

IMPORTÂNCIA E QUALIDADE DE HÍBRIDOS NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO

Pedro Anhucci Neto

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Cassia Araújo Ferreira

Graduanda em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Pollyanna Zucarelli

Graduanda em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Débora Cristiane Nogueira

Engenheira Agrônoma; Doutora em Sistema de Produção – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

O uso de sementes com alto nível de vigor é fundamental para o sucesso de um empreendimento agrícola, pois apresentam melhor desempenho em campo, resultando em maior produção. O objetivo do trabalho foi verificar a importância e a influência que a qualidade do uso de híbridos de milho ocasiona no aumento da produtividade dessa importante cultura. O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada com base em materiais já publicados, dando ênfase à artigos científicos, livros e periódicos. Fica evidente que o aumento da produtividade é muito significativo com o uso desses materiais. Fica muito claro também que a qualidade e vigor dos híbridos, são fatores primordiais para o sucesso da cultura. Porém deve se considerar também que os diferentes materiais que são cultivados podem apresentar maior ou menor resistência e adaptação às condições ambientais durante a emergência, desenvolvimento e produtividade em função do seu potencial genético e do nível de vigor que apresentam. Assim o desenvolvimento de novos híbridos e a realização de novas pesquisas quanto ao efeito da qualidade de sementes, são condições necessárias para que agricultores venham a se beneficiar desses materiais.

PALAVRAS-CHAVE: híbridos; milho; produtividade; vigor.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma monocotiledônea pertencente à família *Poácea*. Originado e domesticado nas Américas, é um cereal largamente cultivado em diversas regiões do mundo e considerado como um dos mais importantes produtos agrícolas. Este cereal possui altas qualidades nutritivas sendo extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal. No Brasil, o milho é um dos principais cereais cultivados e consumidos (FORNASIERI, 1999).

O Brasil, quanto à produção total de grãos de milho, não se destaca em produtividade com relação aos Estados Unidos da América (EUA), que respondem

por cerca de 50% da produção mundial. Segundo o *United States Department Of Agriculture* (USDA, 2018), os EUA, o maior produtor mundial, deve produzir 361,46 milhões de toneladas de milho queda de 2,6%, enquanto a China de colher 225,00 milhões de toneladas, alta de 4,2 em relação à safra 2017/18. O Brasil espera colher 96,00 milhões de toneladas na safra 2018/19, o que representa uma alta de 15,0%.

A utilização de sementes de boa qualidade na instalação de lavouras de milho é fundamental para o estabelecimento da cultura no campo e um dos pré-requisitos fundamentais para se conseguir maior produtividade. A qualidade fisiológica das sementes é influenciada pelas características genéticas herdadas de seus progenitores, condições ambientais, métodos de colheita, secagem, processamento, tratamento, armazenamento e embalagem (ANDRADE et al., 2001).

Outro aspecto importante para o melhor desempenho da cultura, e que resulta em aumento de produtividade, é o vigor das sementes. Isto pode ser definido como a soma de atributos que conferem à semente o potencial para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais em ampla diversidade de condições ambientais (MARCOS FILHO, 1999).

O desenvolvimento do milho híbrido é considerado um exemplo significativo da aplicação da genética no aumento da produção de alimentos. As plantações de grandes produtores mundiais, como Estados Unidos, China e Argentina, são baseadas em sementes híbridas; e assim o Brasil, terceiro maior produtor mundial, não poderia ser diferente (GUIMARÃES, 2005).

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo mostrar a importância e a influência que a qualidade do uso de híbridos de milho ocasiona no aumento da produtividade dessa importante cultura.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada com base em materiais já publicados, dando ênfase a artigos científicos, livros e periódicos.

