

# RESPOSTA DE CANOLA À ADUBAÇÃO NITROGENADA E EFEITOS SOBRE MÉTODOS DE COLHEITA MECANIZADA

Jorge Alberto de Gouvêa<sup>1</sup>, Gilberto Rocca da Cunha<sup>1</sup>, Genei Antonio Dalmago<sup>1</sup>, Anderson Santi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

## RESUMO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) possui hábito de crescimento indeterminado, com maturação das síliquas ocorrendo de baixo para cima nos ramos. Essa particularidade leva à desuniformidade na fase final de maturação das plantas e pode ocorrer perda de grãos devido à deiscência natural, à debulha de síliquas maduras e à presença de síliquas verdes no momento da colheita. A adubação nitrogenada pode ter efeito sobre o desenvolvimento fenológico da canola e está associada ao aumento no rendimento de grãos na cultura. Atualmente, são utilizados dois métodos de colheita mecanizada da canola, o aleiramento e a colheita direta. Ambos podem influenciar no rendimento de grãos colhidos. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da canola à adubação nitrogenada e sua interação com o método de colheita, aleiramento ou direto. As variáveis avaliadas foram rendimento de grãos, altura de plantas e peso de mil grãos (PMG). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 2 x 2: adubação nitrogenada (30 kg de N/ha e 180 kg N/ha) e métodos de colheita (aleirada e direta). A semeadura ocorreu em 16/04/2013, a formação das leiras, em 09/10/2013 e o recolhimento das leiras e a colheita direta, no dia 15/10/2013. O aumento da adubação nitrogenada de 30 kg/ha para 180 kg/ha foi determinante para maior rendimento (1.579 kg/ha e 2.421 kg/ha) e para a altura de plantas (120 cm e 133 cm), respectivamente. O uso da colheita mecanizada aleirada ou direta não teve efeito no rendimento de grãos colhidos, no PMG e na altura de plantas.

**Palavras-chave:** colheita mecanizada, canola, adubação nitrogenada.

## INTRODUÇÃO

Plantas de canola (*Brassica napus*, L. var. *oleifera*) apresentam florescimento acrópeto nos ramos e hábito de crescimento indeterminado. Em consequência disso, não há uniformidade na maturação das síliquas na fase final do ciclo das plantas. Estas características podem acarretar em perda de grãos da cultura pela deiscência natural das síliquas maduras e/ou pela presença de síliquas verdes no momento da colheita. A ação do vento pode intensificar a perda de grãos em síliquas maduras, gerando a debulha mecânica. Esta perda também pode ocorrer devido a impactos mecânicos sobre as plantas, causados pela operação das máquinas durante a colheita. Assim, a escolha do método de colheita pode ser determinante para o rendimento de grãos colhidos em canola. Atualmente, dois métodos de colheita mecanizada são utilizados: a colheita direta, que deve ser realizada com teor máximo de umidade de grãos de 18%, e o aleiramento, em que as plantas são cortadas previamente para a formação das leiras. O corte deve ser realizado logo após a maturação fisiológica das plantas, com umidade dos grãos sugerida de 35% e limite mínimo de 25% (AUGSBURGER, 1991). As leiras são recolhidas e trilhadas posteriormente, entre 4 dias e 8 dias após o corte (dependendo das condições meteorológicas), quando a umidade dos grãos estiver próxima de 10%. A operação de corte das plantas e a formação das leiras promovem uniformidade na maturação de síliquas e podem reduzir

perdas de grãos em relação à colheita direta da cultura; porém, é um processo mais complexo e dispendioso do que a colheita direta. A colheita direta é realizada em uma única operação, que resulta em menor consumo de combustível, economia de tempo e dispensa equipamentos adicionais, resultando em maior peso de grãos (CANOLA COUNCIL).

