

# Sistemas de manejo da colheita de canola

Carlos Augusto Pizolotto<sup>1</sup>, Walter Boller<sup>2</sup>, Nadia Canali Lângaro<sup>3</sup>, Gilberto Omar Tomm<sup>4</sup>

## Introdução

A canola é uma oleaginosa de inverno, desenvolvida através do melhoramento genético da colza (*Brassica campestris* L. var. oleifera). A cultura é uma opção para cultivo na estação fria no Sul do Brasil, constituindo-se em alternativa de renda extra para o produtor rural no inverno. Além disso, pode ser incluída em sistemas de rotação de culturas, visando à diversificação agrícola e a sustentabilidade do sistema produtivo como um todo (BAIER & ROMAN, 1992).

No entanto, tem se evidenciado gargalos de produção, sendo então importante conhecê-los e buscar a sua viabilização. O principal deles é a colheita, sendo considerada por muitos produtores a etapa mais crítica, uma vez que nem todas as síliquis se formam e amadurecem ao mesmo tempo. A maturação se dá de forma acrópeta (de baixo para cima na haste principal e nos ramos secundários). Com o amadurecimento as síliquis abrem-se, pois são frutos que apresentam deiscência natural, ocorrendo perdas de grãos junto ao solo (CONTERJNIC et al., 1991).

São três os manejos de colheita que vem sendo adotados pelo produtor rural no Sul do Brasil: colheita com corte direto no ponto de maturação natural, dessecação química prévia e colheita posterior com corte direto, e colheita através de corte-enleiramento, secagem no campo e

posterior recolhimento (TOMM et al., 2009).

A colheita com corte direto no ponto de maturação natural apresenta custo menor, já que se processa em uma só operação, com as mesmas máquinas utilizadas para a colheita de cereais de inverno ou de soja, e tem início quando os grãos apresentam um teor de água, que varia de 15 a 18% (BOLLER et al., 2012).

A colheita de canola precedida de corte-enleiramento reduz os riscos de perdas e a ocorrência de grãos esverdeados, além de contribuir para a qualidade dos grãos, exigida para obter melhores classificações e preços. Para isso, ao aproximar-se do final do ciclo da cultura, é necessário inspecionar o campo a cada dois ou três dias, até que seja perceptível a mudança de cor nas primeiras síliquis na parte inferior da haste principal, o que ocorre entre 20 e 30 dias após o final da floração (TOMM, 2007).

A dessecação química em pré-colheita deve ser realizada quando 60-75% dos grãos mudarem da cor verde para a cor marrom, e o intervalo entre a pulverização e a colheita deve ser no mínimo de sete dias (BOLLER et al., 2012).

Buscando contribuir com a redução das perdas na colheita de canola, estão sendo avaliados os efeitos do adesivante Grip® (látex + surfactante), isoladamente ou combinado aos herbicidas na dessecação

<sup>1</sup>Eng-Agr. MSc. Estudante do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade de Passo Fundo (PPGAgro/UPF). Passo Fundo-RS. e-mail: 137796@upf.br

<sup>2</sup>Eng-Agr. Dr. Prof. do PPGAgro/UPF. Passo Fundo-RS. e-mail: boller@upf.br

<sup>3</sup>Eng-Agra. Dra. Profa. da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV/UPF). Passo Fundo-RS. e-mail: nclangaro@upf.br

<sup>4</sup>Dr. Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. e-mail: gilberto.tomm@embrapa.br



química em pré-colheita. Além de retardar a deiscência das siliquis, o adesivante atua como um agente adesivo, favorecendo a deposição e a retenção de produtos pulverizados sobre as siliquis, fixando e reduzindo o escorrimento da calda pela ação da chuva ou da irrigação sobre a cultura (DE SANGOSSE, 2014).

O objetivo desse trabalho foi avaliar e comparar os efeitos sobre as perdas e o rendimento de grãos de quatro sistemas de manejo de colheita mecanizada em canola, combinados ou não com o adesivante Grip®.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra de 2013 na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo (FAMV/UPF), município de Passo Fundo, RS. A semeadura foi realizada em 14/06/2013 e a emergência das plantas ocorreu em 21/06/2013. Foi utilizado o híbrido de canola ALHT 1000, indicado pelo zoneamento agrícola para a região Norte do Rio Grande do Sul, sendo semeado e conduzido de acordo com as indicações técnicas oficiais (ZONEAMENTO..., 2009).