4 CARACTERÍSTICAS DOS HÍBRIDOS

A maior parte da evolução ocorrida na produtividade da cultura do milho, permitindo maiores produtividades hoje obtidas pelos agricultores mais tecnificados, teve por base o desenvolvimento do milho híbrido de linhagens. O milho encaixa-se entre as espécies para as quais a hibridação é recomendada como método adequado de melhoramento, dada a relativa facilidade de produção de sementes híbridas, tanto para pesquisa como comercialmente, e facilidade de se obterem bons níveis heteróticos (PATERNIANI; CAMPOS, 2005).

Nos programas de híbridos, as linhagens são obtidas por um processo de endogamia (usualmente, autofecundação) com conseqüente perda do vigor. Com o cruzamento, restaura-se o vigor em uma combinação híbrida específica, cuja superioridade pode ser atribuída à concentração de genes favoráveis dominantes de ambas as linhagens (hipótese da dominância) ou à condição heterozigótica dos diversos locos que controlam o caráter (DOURADO, 2002).

A produção de milho híbrido consiste na obtenção de linhagens puras, as quais são cruzadas entre si, dando como resultado a semente híbrida utilizada nos cultivos comerciais. Primeiramente autofecundam-se plantas de duas variedades ou raças geneticamente divergentes. Este milho híbrido só apresenta as características de vigor e produtividade na primeira geração, por isso é necessário tornar a obter a semente todos os anos (TORRES, 2002).

No Brasil, o Instituto Agrônomo de Campinas foi o pioneiro em trabalhos com milho híbrido (PATERNIANI; CAMPOS, 2005). Existem diversos tipos de híbridos de milho, originados de parentais diferentes (Quadro 1).

Quadro 1. Tipos de híbridos e parentais que os originam.

HÍBRIDOS	PARENTAIS
Intervarietal	Variedade A x Variedade B
<i>Top cross</i>	Linhagem x Variedade
Híbrido simples	Linhagem A x Linhagem B
Híbrido simples modificado	(Lin. A x Lin. A') x Lin. B
Híbrido triplo	(Lin. A x Lin. B) x Lin. C
Híbrido triplo modificado	(Lin. A x Lin. B) x (Lin. C x Lin. C')
Híbrido duplo	(Lin. A x Lin. B) x (Lin. C x Lin. D)

Fonte: Extraído de PATERNIANI; CAMPOS, 2005.

O híbrido simples encontra-se no topo da pirâmide quanto à uniformidade e produtividade; origina-se do cruzamento de duas linhagens endogâmicas contrastantes. Os híbridos duplos sem dúvida foram um marco na história da

agricultura mundial, superando a dificuldade que então existia de produzir híbridos simples, em virtude da baixa produtividade de sementes das linhagens; origina-se do cruzamento de dois híbridos simples. O híbrido triplo consiste no cruzamento de uma linhagem como genitor masculino e um híbrido simples como genitor feminino (PATERNIANI; CAMPOS, 2005).

Em vista de sua grande variabilidade genética e dos intensos trabalhos de melhoramento vegetal, o milho é uma cultura que apresenta uma grande dinâmica de estudos de obtenção de novas variedades e híbridos. A melhor maneira de desenvolver ou explorar a cultura do milho seria pela escolha de variedades ou híbridos que apresentassem tolerância ou resistência às adversidades climáticas, como seca, baixas temperaturas, ou mesmo às condições de estresse ambiental como pragas e doenças (BRUNINI, 1997).

Apesar de o Brasil ser o terceiro produtor de milho do mundo e representar 6% da oferta mundial, a produtividade média de grãos nacional é muito baixo. A produção média de grãos de milho por área aumentou consideravelmente na segunda metade do último século. Entre os fatores que contribuíram para esse aumento está a seleção de novos híbridos e condições adensadas de espaçamento (DUVICK; COSSMAN, 1999).

Ao se dimensionar os fatores restritivos da produtividade de híbridos de milho, podem-se definir estratégias para contorná-los pelo manejo adequado das condições ambientais ou mediante seleção e melhoramento genético. Porém, a produção de grãos é um caráter de herança genética muito complexa, pois resulta da atuação de vários genes de pequeno efeito sobre o fenótipo (ALLARD, 1971).

