

## 15546 - Produtividade e resistência a agentes bióticos de interferência em milho crioulo no Sudoeste Paranaense

*Productivity and resistance to biotic interference in maize landraces in the Southwestern of Parana State*

LINK, Lucas<sup>1</sup>; RIZZOTTO, Ana Paula<sup>1</sup>; DONAZZOLO, Joel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, [lucas\\_tlink@hotmail.com](mailto:lucas_tlink@hotmail.com); [ana\\_rizzotto@hotmail.com](mailto:ana_rizzotto@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, [joel@utfpr.edu.br](mailto:joel@utfpr.edu.br).

### Resumo

O grande esforço de melhoramento para o milho reduziu sua base genética, tornando os híbridos modernos vulneráveis às variações ambientais. Já, as variedades crioulas são fontes de genes e podem ser utilizadas para solução destes problemas. O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e a resistência a estresses bióticos de três variedades de milho crioulo em condições de campo em Dois Vizinhos, PR. Foram avaliadas características agronômicas, de produtividade e o ataque de agentes bióticos de interferência. O estudo ocorreu em parcelas experimentais sem adubação ou controle de plantas espontâneas, insetos e doenças. A média de produtividade dos milhos foi de 6,234 kg.ha<sup>-1</sup> e não houve ataques significativos das principais pragas agrícolas da cultura. Esses milhos crioulos apresentaram resistência ou tolerância aos estresses bióticos e abióticos podendo ser considerados fonte de genes, além de não necessitarem do uso de agrotóxicos e adubos, o que reduz o custo para sua produção.

**Palavras chave:** *Zea mays*; variedade local; cultivo orgânico; agroecologia.

**Abstract:** The great effort of maize breeding reduced its genetic basis making the modern hybrids more vulnerable to environmental variation. Already, landraces are gene pool that can be used to solve this problem. The aimed of study was to evaluate the yield and resistance to biotic stresses of three maize landraces under field conditions in the city of Dois Vizinhos, Southwestern of Parana State. The average productivity and biotic attack interference characteristics were evaluated. The study occurred in experimental plots without fertilizer or weeds, insects and diseases were control. In average, the maize productivity was 6.234 kg.ha<sup>-1</sup> and there were no significant agricultural pest's attacks. The corn landraces studied showed resistance or tolerance to biotic and abiotic stresses and can be considered gene resources and beyond that they do not required pesticides and fertilizers which reduced the production cost.

**Keywords:** *Zea mays*; local variety, organic farming; agroecology.

### Introdução/Objetivos

O milho é um dos cereais mais cultivados no planeta devido ao seu potencial produtivo e ao seu valor nutritivo (ANDRADE et al., 2006). Podemos considerar que o milho possui um grande desenvolvimento evolucionário, visto a origem a partir de seu ancestral silvestre (teosinto), a existência de cultivares de polinização aberta (cultivares crioulas e locais) e os híbridos modernos (simples, duplo e triplo) que existem.

Quanto maior o esforço de melhoramento genético de uma espécie, mais diversificado fica seu fenótipo, contudo, menor será a sua base genética, tornando-

se mais vulnerável às variações ambientais ( $F = G + A$ ) (SQUILASSI, 2003). Por esta razão, os híbridos modernos de milho são muito susceptíveis, o que pode ser atenuado em parte com o uso de plantas crioulas e locais (*landraces*) como fontes de características genéticas, pois conferem menor vulnerabilidade à variação ambiental (TEIXEIRA, 2008).

Assim, os programas de melhoramento em milho podem optar pela procura de genes em populações resistentes de milho para transferi-los às populações suscetíveis visando controlar problemas de ataque de lagartas (MENEGUETI et al., 2002; SANDRI E TOFANELLI, 2008). Além dos milhos crioulos e locais serem fonte de genes para híbridos modernos, eles não exigem locais de cultivo com alto investimento tecnológico, possuem um baixo custo de produção além de exibir uma produção considerada razoável (ARAUJO e NASS, 2002).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e a resistência de agentes bióticos de interferência de milho crioulo em condições de campo, no município de Dois Vizinhos, PR.

### **Descrição da experiência**

A experiência foi conduzida em propriedade rural na localidade Fazenda Alto Empossado (latitude 25°50'49,56"S e longitude 53°05'09,23"W, com altitude média de 697 metros). O terreno onde foi implantado possui solo classificado como latossolo vermelho e foi preparado com apenas uma subsolagem e sem a utilização de adubação. Foram utilizadas três variedades de milho crioulos, denominados de “milho branco” e “milho amarelo”, provindos de Capanema – PR; e o “milho vermelho”, provindo de Água Doce – SC. A semeadura ocorreu com uma semeadura manual, em espaçamento de 70 cm entre linha e 2,8 grãos por metro na linha, compondo um stand de 40.000 sementes.ha<sup>-1</sup>. A área cultivada de cada variedade foi de 200m<sup>2</sup>. O plantio foi realizado em 15 de setembro de 2013 e a colheita em 22 de fevereiro de 2014. Não foi realizada nenhuma prática de controle de plantas espontâneas, o que resultou numa grande ocorrência de plantas diversas nas três áreas com o milho, nem foi realizada aplicação de produtos com a finalidade inseticida ou fungicida.

