

# RESPOSTA DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL AO TEOR DE ALUMÍNIO NO SOLO

## SUNFLOWER HYBRIDS RESPONSE TO ALUMINUM CONTENT IN SOIL

CÉSAR DE CASTRO<sup>1</sup>, ADILSON DE OLIVEIRA JUNIOR<sup>1</sup>, FÁBIO ÁLVARES DE OLIVEIRA<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970 Londrina, PR. e-mail: cesar.castro@embrapa.br

### Resumo

Para avaliar a resposta de 10 genótipos de girassol ao alumínio (Al) no solo, foi instalado um experimento em março de 2016 na fazenda experimental da Embrapa Soja, Londrina-PR, em Latossolo Vermelho eutrófico, em área corrigida e em área conduzida sem correção da acidez do solo. As parcelas de alta fertilidade receberam adubação na base de 20 kg de N e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80 kg/ha de K<sub>2</sub>O na sementeira e, aos 28 dias após a emergência das plantas, 30 kg de nitrogênio em cobertura, com subsequente irrigação com lâmina de 20mm de água. Nas parcelas de baixa fertilidade, foi realizada somente a adubação nitrogenada (base e cobertura) nas mesmas doses aplicadas na área de alta fertilidade. As fontes de fertilizantes utilizadas foram sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Para classificar as cultivares quanto à eficiência e a responsividade à correção do solo e adubação, foram definidos os quadrantes a partir das médias de produtividade dos genótipos nas áreas de baixa e alta fertilidade. Assim, o genótipo foi considerado eficiente quando a produtividade do material foi superior à produtividade média dos 10 materiais na área de baixa fertilidade. Da mesma forma, os híbridos considerados responsivos obtiveram produtividade acima da média na área de alta fertilidade. Os híbridos Syn 045 e Syn 050A foram classificados como eficientes e responsivos (ER), enquanto os genótipos HELIO 251, Aguará 06 e Olisun 03 também foram classificados como eficientes, porém não responsivos a adubação (ENR). Os híbridos ADV 5504 e CF 101 foram classificados como não eficientes e não responsivos (NENR), enquanto que os híbridos BRS 387, BRS 323 e DOW M734 foram agrupados no quadrante não eficiente e responsivos à adubação (NER). Conclui-se que é possível classificar os genótipos de girassol quanto à eficiência e a responsividade à correção do solo, o que permite o melhor entendimento e posicionamento desses materiais quanto ao manejo da adubação.

**Palavras chave:** uso eficiente de fertilizantes; interação genótipo x fertilidade; *Helianthus annuus*

### Abstract

In order to evaluate the response of 10 sunflower genotypes to aluminum (Al) in the soil, an experiment was sowed in March 2016 at Embrapa Soja experimental farm, Londrina-PR, in an eutrophic Red Latosol, divided into a limed area and an acidic area. The high fertility plots were fertilized at the base of 20 kg of N and 80 kg / ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 80 kg / ha of K<sub>2</sub>O at sowing and 30 kg of nitrogen as cover at 28 days after emergence of the plants, and subsequent irrigation with a 20mm water. In the low fertility plots, only nitrogen fertilization (base and cover) was applied in the same doses such as in the high fertility area. The sources of fertilizer used were ammonium sulfate, triple superphosphate and potassium chloride. In order to classify cultivars as to efficiency and responsiveness to soil correction and fertilization, the quadrants were defined from the average yields of genotypes in low and high fertility areas. Thus, a genotype was considered efficient when the productivity of the material was higher than the average productivity of the 10 materials in the area of low fertility. Similarly, the hybrids considered responsive had above-average productivity in the area of high fertility. The hybrids Syn 045 and Syn 050A were classified as efficient and responsive (ER), while the genotypes HELIO 251, Aguará 06 and Olisun 03 were also classified as efficient but not responsive to fertilization (ENR). Hybrids ADV 5504 and CF 101 were classified as non-efficient and non-responsive (NENR), while BRS 387, BRS 323 and DOW M734 hybrids were grouped in the non-efficient and responsive quadrant (NER). It is possible to classify the sunflower genotypes for efficiency and responsiveness to the soil correction, which allows the better understanding and positioning of these materials regarding fertilization management.