Para a semeadura utilizou-se uma semeadora-adubadora de precisão com sete linhas espaçadas em 0,45m, equipada com disco de corte + haste sulcadora para deposição dos fertilizantes no solo, regulada para profundidade de 0,12m e discos duplos defasados acompanhados por rodas calibradoras de profundidade, ajustadas para uma profundidade de semeadura de 0,02m. Utilizou-se 3,0 kg/ha de sementes (visando uma população inicial de 40 plantas/m<sup>2</sup>). A adubação utilizada foi de 300 kg/ha da formulação N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (10-18-20). Foram realizadas duas adubações nitrogenadas em cobertura, cada uma, na dose de 100 kg/ha de uréia (45,5 % de N). A primeira, quando as plantas apresentavam quatro folhas verdadeiras estágio V4, e a segunda quando as plantas apresentavam seis folhas verdadeiras, estágio V6.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com arranjo fatorial (4x2) com três repetições. Foram comparados quatro sistemas de manejo de colheita, com ou sem a aplicação do adesivante Grip® (Tabela 1). O experimento foi composto por 24 parcelas, cada uma medindo 5,0 m de comprimento por 2,0 m de largura (área de 10,0 m<sup>2</sup> por parcela).

As parcelas onde foi utilizado o manejo com corte-enleiramento mediam 10,0 m de comprimento por 6,0 m de largura, totalizando 60,0 m<sup>2</sup>. As plantas foram cortadas e enleiradas através de uma plataforma especial, denominada de plataforma de corte-enleiramento (Produfort®), com 6,0 m de largura de corte, acoplada a uma colhedora automotriz.

Para a estimativa das perdas de pré-colheita e de colheita utilizaram-se bandejas posicionadas nas entrelinhas da cultura. Foram feitas perfurações em cada um dos quatro cantos das bandejas, com 3,0 mm de diâmetro, com a finalidade de escoar a água proveniente das chuvas. Cada bandeja apresentava as seguintes dimensões: 63 mm de altura x 290 mm de largura x 370 mm de comprimento.

As bandejas foram posicionadas imediatamente após a realização dos manejos de pré-colheita e colheita (corte-enleiramento e dessecação química) sendo utilizadas três bandejas por parcela (inclusive naquelas onde foi realizada a colheita com corte direto no ponto de maturação natural). As bandejas foram utilizadas com o intuito de estimar as perdas de pré-colheita e colheita, captando os grãos oriundos do desgrane

**Tabela 1.** Sistemas de manejo em pré-colheita e colheita, e doses de herbicidas e do adesivante Grip® aplicados ao híbrido de canola ALHT 1000. FAMV/UPF, 2013.

Manejo	Dose (L/ha)	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Corte-enleiramento	1,0	-
M2 - Dessecação química com diquat	2,0 + 1,0	2,0
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	2,0 + 1,0	2,0
M4 - Corte direto na maturação natural	1,0	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna e médias antecedidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.



natural, que é característico da cultura e das perdas ocasionadas através colheita mecanizada. As bandejas foram mantidas no campo até a colheita de todos os manejos de colheita.

A dessecação química prévia foi realizada quando 60-75% dos grãos das síliquas presentes no ápice das plantas estavam mudando da cor verde para a cor marrom. Foram utilizados os herbicidas glufosinato de amônio (2,0 L/ha) ou diquat (2,0 L/ha) isoladamente e/ou em conjunto com um adesivante à base de látex + surfactante (Grip®) (1,0 L/ha). As pulverizações foram realizadas com o auxílio do mesmo pulverizador portátil pressurizado com CO<sub>2</sub>. O volume de calda, os bicos e a pressão de pulverização utilizados foram idênticos aos usados no manejo de pré-colheita com corte-enleiramento.

O corte-enleiramento foi realizado tardiamente, quando aproximadamente 75-80% dos grãos do ramo principal já haviam alterado a sua cor verde para a cor marrom. Neste momento já se observavam perdas de grãos pelo processo de debulha natural nos terços médio e inferior das plantas. Imediatamente após a formação das leiras, na metade delas foi pulverizado o adesivante Grip® com o auxílio de um pulverizador portátil pressurizado com CO<sub>2</sub>, equipado com barra portando quatro pontas de pulverização de jato plano da série Teejet® XR11001. A pressão de operação foi de 2,5 bar (250 kPa), gerando gotas de categoria fina e o volume de calda foi de 100 L/ha.