Considerando a arquitetura dos híbridos modernos que possuem menor altura de plantas e de inserção das espigas, maior ou menor angulação de folhas, maior potencial produtivo, menor número de folhas, folhas mais eretas e menor área foliar, minimizando a competição por luz, a redução do espaçamento pode ser uma prática adequada (ARGENTA; SILVA; SANGOI, 2001), além de permitir a utilização de uma maior população de plantas. A partir de 1970, os melhoristas passaram a se preocupar com estudos sobre arquitetura da planta, baseados na premissa de que as plantas de menor porte, com folhas eretófilas, permitiriam uma semeadura mais adensada, com maior capacidade fotossintética e, assim, maior produtividade de grãos (FORNASIERI FILHO, 2007).

4.1 Vigor e Qualidade dos Híbridos de Milho

O uso de sementes com alto vigor é fundamental para o sucesso de um empreendimento agrícola. Sementes de baixo vigor podem apresentar um desempenho inadequado em condições de campo, proporcionando estande reduzido e plantas com menor desenvolvimento, o que pode proporcionar problemas de competição e também menor produção. Sendo assim a tecnologia de sementes vem aprimorando testes que possam avaliar o potencial fisiológico das sementes de maneira a expressar melhor desempenho em condições de campo.

A *Association Of Official Seed Analysts* (AOSA, 1983) define vigor de sementes como aquela propriedade das sementes que determina o potencial para uma emergência rápida e uniforme e para o desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla faixa de condições de campo. Segundo Marcos Filho (1999), o vigor das sementes é o reflexo de um conjunto de características que determinam o seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas a condições diferentes de ambiente. Considerando ser o milho uma planta C4, cujo poder de compensação nos componentes da produção não é tão eficiente quanto à soja e o feijão, a redução no estande devido ao uso de sementes de menor qualidade poderia prejudicar seriamente a cultura.

Trabalhando com híbridos de milho, Mohammadi et al. (2003) verificaram, por meio de análise de trilha, que o peso do grão e o número de grãos por espiga foram os componentes mais importantes na predição da produtividade de grãos. Já Carvalho et al. (2001) observaram que os caracteres que mais contribuíram para a produção por planta foram o número de espigas por planta e o peso do grão; contudo, os autores não incluíram na análise o número de grãos por espiga.

A utilização de espaçamentos reduzidos e o aumento da população de plantas em híbridos de milho de menor porte proporcionam aumento do número de espigas colhidas, e conseqüentemente, da produtividade de grãos (MEROTTO JÚNIOR; ALMEIDA; FUCHS, 1997).

Carvalho et al. (2000), estudando a estabilidade de produtividade de onze híbridos, sete variedades e três populações de milho submetidos a 26 diferentes condições ambientais no Nordeste Brasileiro, chegaram à conclusão de que os híbridos têm melhor produtividade que as variedades, expressando respostas positivas à melhoria ambiental.

Silva e Benez (2005) analisaram a produtividade em diferentes sistemas de manejo de solo entre quatro cultivares de milho (dois híbridos simples – Aventis A-2288 e Cargil C-333B e duas variedades sintéticas AL-30 e AL-25) e dois espaçamentos entre linhas (0,90 e 0,45 m). Observaram que o híbrido C-333B foi o mais produtivo com 8137 kg ha^{-1} , superando o híbrido A-2288 com 7335 kg ha^{-1} que por sua vez superou as variedades AL-30 e AL-25 com 6423 e 6480 kg ha^{-1} , respectivamente. Para o manejo, dentro do preparo reduzido, ambos os híbridos superaram estatisticamente as variedades. No plantio direto o híbrido C-333B foi estatisticamente superior aos demais e no plantio convencional os cultivares AL-30 e AL-25 foram iguais estatisticamente e inferiores aos híbridos C-333B e A-2288, também iguais entre si.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados apresentados nessa presente pesquisa por autores que avaliaram e testaram diferentes híbridos de milho, fica evidente que o aumento da produtividade é muito significativo com o uso desses materiais. Fica muito claro também que a qualidade e vigor dos híbridos, são fatores primordiais para o sucesso da cultura.