**Key-words:** efficient use of fertilizers; genotype x fertility interaction, *Helianthus annuus*

## Introdução

Atualmente, a principal região produtora de girassol no Brasil é a dos Cerrados, caracterizada por solos com alto grau de intemperismo, ou seja, ácidos e, conseqüentemente, com elevada saturação por alumínio trocável, e com baixa disponibilidade de nutrientes (Castro & Oliveira, 2005), ressaltando a necessidade de utilização de um programa para a correção e aumento da fertilidade adequado às culturas envolvidas no sistema de produção.

De maneira geral, as condições de fertilidade do solo adequadas ao girassol não diferem das exigidas pelas culturas como a soja ou o milho, havendo, no entanto, uma maior necessidade de avaliação e controle da acidez do solo, principalmente em subsuperfície, que pode limitar o desenvolvimento radicular e o potencial produtivo da cultura.

Assim, além do manejo da fertilidade do solo, onde a acidez é fator primordial antes de qualquer prática de adubação, é também importante o conhecimento do comportamento dos genótipos de girassol quanto à reação à acidez do solo. Além dos fatores intrínsecos da acidez no desenvolvimento das raízes, intensificando os problemas nutricionais, a limitação química ao crescimento das raízes, principalmente em profundidade, reduz a exploração de maior volume de solo, agravando os problemas associados ao déficit hídrico, principalmente para culturas de safrinha, com reduzida janela de semeadura.

Para tanto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar o comportamento de cultivares de girassol com características agrônômicas favoráveis ao cultivo no Brasil, quanto à eficiência e a responsividade dos genótipos à acidez do solo.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR, em Latossolo Vermelho eutroférico, em duas áreas homogêneas, sendo uma de alta fertilidade (AF), com histórico de aplicação de calcário e de fertilizantes em doses acima das recomendadas; a outra, denominada de baixa fertilidade (BF), vem sendo mantida sem a aplicação de corretivos de acidez, nem de fertilizantes fontes de fósforo e potássio.

Foram avaliados dez genótipos de girassol, sendo oito tradicionais e dois alto oleicos, com diferentes características agrônômicas e com

elevado potencial produtivo, alguns deles largamente utilizados pelos agricultores: Syn 045, Syn 050A (alto oleico), HELIO 251, BRS 323, BRS 387, ADV 5504 e CF 101, Aguará 06, DOW M734 e Olisun 03 (alto oleico).

A área experimental recebeu previamente aplicação de glifosato na proporção de 2,5 L/ha e aplicado com volume de 140 L de calda para o controle de plantas daninhas. Com a área sem a presença de plantas daninhas, o experimento foi semeado em 02/03/2016, com espaçamento entre linhas de 50 cm e densidade de sementes de aproximadamente 44.000 plantas por hectare e população de plantas após o desbaste de 40.000 plantas por hectare.

As duas áreas apresentam teores de fósforo, de potássio e micronutrientes acima do nível crítico para sistemas de produção no Paraná, em solos argilosos. Entretanto, enquanto na área corrigida não havia alumínio tóxico no complexo de troca, o teor de alumínio no solo sem correção era de  $0,2 \text{ cmol}^{\text{c}} \text{ dm}^{-3}$ . As parcelas de alta fertilidade receberam adubação na base de 20 kg/ha de N e 80 kg/ha de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e de  $\text{K}_2\text{O}$ , durante a semeadura. Posteriormente, aos 28 dias após a emergência das plantas mais 30 kg/ha de N em cobertura. Após esta aplicação, as áreas foram irrigadas com lâmina de 20mm de água. Nas parcelas de baixa fertilidade, foi realizada somente a adubação nitrogenada (base e cobertura) nas mesmas doses aplicadas na área de alta fertilidade. As fontes de fertilizantes utilizadas foram sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Durante a condução do experimento, foram feitos controles de pragas e doenças, evitando a redução da produtividade por fatores não relacionados a fertilidade do solo.