O adesivante Grip® foi pulverizado sobre a metade das parcelas em que foi utilizado o manejo de colheita com corte direto no ponto de maturação natural, por meio do mesmo pulverizador portátil pressurizado com CO<sub>2</sub>. O volume de calda, as pontas e a pressão de pulverização utilizados foram idênticos aos usados nos manejos de pré-colheita com corte-enleiramento, e na dessecação

química prévia. O intervalo entre a aplicação do adesivante e a colheita foi de sete dias. A colheita foi realizada quando aproximadamente 100% dos grãos haviam atingido a maturidade fisiológica, e o teor de água desses estava entre 15 e 18%.

Foram colhidas as três linhas centrais de cada parcela onde foram utilizados os manejos de colheita com dessecação química prévia, e colheita com corte direto no ponto de maturação natural. Utilizou-se uma colhedora automotriz de parcelas (Wintersteiger®), com largura de plataforma de 1,5 m. O recolhimento das leiras provenientes do corte-enleiramento foi realizado com a mesma colhedora de parcelas. Nos manejos M1, M2 e M3 a colheita foi antecipada em sete dias em relação ao M4, devido à influência da dessecação química ou do corte-enleiramento.

Após a colheita, o material colhido foi levado ao Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Universidade de Passo Fundo – UPF, e passou pelos processos de pré-limpeza e limpeza através da utilização de peneiras com malhas de 3,0 mm de diâmetro. Também foi determinado o teor de água dos grãos colhidos através de um aparelho eletrônico medidor de umidade (Gehaka G810®). Para a avaliação do rendimento de grãos o teor de água dos mesmos foi corrigido para 10%, pois esse é o teor de água indicado para a comercialização.

As amostras oriundas das perdas proporcionadas por cada manejo adotado foram limpas e pesadas em balança de precisão (milésimos de grama). Da referida pesagem foram obtidos valores em g/m<sup>2</sup>, que posteriormente foram extrapolados para kg/ha.

Para que as perdas fossem representativas, no manejo com corte-enleiramento, a massa de grãos coletada nas bandejas foi dividida



**Tabela 2.** Perdas de grãos de canola ALHT 1000, em função de sistemas de manejo de colheita e da utilização do adesivante Grip®. FAMV/UPF, Passo Fundo - RS, 2013.

Manejo	Perdas kg/ha	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Corte-enleiramento	B 233 b	A 285 c
M2 - Dessecação química com diquat	B 266 b	A 327 b
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	B 175 c	A 242 d
M4 - Corte direto na maturação natural	B 342 a	A 389 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna e médias antecedidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

por 4,0. Este valor é originário da divisão de 6,0 m (largura das parcelas corte-enleiradas) por 1,5m, que foi a largura de cada leira formada e que coincidiu com a largura da plataforma de corte da colhedora de parcelas utilizada.

Somando-se as perdas (kg/ha) ao rendimento de grãos colhidos (kg/ha) obteve-se a produção total. Dividindo-se as perdas (kg/ha) pela produção total, estimou-se a porcentagem de perdas de cada tratamento.

Os dados gerados pelo experimento foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e quando constatadas diferenças significativas a 5% de probabilidade de erro entre as médias dos tratamentos, essas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## Resultados e Discussão

Os manejos de colheita da canola diferiram entre si, havendo interações significativas entre os manejos e a utilização do adesivante (Tabela 2). A utilização do adesivante Grip® proporcionou reduções significativas nas perdas em todos os manejos de colheita comparados.

A dessecação química prévia com os herbicidas diquat ou glufosinato de amônio e o corte-enlei-

ramento apresentaram perdas de pré-colheita e colheita inferiores ao manejo com colheita direta no ponto de maturação natural. A dessecação química prévia com glufosinato de amônio + Grip® e a colheita posterior com corte direto apresentou perdas inferiores, quando comparada aos demais manejos (Tabela 2).

Esses resultados apresentados concordam com aqueles encontrados por BOLLER et al. (2012) que ao avaliar dois manejos de colheita da canola, dessecação química em pré-colheita e colheita com corte direto no ponto de maturação natural, com ou sem a aplicação do adesivante Grip®, observaram perdas menores quando a dessecação química prévia e o corte direto no ponto de maturação natural foram combinados com esse adesivante.

