

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS CURITIBANOS  
RICARDO SACHINI

**DISCOS DOSADORES DE SEMENTES E VELOCIDADES DE SEMEADURA NA  
CULTURA DA CANOLA**

Curitibanos  
2015

**RICARDO SACHINI**

**DISCOS DOSADORES DE SEMENTES E VELOCIDADES DE SEMEADURA NA  
CULTURA DA CANOLA**

Trabalho de Conclusão Curso - TCC, referente ao curso  
de graduação em Agronomia, da Universidade Federal de  
Santa Catarina, Campus Curitibanos.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Luiz Fioreze

Curitibanos  
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Sachini, Ricardo

Discos dosadores de sementes e velocidades de semeadura  
na cultura da canola / Ricardo Sachini ; orientador,  
Samuel Luiz Fioreze - Curitibanos, SC, 2015.

36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos. Graduação em Agronomia.

Inclui referências

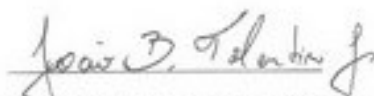
1. Agronomia. 2. Brassica napus var. oleifera. 3.  
Uniformidade de plantas. 4. Stand. I. Fioreze, Samuel  
Luiz. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação  
em Agronomia. III. Título.

RICARDO SACHINI

**DISCOS DOSADORES DE SEMENTES E VELOCIDADES DE SEMEADURA NA  
CULTURA DA CANOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, apresentado na Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos SC, julgado adequado para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

Curitibanos, SC, 24 de Junho de 2015.



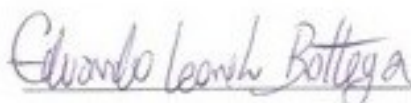
Prof.º Dr. João Batista Tolentino Júnior  
Coordenador do Curso de Agronomia, UFSC - Curitibanos

**Banca Examinadora:**

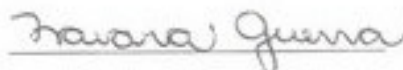


Prof.º Dr. Samuel Luiz Fioreze  
Orientador

Universidade Federal De Santa Catarina



Prof.º Dr. Eduardo Leonel Bottega  
Universidade Federal De Santa Catarina



Prof.ª Dra. Naiara Guerra  
Universidade Federal De Santa Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por ter me dado a vida, saúde, disposição, forças, para seguir em frente conquistando meus objetivos.

Aos meus pais, Renato e Marinês Sachini, que não me deixaram desistir nos momentos de fraquezas e dificuldades, sempre incentivando a seguir em frente.

A minha família pelas palavras de apoio, sempre que nos encontrávamos.

Aos amigos, que estiveram do meu lado durante os anos de faculdade, e aos que me deram apoio no momento em que mais necessitei.

Aos amigos que ajudaram nas atividades durante a condução do experimento.

Ao meu orientador, professor e amigo, Samuel Luiz Fioreze, pelo voto de confiança a mim depositado como orientado e aluno, não medindo esforços no que estava ao seu alcance.

A professora Ana Carolina Lara Fioreze, por ter indicado o professor Samuel como orientador, e ao professor Eduardo Bottega, por estar sempre disponível auxiliando no que fosse possível.