Para classificar as cultivares quanto à eficiência e quanto à responsividade à correção do solo e adubação, foram definidos os quadrantes a partir das médias de produtividade dos híbridos nas áreas de baixa e alta fertilidade. Assim, o genótipo foi considerado eficiente quando a produtividade do material foi superior à produtividade média dos 10 materiais na área de baixa fertilidade. Da mesma forma, os híbridos considerados responsivos obtiveram produtividade acima da média na área de alta fertilidade.

Além da produtividade, também foram avaliados o peso de 1000 aquênios, o número de aquênios por planta e a altura de plantas, que

são importantes características agronômicas e componentes de produção.

### Resultados e Discussão

De modo geral, as maiores produtividades foram conseguidas na área de alta fertilidade, com média dos híbridos alcançando 2157 kg/ha de grãos, enquanto na área de baixa fertilidade, sem correção, a produtividade média foi de 1815 kg/ha (Figura 1), mostrando a grande dependência da maioria dos materiais ao manejo da acidez e da fertilidade do solo. Comparando com as produtividades médias alcançadas no Brasil, de 1648 kg/ha na última safra (Conab, 2017), fica evidente que todos os materiais foram produtivos e tiveram comportamento acima da média nacional, principalmente em solos com histórico de adubação e correção de acidez.

Nas Figuras 2, 3 e 4, são apresentados os resultados de massa de 1000 aquênios, números de aquênios por planta e altura de plantas. Observa-se que os genótipos BRS 323 e BRS 387 apresentaram maior massa de aquênios na área de AF, enquanto o HELIO 251 teve maior massa de aquênios na área de BF (Figura 2). Para os demais materiais, a massa de 1000 aquênios foi muito próxima comparando-se as médias as parcelas das áreas de alta e de baixa fertilidade, com valores de 49,9 g e 50,4 g, respectivamente.

A correção do solo afetou positivamente o número de grãos por planta (Figura 3), componente de produção importante na composição da produtividade da cultura. A média do número de aquênios das parcelas corrigidas e sem correção foi de 1151 e 976 grãos por planta, respectivamente.

A avaliação conjunta da massa de 1000 grãos e do número de aquênios por planta, em função das relações existentes desses dois componentes de produção, com a produtividade do girassol evidencia a necessidade de posicionamento técnico de população de plantas específico ou mais ajustado para que cada cultivar possa expressar seu potencial produtivo.

Na Figura 4, são apresentados os dados de altura de plantas, mostrando que todos os genótipos foram afetados pela acidez do solo. Importante observar que não houve correlação entre a produtividade e a altura de plantas nos tratamentos conduzidos em solo corrigido. Con-

tudo, nos tratamentos conduzidos em solo ácido houve uma correlação positiva entre a altura de plantas e o aumento de produtividade. Em média, a altura de plantas das parcelas corrigidas e sem correção foram de 175 e 141 cm por planta, respectivamente, compatível com a altura média da maioria das cultivares avaliadas no Brasil (Carvalho et al., 2016).

Na Figura 5 é apresentada a classificação em quadrantes das cultivares quanto à eficiência e a resposta à correção do solo, relacionando-se as produtividades das cultivares com ou sem correção do solo. Os híbridos Syn 045 e Syn 050A foram classificados como eficientes e responsivos (ER), ou seja, são materiais que possuem grande amplitude de adaptação quanto à fertilidade e acidez do solo. Os híbridos HELIO 251, Aguará 06 e Olisun 03 também foram classificados como eficientes, porém não responsivos (ENR), podendo ser indicados para áreas de baixa fertilidade ou em lavouras de menor investimento em fertilizantes e corretivos. Os híbridos ADV 5504 e CF 101 foram não eficientes e não responsivos (NENR) e os híbridos BRS 387, BRS 323 e DOW M734 se mostraram como não eficientes, porém responsivos (NER), sendo indicados preferencialmente para altas de AF e sem limitações quanto à acidez do solo e teor de Al<sup>3+</sup>.