A redução nas perdas de pré-colheita e colheita de grãos onde foi utilizado o adesivante confirmam a informação repassada pelo fabricante, de que o Grip® permite uma melhor deposição e permanência dos defensivos agrícolas sobre as folhas (DE SANGOSSE, 2014), formando pequenas redes de látex (micro fibrilas) que envolvem as siliquis, retardando a abertura das mesmas, e reduzindo significativamente as perdas de grãos por debulha.

Possivelmente o atraso na realização do corte-enleiramento re-

sultou em maior porcentagem de perdas quando comparado à dessecação química prévia com glufosinato de amônio + Grip® (Tabela 3), muito provavelmente porque no momento do corte-enleiramento os terços médio e inferior das plantas já se apresentavam em estado de maturação avançado, ou seja, algumas siliquis já haviam se aberto perdendo assim os grãos junto ao solo.

Em relação à colheita com corte direto no ponto de maturação natural a porcentagem média de perdas encontrada foi de aproximadamente 21%, concordando parcialmente com os estudos realizados por TOMM (2005). Esse autor observou perdas de rendimento em lavouras manejadas com corte direto no ponto de maturação natural acima de 30%, em primaveras com ocorrências de ventos fortes e de precipitações pluviais acima da média. Resultados semelhantes a esses também foram encontrados na Espanha por LEON et al. (1978) que avaliaram a colheita com corte direto no ponto de maturação natural da colza, observaram que a maturação desuniforme apresentada pela cultura, aliada a falta de regulagem das colhedoras automotrizes podem provocar perdas na colheita de até 50%.

Em relação ao rendimento de grãos obtido, a dessecação química prévia com glufosinato de amônio,



**Tabela 3.** Porcentagem de perdas de grãos de canola ALHT 1000, em função de sistemas de manejo de pré-colheita e colheita e da utilização do adesivante Grip®. FAMV/UPF, Passo Fundo-RS, 2013.

Manejo	Perdas (%)	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Corte-enleiramento	B 11,9 c	A 14,8 c
M2 - Dessecação química com diquat	B 15,2 b	A 18,6 b
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	B 9,7 d	A 13,5 d
M4 - Corte direto na maturação natural	B 19,8 a	A 22,7 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna e médias antecedidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

com ou sem a aplicação do adesivante Grip®, apresentou os melhores resultados quando comparada aos demais manejos de colheita adotados (Tabela 4). Esses resultados estão de acordo com aqueles encontrados por DOMINGOS et al. (1997) que avaliaram a dessecação química em pré-colheita de culturas como o feijão, a soja e a canola, e constataram que a dessecação química prévia torna a colheita mecanizada mais eficiente do que aquela onde não há a utilização de herbicidas dessecantes em pré-colheita das culturas.

O rendimento de grãos com teor de água de 10% (umidade para comercialização) encontra-se na (Tabela 4). Em todos os manejos da colheita comparados, a utilização do adesivante Grip® resultou em au-

mento significativo do rendimento de grãos colhidos.

A utilização do adesivante Grip® aumentou significativamente a quantidade de grãos colhidos (devido à redução de perdas na colheita), quando comparado aos tratamentos que não receberam a aplicação do mesmo, concordando com resultados encontrados por BOLLER et al. (2012). Esses autores, ao avaliarem a eficiência da utilização de herbicidas em conjunto com o adesivante Grip® em dessecação química em pré-colheita da canola constataram que as perdas foram reduzidas significativamente quando comparadas à dessecação de canola em pré-colheita sem adição do adesivante Grip®.

O teor de água nos grãos colhidos encontra-se na Tabela 5, onde é possível observar, que o manejo com corte-enleiramento proporcionou a maior redução do teor de água nos grãos colhidos em relação aos grãos oriundos dos demais manejos comparados.

Possivelmente o melhor desempenho do corte-enleiramento sobre a redução do teor de água dos grãos deve-se a interrupção da ligação da parte aérea que ainda contém os grãos com as raízes, cessando o transporte e água e conseqüentemente desidratando mais rapidamente do que as plantas tratadas com os herbicidas e demais manejos, acelerando assim o processo de secagem das mesmas.

**Tabela 4.** Rendimento de grãos de canola ALHT 1000 com umidade corrigida para 10%, em resposta a sistemas de manejo em pré-colheita e à utilização do adesivante Grip® FAMV/UPF, Passo Fundo - RS, 2013.

Manejo	Rendimento de grãos (kh/ha)	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Corte-enleiramento	A 1.555 a	B 1.497 a
M2 - Dessecação química com diquat	A 1.357 b	B 1.300 b
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	A 1.556 a	B 1.492 a
M4 - Corte direto na maturação natural	A 1.262 c	B 1.225 c

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna e médias antecedidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.