A todas as pessoas e demais professores que contribuíram com minha formação.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar discos dosadores de sementes e a velocidade de semeadura para a cultura da canola. O experimento foi implantado em condições de campo, na área da Estação Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos-SC. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com 4 repetições. As parcelas foram compostas por discos de distribuição de sementes com diferentes diâmetros de alvéolos ( $\varnothing$  2,45, 3,00 e 3,80 mm). As subparcelas foram formadas por três velocidades de semeadura, sendo 3, 6 e 9 Km h<sup>-1</sup>. Cada subparcela foi composta por cinco linhas de semeadura espaçadas 0,40 m entre si, e 5,55 m de comprimento. Utilizou-se o híbrido de canola Hyola 61. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência, a distribuição longitudinal de plantas, as características biométricas e componentes de produção e produtividade. A velocidade de deslocamento da semeadora não afeta a velocidade de emergência e quantidade de sementes emergidas de canola, para os discos testados. O disco com  $\varnothing$  3,80 mm promove a distribuição de uma maior quantidade de sementes, para uma mesma relação de engrenagens da semeadora. O disco de distribuição de  $\varnothing$  2,45 mm, na velocidade de 3 km h<sup>-1</sup>, obtiveram os menores espaçamentos aceitáveis e múltiplo. As velocidades de 6 e 9 km h<sup>-1</sup>, com os discos de  $\varnothing$  3,00 e 3,80 mm, promoveram maior número de plantas. Em virtude das condições climáticas no período de condução do experimento, os resultados referentes aos caracteres biométricos e produtivos da cultura não foram conclusivos.

**PALAVRAS CHAVES:** *Brassica napus* var. *oleífera*. Uniformidade de plantas. *Stand*.

## ABSTRACT

The objective of this work was to study dosing discs seeds and sowing rate for the culture of canola. The experiment was established under field conditions in the Experimental Station area of the Federal University of Santa Catarina, Campus of Curitibanos-SC. It was used the randomized block design in split plots, with four repetitions. The plots were composed of seed distribution disks with different diameters of alveoli ( $\varnothing$  2.45, 3.00 and 3.80 mm). The subplots formed by three sowing speeds, 3, 6 and 9 km h<sup>-1</sup>. Each subplot consisted of five sowing rows spaced 0.40 m apart, and 5.55 m long. It was used the canola hybrid Hyola 61. Were evaluated the emergency speed index, the longitudinal distribution of plants, biometric characteristics and production and productivity components. The travel speed of the sower does not affect the emergency speed and amount of canola seeds emerged, for the tested drives. The disc with  $\varnothing$  3.80 mm promotes the distribution of a larger amount of seed, for the same ratio gears seeder. The distribution disk  $\varnothing$  2.45 mm at a speed of 3 km h<sup>-1</sup>, obtained the lowest acceptable and multiple spacing. Speeds 6 and 9 km h<sup>-1</sup>, with  $\varnothing$  3.00 and 3.80 mm discs promoted greater number of plants. Given the climatic conditions in the experiment driving period, the results for the biometric and productive character of culture were inconclusive.

**KEYWORDS:** *Brassica napus* var. *oleifera*. Uniformity of plants. *Stand*.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
1.1 JUSTIFICATIVA.....	9
1.2 OBJETIVOS.....	10
<b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....	10
<b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....	10
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
2.1 A CULTURA DA CANOLA.....	11
2.2 CULTIVO DA CANOLA NO BRASIL.....	11
2.3 INSERÇÃO DA CANOLA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO BRASIL.....	12
2.4 MECANISMOS DOSADORES DE SEMENTES E VELOCIDADE DE SEMEADURA.....	13
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	15
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	16
3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	17
3.4 AVALIAÇÕES.....	19
<b>3.4.1 Índice velocidade de emergência (IVE)</b> .....	19
<b>3.4.2 Distribuição longitudinal de plantas</b> .....	19
<b>3.4.3 Características biométricas</b> .....	20
<b>3.4.4 Componentes de produção e produtividade</b> .....	20
<b>3.4.5 Análise Estatística</b> .....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
4.1 ÍNDICE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE).....	22
4.2 DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE PLANTAS.....	25
4.3 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E COMPONENTES DE PRODUTIVIDADE.....	28
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33