A classificação dos materiais quanto à eficiência e a resposta à correção da acidez do solo é uma ferramenta que direciona o posicionamento dos materiais em função das características do solo, permitindo obter o melhor rendimento que o genótipo tem como potencial. Estas informações podem melhorar a indicação de materiais em função da qualidade química do solo e possibilitar que os genótipos alcancem seu maior potencial produtivo.

### Conclusão

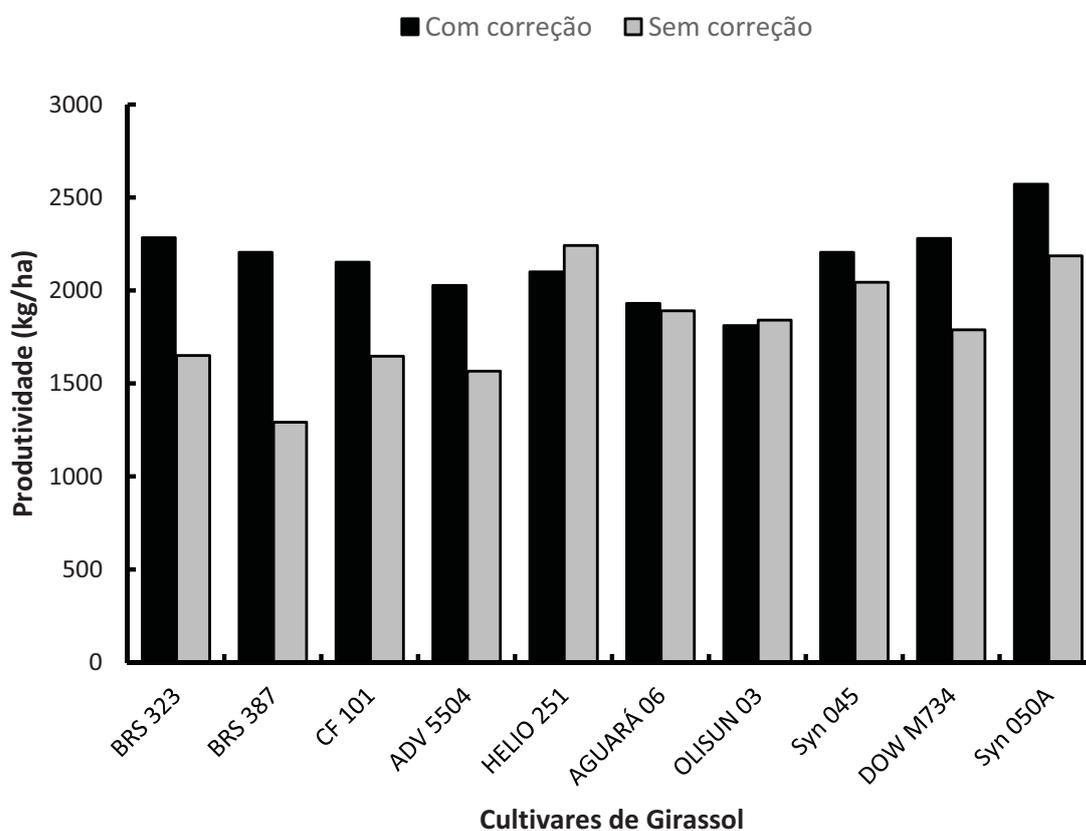
A maioria dos híbridos foi afetada negativamente pela acidez e fertilidade do solo quanto a produtividade e seus componentes de produção. É possível classificar os híbridos de girassol quanto à eficiência e a responsividade à fertilidade e acidez do solo, o que permite o melhor posicionamento dos mesmos quanto ao manejo da fertilidade do solo.