**Tabela 5.** Teor de água nos grãos de canola, híbrido ALHT 1000, colhidos em função de quatro sistemas de manejo em pré-colheita e colheita e da utilização do adesivante Grip®. FAMV/UPF, Passo Fundo - RS, 2013.

Manejo	Teor de água (%)	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Corte-enleiramento	A 13,2 c	B 11,9 d
M2 - Dessecação química com diquat	A 17,2 b	B 15,9 c
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	A 17,1 b	B 16,7 b
M4 - Corte direto na maturação natural	A 17,6 a	A 17,5 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna e médias antecedidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os resultados encontrados estão de acordo com os relatos de TOMM (2007) que avaliou o sistema de corte-enleiramento em canola, e concluiu que as leiras estarão prontas para o recolhimento oito dias após, sob clima seco, e até 15 dias após com período de maior umidade, pois as plantas ficam suspensas sobre os seus próprios talos permitindo o escoamento da umidade e a ventilação sob a leira, facilitando a secagem.

Em relação aos manejos nos quais foram aplicados o adesivante Grip® isoladamente ou combinado aos herbicidas, em exceção a colheita com corte direto no ponto de maturação natural o Grip® implicou na manutenção de maior teor de água dos grãos colhidos.

Esses resultados concordam com o relato de BOLLER et al. (2012) que avaliou a dessecação química em pré-colheita da canola com utilização de diquat, com ou sem a utilização de adesivante Grip®, em comparação à colheita com corte direto no ponto de maturação natural.

## Conclusão

Existem diferenças nas perdas e no rendimento de grãos de canola entre os manejos de colheita comparados. A pulverização do adesivante Grip® reduz as perdas e aumenta o rendimento de grãos colhidos em

canola em todos os sistemas manejo de colheita utilizados.

Os manejos da colheita com corte-enleiramento ou com dessecação química prévia reduzem as perdas na colheita e permitiram obter os maiores rendimentos de grãos de canola. A dessecação química prévia com glufosinato de amônio + Grip® e a colheita posterior com corte direto proporciona a menor perda e o maior rendimento de grãos.

## Referências

BAIER, A. C.; ROMAN, E. S. Informações para a cultura da canola para o sul do Brasil. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE PESQUISA DE CANOLA, 1., 1992, Cascavel. **Resultados...** Passo Fundo: EMBRAPA/CNPT, 1992. 10p.

BOLLER, W.; CASTIONI, E.; BENIN, F. J. Colheita complicada. **Cultivar Máquinas**, Pelotas, v. 11, p. 20, 2012.

DE.SANGOSSE. Adesivante Grip. Informativo técnico, Paiçandu, Paraná, 2014. 1.p. Disponível em: <<http://www.desangosse.com.br/site/grip/>>. Acesso em: 15 out. 2014.

CONTERJNIC, S.; AMARO, E.; MORENO, C.M. **Colza: cultivo, cosecha y comercialización**. Buenos Aires: Departamento de Estudios y Prensa y Difusión de AACREA, CREA, 1991. 18p.

DOMINGOS, M.; SILVA, A. A.; SILVA, R. F. Qualidade da semente de feijão afetada por dessecantes, em quatro estádios de aplicação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 276-283, 1997.

LEON, M. de. et al. **La colza oleaginosa**. Madrid, Ministério da Agricultura, 1978. 20p. (Hojas divulgadoras, 17).

TOMM, G. O. Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 32 p. (Embrapa Trigo. Sistema de produção online, 3). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p\\_sp03\\_2007.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2014.

TOMM, G. O. et al. Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 118). Disponível em: <<https://www.cnpt.embrapa.br/bipdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

TOMM, G. O. Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 21 p. (Embrapa Trigo, Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 26). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp26.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm)>. Acesso em: 18 jul. 2014.

WENDLER, C. A.; PUTZER, A.; WILD, A. Effect of glufosinate (phosphinothricin) and inhibitors of photorespiration on photosynthesis and ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase activity. **Journal Plant Physiology**, Waterbury, Vermont, v. 139, p. 666-671, 1992.

ZONEAMENTO. Zoneamento agrícola para cultivo de canola para o estado de: Rio Grande do Sul (safra 2009/2010). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br>>. Acesso em: 22 jul. 2014.