A avaliação de diferentes características e produtividade do milho crioulo foi realizada em 12 parcelas aleatórias, sendo quatro por variedade, nas três áreas de cultivo do milho. Cada parcela continha 2 m<sup>2</sup> e oito plantas. A colheita do milho se deu de forma manual com posterior análise da planta e análise dos componentes do rendimento com a debulha manual dos grãos de cada espiga. Foram analisados os caracteres agrônômicos: altura da primeira espiga, altura de planta, diâmetro de colmo (à 2 cm do solo), grãos por espiga, diâmetro central da espiga, massa de mil grãos (12% de umidade) e produtividade por hectare. Para análise estatística, foi realizada análise de variância e Teste de Tukey a 1%, com auxílio do programa Assisat (SILVA e AZEVEDO, 2002). O delineamento utilizado foi em Blocos ao Acaso.

Verificou-se que a população era heterogênea, com vários fenótipos dentro de cada variedade, o que era de se esperar para variedades crioulas. A maioria das características médias das três variedades de milho não diferiu entre si estatisticamente, à exceção da variável altura de espiga, tendo o milho vermelho a maior altura de intersecção da primeira espiga (Tabela 1). Percebe-se que a altura do milho foi elevada, típica de variedades crioulas, que diferem das variedades modernas (ARAUJO e NASS, 2002).

TABELA 1. Altura de planta, altura de espiga, diâmetro de colmo e diâmetro de espiga (em centímetros) de três variedades do milho crioulo cultivados no município de Dois Vizinhos – PR safra 2013/2014.

Milho	Altura de planta	Altura de espiga	Diâmetro de colmo	Diâmetro de espiga
<b>Milho Branco</b>	247,8 a	103,4 b	1,9 a	5,2 a
<b>Milho Amarelo</b>	255,4 a	125, ab	2,1 a	5,2 a
<b>Milho Vermelho</b>	295,6 a	141 a	2,3 a	5,4 a
<b>CV (%)</b>	9,05	9,76	10,58	6,10

Médias não seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey 1%.

A produtividade média variou entre 93 e 122 sc.ha<sup>-1</sup> (milho amarelo e milho vermelho, respectivamente) com média de 104 entre as variedades (Tabela 2). Considerando que o índice médio de produtividade brasileira para milho crioulo é de 3.360 kg.ha<sup>-1</sup> (ANDRADE, 2006), a média entre as três variedades de milho crioulo deste estudo (6.232 kg.ha<sup>-1</sup>) foi bastante satisfatória. Como comparação, a produtividade encontrada nesta experiência ficou acima da média de outros experimentos em outros locais: 4.742 kg.ha<sup>-1</sup>, em Goiás (SANDRI e TOFANELLI, 2008); 3.642 kg.ha<sup>-1</sup>, no Rio Grande do Sul (MENEGUETTI et al., 2002); 5.532 kg.ha<sup>-1</sup>, no Paraná (ARAUJO e NASS, 2002); e 5.832 kg.ha<sup>-1</sup>, no Rio Grande do Sul (PAULUS, 1999). O milho com maior produtividade foi o milho vermelho por possuir a maior massa de mil grãos (Tabela 2).

TABELA 2. Grãos por espiga (unidade), massa de mil grãos (gramas) e produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>) de três variedades do milho crioulo cultivados no município de Dois Vizinhos – PR safra 2013/2014.

Milho	Grãos por espiga	Massa de mil grãos	Produtividade
<b>Milho Branco</b>	491 a	409 b	5,826 ab
<b>Milho Amarelo</b>	427 a	456,5 b	5,568 b
<b>Milho Vermelho</b>	424 a	595,5 a	7,302 a
<b>CV (%)</b>	11,18	7,8	11,99

Médias não seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey 1%.

Cabe destacar ainda que a produtividade encontrada neste estudo ficou acima da média brasileira para milho convencional que é de 5.349 kg.ha<sup>-1</sup>, contudo, abaixo da média paranaense que é de 8.146 kg.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2014). Porém, o investimento necessário para a produção do milho crioulo possivelmente ficou muito abaixo do

que é praticado na agricultura convencional, o que pode se reverter em maior renda líquida ao agricultor.