### Referências

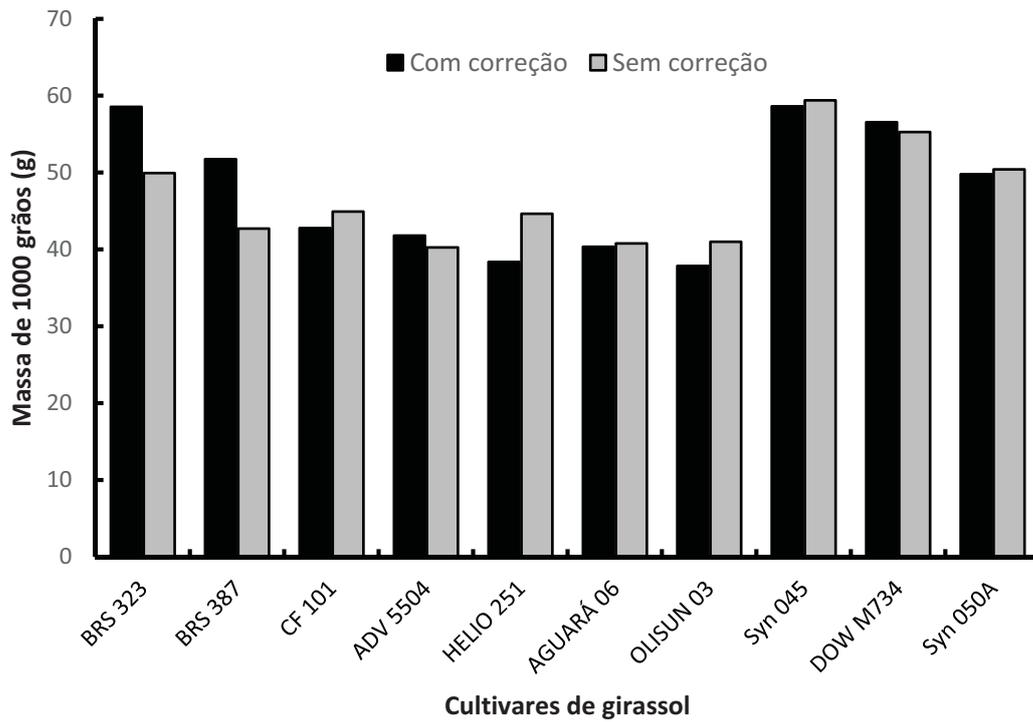
CARVALHO, C. G. P. de; CALDEIRA, A.; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. de P. C.; RAMOS, N. P.; RIBEIRO, J. L.; OLIVEIRA, A. C. B. de; CARVALHO, H. W. L. de; BRIGHENTI, A. M. (Ed.). **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2015/2016 e 2016**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 94 p. (Embrapa Soja. Documentos, 381).

CASTRO, C. de; OLIVEIRA, F., A. de. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 317-374.