Porém deve se considerar também que os diferentes materiais que são cultivados podem apresentar maior ou menor resistência e adaptação às condições ambientais durante a emergência, desenvolvimento e produtividade em função do seu potencial genético e do nível de vigor que apresentam. Assim o desenvolvimento de novos híbridos e a realização de novas pesquisas quanto ao efeito da qualidade de sementes, são condições necessárias para que agricultores venham a se beneficiar desses materiais.

REFERÊNCIAS

ALLARD, R. W. Princípios do melhoramento genético de plantas. São Paulo: Edgard Lucher, 381 p., 1971.

ANDRADE, R. V.; AUZZA, S. A. Z.; ANDREOLI, C.; NETTO, D. A. M.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade fisiológica das sementes do milho híbrido simples HS 200 em relação ao tamanho. Ciência Agrotecnica, Lavras, v. 25, n. 3, p. 576-582, 2001.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor testing handbook. Contribution n.32 to the Handbook on Seed Testing. East Lansing: AOSA, 88 p., 1983.

BRUNINI, O. Probabilidade de cultivo do milho safrinha no estado de São Paulo. In: IV SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 4., 1997, Assis. Anais. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, p. 37-55, 1997.

CARVALHO, C. G. P.; BORSATO, R.; CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S. Path analysis under multicollinearity in S0 x S0 maize hybrids. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Brasília, v.1, n.3, p.263-270, 2001.

CARVALHO, H. W. L.; LEAL, M. L. S.; SANTOS, M. X.; CARDOSO, M. J.; MONTEIRO, A. A. T.; TABOSA, J. N. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1115-23, 2000.

DOURADO, M. C. Caracterização fenotípica e estabilidade de híbridos experimentais e comerciais de milho (*Zea mays* L.). 2002. 80 f. Dissertação (Mestrado Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.

DUVICK, D. N.; CASSMAN, K. G. Post-green revolution trends in yield potential of temperate maize in the North-Central United States. *Crop Science*, Madison, v. 39, n. 6, p. 1622-1630, 1999.

FORNAZIERI FILHO, D. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: Funep, 574 p., 2007.

GUIMARÃES, P. E. Milho: a engenharia do híbrido. *Revista Rural*, São Paulo, v. 92, 2005.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: Importância e utilização. In: KRYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 218 p., 1999.

MEROTTO JÚNIOR, A.; ALMEIDA, M. L.; FUCHS, O. Aumento na produtividade de grãos de milho através do aumento da população de plantas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 549-554, 1997.

MOHAMMADI, S. A.; PRASANNA, B. M.; SINGH, N. N. Sequential path model for determining interrelationship among grain yield related characters in maize. *Crop Science*, Madison, v. 43, n. 5, p. 690-1697, 2003.

PATERNIANI, E.; CAMPOS, M. S. Melhoria do milho. In: BORÉM, A. (Ed.) Melhoria de espécies cultivadas. 2. ed. Viçosa- MG: UFV, 969 p., 2005.

SILVA, A. R. B.; BENEZ, S. H. Cultivares de milho: produtividade em diferentes sistemas de manejo do solo e espaçamentos. Energia na Agricultura, Botucatu, v. 20, n. 1, p. 77-90, 2005.

TORRES, M. O. Vigor de híbrido: melhoria genética no milho. Viçosa: [s.n.], 2002.

USDA. Catfish Production. National Agricultural Statistics Service (NASS), Agricultural Statistics Board, U.S. Department of Agriculture. Disponível em <https://www.nass.usda.gov/Newsroom/2018/08-10-2018.php> 2018.