Gulzar et al. (2006) verificaram que aumentos progressivos na adubação nitrogenada, até 160 kg/ha, resultaram em respostas significativas para aumento do índice de área foliar, taxa de crescimento e altura de plantas, e alterações no desenvolvimento fenológico da cultura, com significativo atraso na maturação das plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada em plantas de canola e seus possíveis reflexos nas colheitas aleirada e direta, sobre as variáveis de rendimento de grãos, altura de plantas e peso de mil grãos (PMG).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Trigo no ano de 2013, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, com altitude média de 684 m, latitude 28°15'S, longitude 52°24'W e clima tipo Cfa (subtropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen), em solo Latossolo Vermelho distrófico típico, relevo ondulado e substrato basalto (STRECK et al., 2008). O arranjo foi fatorial (2 x 2) e o delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Os fatores foram 2 níveis de adubação nitrogenada (30 kg de N/ha na base e 30 kg de N/ha na base + 150 kg de N/ha em cobertura, na fase de roseta); e 2 métodos de colheita mecanizada (corte e aleiramento e colheita direta das parcelas). A semeadura ocorreu em 16 de abril de 2013, com trator e semeadora-adubadora com discos de corte + discos duplos desencontrados para a deposição dos fertilizantes, apoiados por rodas calibradoras para a deposição das sementes a 1 cm de profundidade no solo. As parcelas foram demarcadas com 10 m de comprimento por 2,72 m de largura, totalizando área de 27,2 m<sup>2</sup>, onde foram semeadas 8 linhas de cultivo por parcela, em espaçamento entrelinas de 0,34 m e densidade populacional de 55 plantas/m<sup>2</sup>. O corte para a formação das leiras foi realizado manualmente, no dia 9 de outubro, logo após a maturação fisiológica das plantas, quando cerca de 40% a 60% dos grãos da haste principal alcançaram a cor marrom. Foram cortadas plantas de 5 linhas de cultivo centrais em cada parcela, para a formação das leiras, e o material foi trilhado no dia 15/10/2013. A colheita direta das plantas com maturação natural foi realizada quando 60% das sementes da haste principal alcançaram a cor preta. Cinco linhas centrais de cada parcela foram colhidas no dia 15/10/2013, utilizando colhedora de parcelas automatizada (Wintersteiger®) com largura de plataforma de 1,5 m. Para realizar a avaliação de rendimento de grãos, o teor de água nos grãos foi corrigido para 10%, a massa de grãos de cada parcela foi pesada e os valores extrapolados para kg/ha. A altura das plantas foi medida com régua a partir do solo até o cápside floral da haste principal das plantas, no estágio fenológico G3. Para peso de mil grãos, os grãos foram separados com auxílio de régua perfurada que coleta amostras de 100 grãos em cada operação, sendo, posteriormente, a massa de grãos pesada. Os dados meteorológicos foram coletados na estação meteorológica do INMET, localizada na Embrapa Trigo. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação de médias de Tukey, com 5% de nível de significância do erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação nitrogenada foi determinante para o maior rendimento de grãos e a maior altura das plantas, conforme verificado no tratamento com 180 kg/ha de N, em comparação com os resultados dessas variáveis para o tratamento com 30 kg/ha de N. Os rendimentos médios de grãos (2.421 kg/ha e 1.590 kg/ha, Tabela 1) e as médias de altura de plantas (133 cm e 121 cm, Tabela 2) atestam isso. Entretanto, apesar da significativa diferença no rendimento de grãos e na maior altura de plantas, o maior aporte de nitrogênio não teve efeito sobre a variável peso de mil grãos (PMG). Isto pode ser

decorrente dos efeitos da adubação nitrogenada que, de forma geral, resulta em aumento da biomassa das plantas. Neste ensaio, esta resposta pode ser verificada pelo maior rendimento de grãos e, também, mesmo que de forma indireta, pela maior altura de plantas, verificados no tratamento com maior aporte de adubação nitrogenada. Assim, é possível que as plantas com 180 kg N/ha tenham suportado maior número de siliquis por plantas e/ou maior número de grãos por siliquis, em comparação às plantas que receberam 30 kg N/ha. Portanto, provavelmente, os maiores números de siliquis e de grãos por siliquis tenham sido os componentes de rendimento que determinaram os maiores rendimentos de grãos das plantas que receberam o nível mais elevado de adubação nitrogenada.