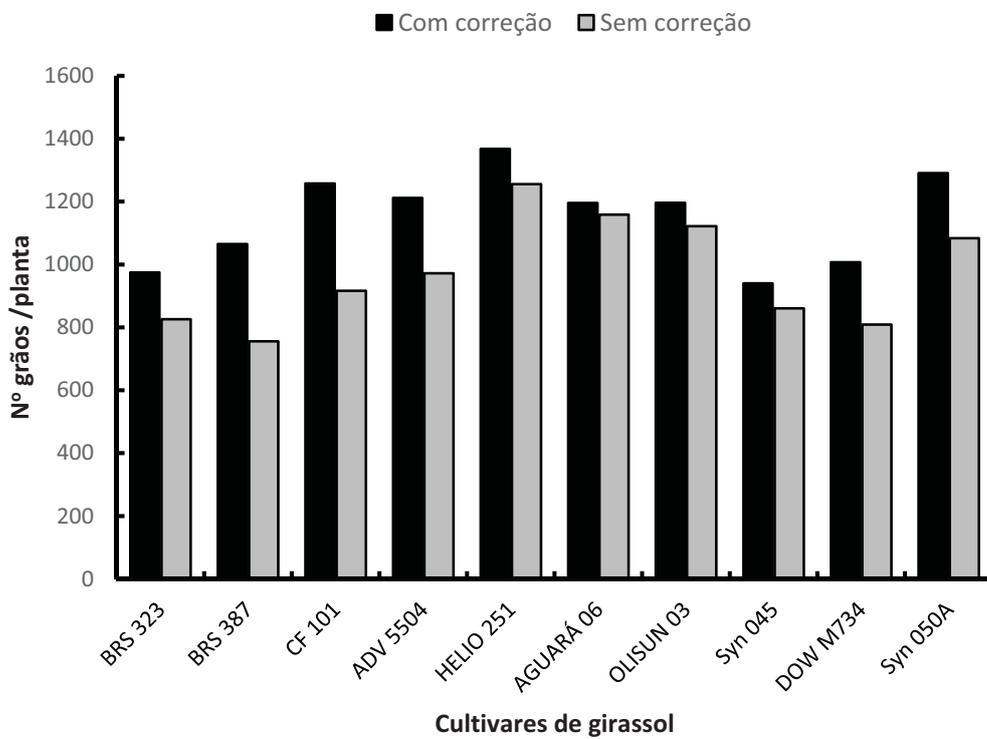
CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**; v. 4 - safra 2016/17- n. 11 - décimo primeiro levantamento; agosto 2017. Disponível em: < [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_08\\_10\\_11\\_27\\_12\\_boletim\\_graos\\_agosto\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_08_10_11_27_12_boletim_graos_agosto_2017.pdf)>. Acesso em: 11 ago. 2017.



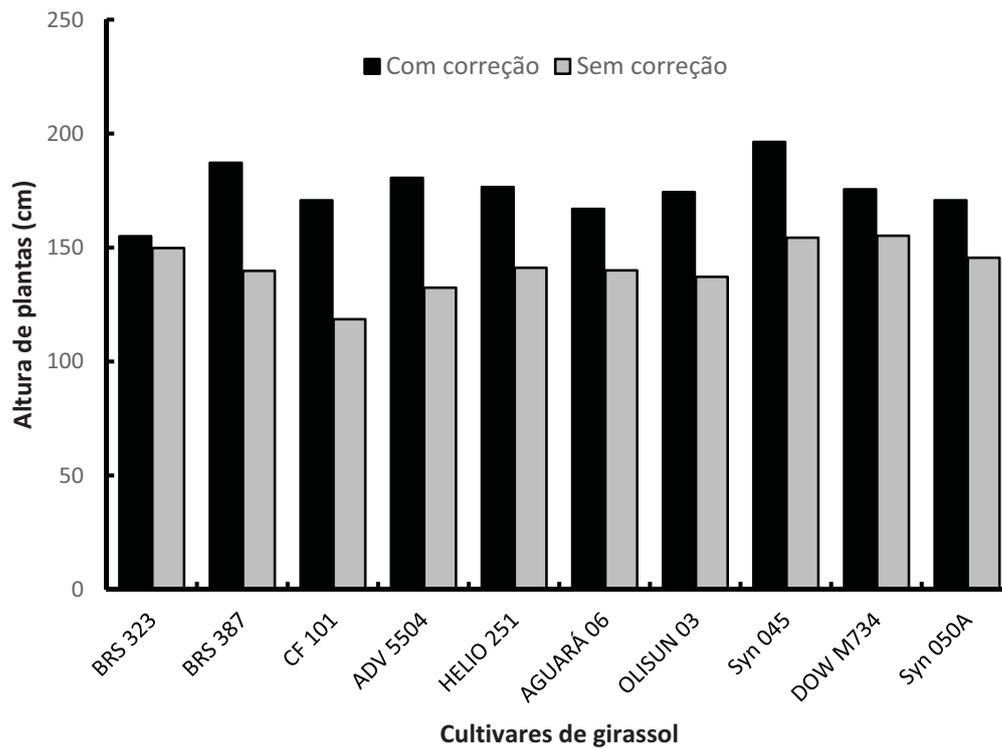
**Figura 1.** Produtividade dos híbridos de girassol cultivados em solos corrigido e sem correção da acidez.



