para novos cultivares**. Campinas, UNICAMP, 1992. 114p. (Relatório Final).

KIYUNA, Ikuyo & FERREIRA, Célia R. R. P. T. Análise do setor de sementes no Brasil, 1982/83 a 1991/92. **Informações Econômicas**, SP, 24 (3):33-62, mar. 1994.

LONNQUIST, J. H., & MCGILL, D. P. Performance of corn synthetics in advanced generations of synthesis and after two Cycles of recurrent selection. **Agron. Journ.** 48: 249-253. 1956.

PAVAN, Crodowaldo & CUNHA, A. Brito. **Elementos de genética**. São Paulo, Nacional, 1966. - 666p.

PERES, Fernando C.; FERREIRA FILHO, Joaquim B. de S.; PERES, Ângela R. P. Contribuição ao debate sobre o direito do melhorista. In: MENTEN, José O. M. **Patógenos em sementes: detec-**

ção, danos e controle químico. Piracicaba, ESALQ/FEALQ, 1991. p. 281-297.

PESSANHA, Lavínia D. R. **Propriedade intelectual, biotecnologias e sementes: a construção institucional de um mercado.** Rio de Janeiro, UFARJ, 1993. 242p. (Dissertação de Mestrado).

SALLES FILHO, Sérgio L.M. **A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia.** Campinas, UNICAMP, 1993. 240p. Tese de Doutorado.

SCHAUN, Nicolau M. Sementes de variedades de milho x pequenos agricultores brasileiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, **14** (165): 8-12, 1990.

SILVEIRA, José M. F. J. coord. **Inovações biotecnológicas e indústria de sementes.** Campinas,

UNICAMP, 1990. 164p. (Relatório de Pesquisa).

SIQUEIRA, Halloysio M. et alii. Milho híbrido versus milho crioulo: opções e perspectivas para os pequenos produtores da zona da mata mi-neira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 31, Ilhéus, 1993. **Anais...** Brasília, SOBER, 1993. p.28-43.

VENCOVSKY, Roland et alii. Progresso genético em vinte anos de melhoramento do milho no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 16. **Anais...** Sete Lagoas, EMBRAPA, 1986.

## **É POSSIVEL OBTER MILHO VARIEDADE TÃO PRODUTIVO QUANTO O MILHO HÍBRIDO?**

**SINOPSE:** Este artigo analisa o problema, milho híbrido versus milho variedade, através da revisão de literatura especializada, tanto na área agrônômica como econômica, incluindo dois estudo de casos no Brasil. De acordo com os autores citados, existe possibilidade de obtenção de milho variedade tão produtivo quanto milho híbrido, inclusive nas condições brasileiras.

**Palavras-chave:** milho híbrido, milho variedade, milho.

## **IS IT POSSIBLE TO GET OPEN POLLINATED CORN SO PRODUCTIVE AS HYBRID CORN?**

**ABSTRACT:** This paper analyses the problem, hybrid corn versus open pollinated corn through an agricultural and economic literature review, including two study of cases in Brazil. According to authors, it is possible to obtain open pollinated corn so productive as hybrid corn, including in brazilian situations.

**Key-words:** hybrid corn, open pollinated corn, corn.