**Tabela 1.** Rendimento médio de grãos de canola submetida a dois níveis de adubação nitrogenada e colhida pelos métodos de colheita aleirada e direta. Passo Fundo, RS, 2013.

Adubação nitrogenada (kg/ha de N)	Método de colheita		
	Aleirada	Direta	Média
	Rendimento de grãos (kg/ha)		
30	1.583	1.596	1.590 A
180	2.361	2.482	2.421 B
Média	1.972 a	2.039 a	2.006

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Erro experimental 0,96 e CV 4,61%.

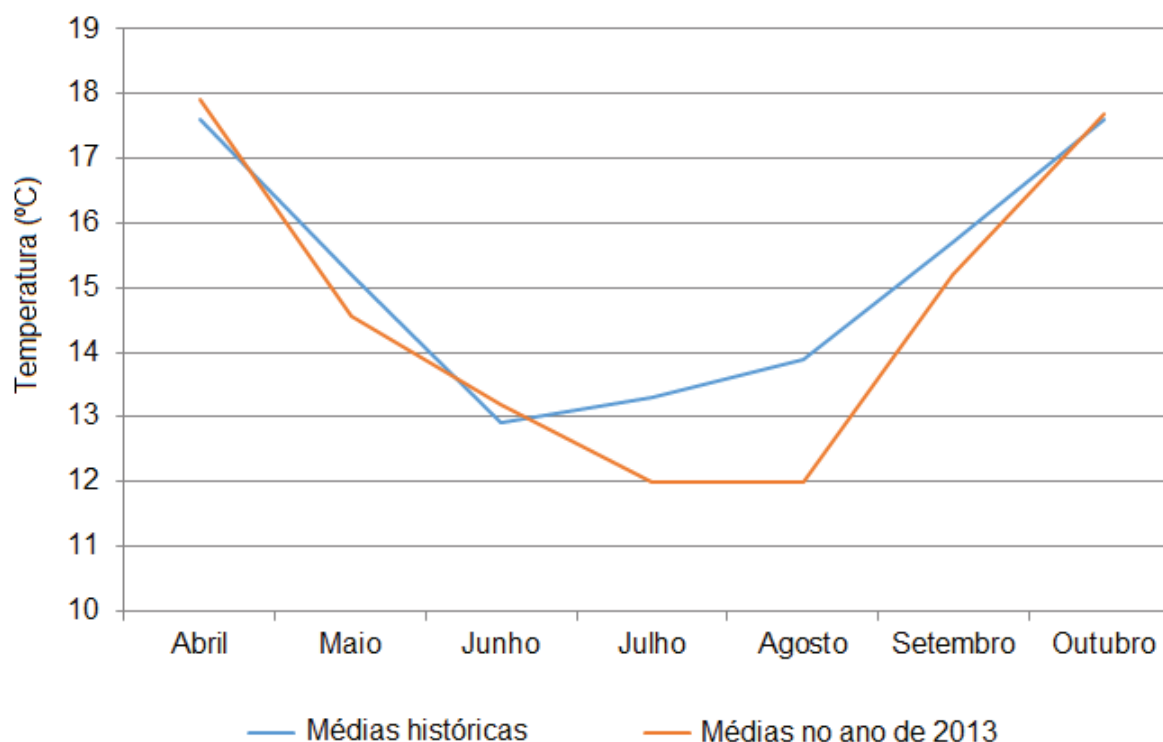
**Tabela 2.** Altura de plantas de canola no estágio fenológico G3 (Escala Cetion), submetida a dois níveis de adubação nitrogenada e colhida pelos métodos de colheita aleirada e direta. Passo Fundo, RS, 2013.