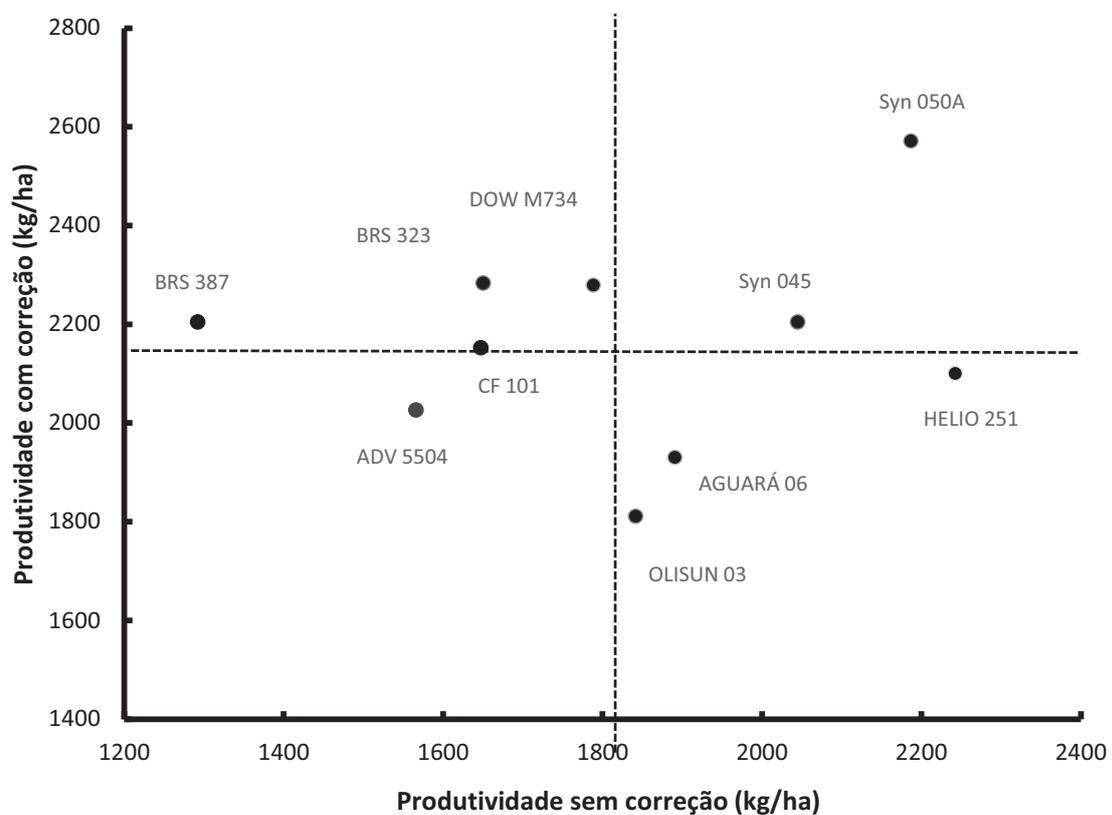
**Figura 2.** Massa de 1000 aquênios dos híbridos de girassol cultivados em solos corrigido e sem correção da acidez.



**Figura 3.** Número de grãos por planta dos híbridos de girassol cultivados em solos corrigido e sem correção da acidez.



**Figura 4.** Altura de plantas dos híbridos de girassol cultivados em solos corrigido e sem correção da acidez.



**Figura 5.** Comportamento dos híbridos de girassol quanto à eficiência e a resposta à correção do solo.