A avaliação que mais chamou a atenção foi a resistência das plantas de milho crioulo deste estudo ao ataque de insetos pragas e doenças e da não interferência da competição com as plantas espontâneas, visto não ter sido realizada nenhum tipo de controle, especialmente quando comparado ao sistema convencional de cultivo e uso de variedades transgênicas. Nas três variedades crioulas utilizadas não houve ataque significativo das principais lagartas comuns ao milho (*Spodoptera frugiperda*, *Diatraea saccharalis*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Agrotis ipsilon*, *Helicoverpa zea*, *Spodoptera eridania* e *Pseudaletia sequax*). Apenas o milho amarelo apresentou um pequeno ataque da lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*), mas sem causar muitos danos à qualidade dos grãos. Também não houve nenhum ataque perceptível do percevejo barriga verde (*Dichelops* spp.) e do percevejo marrom (*Euschistus heros*), sendo um indicativo de que a planta possui resistência a esses insetos praga ou que a manutenção das plantas espontâneas no sistema de produção manteve baixo o nível populacional da praga. Da mesma forma, as doenças fúngicas que vem acometendo as lavouras com variedades híbridas modernas, como a mancha de turcicum (*Exserohilium turcicum*), não ocorreram, mesmo com o ano chuvoso, indicando que as variedades de milho estudadas também possuem resistência ou tolerância a estas doenças.

Considerando os níveis de produtividade encontrados ( $6.234 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), a competição com plantas espontâneas não afetou em demasia o crescimento e a produção dos milhos estudados. Assim, é possível afirmar que a competitividade dessas plantas de milho crioulos com as plantas daninhas é maior comparado às variedades modernas, uma vez que não foi realizado nenhum controle. Na área, as principais plantas espontâneas que se desenvolveram foram: buva (*Conyza* sp.), picão preto (*Bidens pilosa*), capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*), trapoeraba (*Commelina erecta*) e capim milhã (*Digitaria horizontalis*).

A resistência destas plantas de milho é de extrema importância para o melhoramento de plantas, pois atualmente os híbridos comerciais são muito vulneráveis ao ataque de pragas e doenças. Quando ocorre o ataque, é preciso realizar o controle através de produtos químicos ou das tecnologias de transgenia para evitar os danos (BARROS, 2012). Em sistema convencional, faz-se na região mais de uma aplicação de herbicidas e inseticidas e também há a recomendação recente de aplicação de fungicidas. Isso aumenta demasiadamente os custos de produção e diminui a rentabilidade do agricultor, além de aumentar o risco ambiental e de saúde dos agricultores e consumidores.

Com os dados levantados, percebe-se que o plantio de milhos crioulos ou locais tem importância econômica e ambiental, pois podem servir como fontes de genes benéficos para os híbridos modernos, diminuir o uso de agrotóxicos utilizados na lavoura e também ser alternativa às plantas transgênicas. Além disso, podem ser cultivados como fonte de renda, pois demandam de baixo investimento e possuem um alto valor nutritivo de grão (ARAUJO E NASS, 2002).

## Referências:

ANDRADE, R. V. et al. **Recursos Genéticos de Milho: BAG Milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas - MG, 2006. Disponível em:  
<<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/bagmilho.php> >. Acesso em: 25 fev. 2014.

ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002.

BARROS, R. Pragas do Milho. **Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2011/2012**, Fundação Mato Grosso, cap. 14, p. 275-296, 2012. Disponível em:  
<[http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/14%20-%20pragas%20do%20milho\\_274738388.pdf](http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/14%20-%20pragas%20do%20milho_274738388.pdf)>. Acesso em: 24 fev. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático de Produção Agrícola 2014. Disponível em:  
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=1&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1>>. Acesso em: 04 mar. 2014.

MENEGUETTI, G. A.; GIRARDI, J. L.; REGINATTO, J. C. Milho crioulo: tecnologia viável e sustentável (Relato de Experiência – Emater, RS). **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 12-17, 2002.

PAULUS, G. **Do padrão moderno à agricultura alternativa: possibilidade de transição**. 1999. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

SANDRI, C. A.; TOFANELLI, M. B. B.; Milho crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 1, p. 59-61, mar. 2008.

SILVA, F. de A. S. e AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SQUILASSI, M.G. **Interação de genótipos com ambientes**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2003, 47p. Disponível em:  
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/897925/1/LivroGXE.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

TEIXEIRA, F. F. **Milho cultivado no Brasil e banco de germoplasma – uma forma de classificação da variabilidade genética**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008 (Comunicado Técnico n.155). Disponível em:  
<[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21382/1/Com\\_155.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21382/1/Com_155.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2014.