Adubação nitrogenada (kg/ha de N)	Método de colheita		
	Aleirada	Direta	Média
	Altura de planta (cm)		
30	120	121	121 A
180	135	131	133 B
Média	128 a	126 a	127

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Erro experimental 0,57 e CV 5,51%.

Outros efeitos da adubação nitrogenada sobre a biomassa de plantas de canola foram verificados por Gulzar et al (2006), quando aumentos progressivos na adubação nitrogenada, até 160 kg N/ha, resultaram em respostas significativas para aumento do índice de área foliar, taxa de crescimento e variações no desenvolvimento fenológico. Estes autores verificaram que o incremento de nitrogênio em plantas de canola resultou em atrasos significativos na evolução fenológica das plantas. Neste experimento, não foi observado efeito da adubação nitrogenada sobre os métodos de colheita entre as variáveis analisadas. Assim, um possível efeito da adubação nitrogenada sobre o desenvolvimento fenológico da cultura, que poderia eventualmente influenciar a maturação das plantas, com reflexos potenciais na eficiência dos diferentes métodos de colheita mecanizada, não foi verificado. Entretanto, a ausência de interação entre estes fatores (adubação nitrogenada x método de colheita) pode, eventualmente, ter sido sobreposta ao efeito das condições meteorológicas ocorridas no ano de 2013, quando a temperatura média do ar foi mais baixa nos meses em que ocorreu o cultivo na região, quando comparada com as médias históricas verificadas na região de Passo Fundo (Figura 1). Portanto, é possível que exista interação entre efeito da adubação nitrogenada e condições meteorológicas de cada ano de cultivo, com potencial de modular o desenvolvimento fenológico de

plantas de canola e, como consequência, ter efeitos sobre a eficiência dos diferentes métodos de colheita mecanizada.



**Figura 1.** Médias históricas de temperatura do ar (°C) e ocorridas no ano de 2013, durante os meses de crescimento e desenvolvimento da cultura da canola, na região de Passo Fundo, RS.

Fonte: Embrapa Trigo.

Neste experimento, não houve diferença significativa entre os métodos de colheita mecanizada (aleirada e direta) para o rendimento de grãos e nem sobre as demais variáveis analisadas. Pizolloto et al. (2014), em ensaio executado na mesma região, concluíram que os manejos de colheita com corte-aleiramento e com dessecação química prévia reduzem as perdas na colheita, quando comparados com a colheita direta, e principalmente quando associados a adesionante. O manejo de colheita com corte-aleiramento associado a adesionante foi o que trouxe maior redução nas perdas em pré-colheita e na colheita de grãos. No trabalho destes autores, quando se observa apenas os métodos de colheita, aleirada e direta, e sem aplicação de adesionante sobre as síliquas, fica evidenciada a diferença significativa para o rendimento de grãos, com médias de 1.683 kg/ha e de 1.149 kg/ha para cada método, respectivamente, destacando-se o maior rendimento de grãos obtido pelo método da colheita aleirada. Os autores observaram que os valores obtidos para rendimento de grãos no experimento foram superiores aos valores médios de rendimentos de grãos registrados para a região sul do Brasil, na safra de 2014 (812 kg/ha).

O experimento do presente trabalho foi realizado no ano de 2013, um ano mais frio (Figura 1) e favorável para a cultura, com rendimento médio de grãos para o Rio Grande do Sul de 1.587 kg/ha (ACOMPANHAMENTO..., 2014). A temperatura do ar mais baixa contribuiu para evolução mais uniforme do desenvolvimento fenológico das plantas, enquanto que, com temperatura do ar mais elevada, há maior desuniformidade na maturação das plantas e, se associada a precipitações pluviais mais frequentes e/ou intensas, há condições ambientais favoráveis para doenças, entre elas a mancha-de-alternária, que pode contribuir para maiores perdas no rendimento de grãos em canola.

Eichhom (1968) reconhece que as perdas totais não precisam ser maiores com o uso da colheita direta em relação à colheita aleirada. Segundo Paul Watson, pesquisador do Alberta Research Council, as

lavouras de canola de alto potencial de rendimento são as melhores candidatas para a colheita mecanizada direta, devido ao entrelaçamento de ramos e de síliquas, estabilizando o dossel de forma que todo o conjunto se desloca sob a ação do vento, impedindo que as síliquas se choquem umas contra as outras, e assim reduzindo a perda de grãos por debulha (KING; CAROLYN, 2007). Os resultados do presente trabalho, associados com as conclusões de Pizolloto et al. (2014), indicam a possibilidade de que, além dos riscos climáticos imediatos que incidem sobre a cultura da canola no momento da colheita da lavoura (vendavais, chuvas torrenciais, etc.), é necessário considerar o contexto meteorológico no qual a cultura se desenvolveu, uma vez que as condições meteorológicas, inclusive com o fenômeno de geadas na região sul do País, são determinantes para menor ou maior desuniformidade na maturação das plantas, na fase final do ciclo da cultura. Portanto, lavouras mais desuniformes teriam as perdas no rendimento de grãos reduzidas com o uso do método de corte e aleiramento, enquanto que lavouras de alto potencial de rendimento seriam mais indicadas para a colheita mecanizada direta.

## CONCLUSÕES

O incremento de nitrogênio é determinante para o aumento do rendimento de grãos de canola. Não há interação entre adubação nitrogenada e método de colheita. Não há diferença entre a colheita aleirada e direta para o rendimento de grãos de canola, o peso de mil grãos e a altura de plantas.

## REFERÊNCIAS

- ACOMPANHAMENTO DA SAFRA DE GRÃOS: safra 2013/2014 - décimo levantamento, Brasília, DF, v. 1, n. 10, 2014. 89 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_07\\_09\\_09\\_36\\_57\\_10\\_levantamento\\_de\\_graos\\_julho\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_07_09_09_36_57_10_levantamento_de_graos_julho_2014.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- AUGSBURGER, H. K. M. **Aspectos técnicos a considerar en la cosecha de la colza**. Montevideo: INIA, 1991. 15 p. (INIA. Boletín de divulgación, 16).
- CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Canola Encyclopedia**: harvest management. Disponível em: <<http://www.canolacouncil.org/canola-encyclopedia/managing-harvest/harvest-management/#swathing-vs-direct-combining-canola>>. Acesso em: 17 ago. 2017.
- EICHHOM, H. **Der Mähdrusch**. Weihenstephan: Angewandte Landtechnik, 1968.
- EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **Normais climatológicas (1961 - 1990) - Passo Fundo - RS**. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/normais.php>>. Acesso em: 24 ago. 2017.
- GULZAR, A.; JAN, A.; ARIF, I.; ARIF M. Phenology and physiology of canola as affected by nitrogen and sulfur fertilization. **Journal of Agronomy**, Dubai, v. 5, n. 4, p. 555-562, 2006.
- KING, C. The straight goods on straight cutting canola. **Top Crop Manager**, Sincoe, 2007. Disponível em: <<https://www.topcropmanager.com/corn/the-straight-goods-on-straight-cutting-canola-1079>>. Acesso em: 24 ago. 2017.
- PIZOLOTTO, C. A.; BOLLER, W.; LÂNGARO, N. C.; TOMM, G. O. Dessecação em pré-colheita e corte-enleiramento combinados a um adesivante como estratégia de manejo na redução de perdas de grãos em canola. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, Cascavel, v. 15, n. 3, p. 265-271, 2016.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. rev. ampl. Porto Alegre: EMATER-RS, 2008. 222 p.