## 1 INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. var *oleifera*) é uma espécie oleaginosa, da família das crucíferas, passível de incorporação nos sistemas de produção de grãos do Sul do Brasil (TOMM et al., 2009a). A cultura desenvolveu-se através do melhoramento genético da colza (*Brassica napus*), obtendo variedades que contêm menos de 2% de ácido erúico no óleo e menos de 30  $\mu\text{mol}$  de glucosinolatos por grama de matéria seca livre de óleo (LUZ, 2011). Considera-se excelente alternativa para uso em esquemas de rotação de culturas, principalmente com trigo, diminuindo os problemas de doenças, usufruindo da mesma estrutura de máquinas e equipamentos disponíveis nas propriedades (TOMM et al., 2009a). Além de produção de óleo para consumo humano, a canola também se presta para a produção de biodiesel e farelo, contendo cerca de 34 a 38% de proteínas, para a formulação de rações (TOMM et al., 2009b). Atualmente no Brasil é cultivado apenas canola de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. *oleifera* (TOMM et al., 2009a).

A semeadura da canola é realizada de forma mecanizada, podendo ser utilizado implementos e máquinas agrícolas dos demais cultivos, como soja, milho e trigo, necessitando de pequenas adaptações e acréscimos. Para a semeadura, diferentes discos dosadores e plataforma de corte-enleiramento, no caso da colheita. O aprendizado do manejo da cultura, especialmente do momento e da forma adequada das operações de semeadura e de colheita, é o maior investimento necessário para alcançar êxito no cultivo da oleaginosa (TOMM et al., 2009b).

A semeadora deve estar regulada para uma distribuição uniforme em torno de 40 sementes  $\text{m}^{-2}$ , compensando danos de insetos, maior cobertura do solo, diminuindo a presença de plantas daninhas, assegurando número adequado de plantas e maior potencial de rendimento de grãos. A semeadora com regulagem inadequada, favorece excessivas quantidades de sementes  $\text{m}^{-2}$ , resultando em plantas com caules finos e suscetíveis ao acamamento, consequentemente reduzindo o rendimento de grãos e produtividade por área. Uma das características importante da canola, é a elevada capacidade de compensar baixas populações de plantas, sendo observados rendimentos de até 1.800  $\text{kg ha}^{-1}$  em lavouras com 15 plantas  $\text{m}^{-2}$ , com distribuição uniforme (TOMM et al., 2009b).

As áreas deixadas em pousio durante o inverno favorecem a degradação dos solos, pela lixiviação de nutrientes, principalmente nitrogênio e potássio. Essas áreas podem trazer renda extra para o produtor, através do cultivo da cultura da canola e venda de seus grãos, para indústrias destinadas a produção de óleo, e não havendo custos excessivos para o plantio da

cultura de verão, repondo todos os nutrientes lixiviados, pela área estar sem uso. O insuficiente conhecimento e aperfeiçoamento nos aspectos fundamentais para o sucesso no cultivo de canola, às particularidades de cada região e sistema produtivo, pode limitar o rendimento na primeira experiência do produtor. Porém, com trabalhos destinados a melhor forma de cultivo, tendo-se procurado soluções para incrementar ainda mais os rendimentos, e explorar da cultura seu grande potencial produtivo (TOMM et al., 2009b).

O cultivo da canola está se expandindo por diversos estados produtores de grãos do Brasil. Contudo, seu sistema de cultivo, em especial o processo de semeadura, necessita de atenção especial.

Entre as principais limitações para a semeadura estão os mecanismos de distribuição de sementes. Neste sentido, a uniformidade de distribuição e a emergência das plântulas de canola, podem ser alteradas pelo tipo de disco dosador e pela velocidade de deslocamento durante a semeadura. A ocorrência de falhas na distribuição de sementes e emergência das plântulas de canola, podem promover redução na uniformidade de maturação e na produtividade de grãos da cultura.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A implantação da cultura apresenta custo relativamente baixo, pois o produtor rural pode utilizar do mesmo conjunto mecanizado usado no cultivo de aveia, trigo ou outra cultura de inverno, para o estabelecimento da cultura no campo. Evita-se deixar áreas sem cobertura vegetal, resultando em perda de nutrientes e degradação do solo, pela lixiviação de nutrientes e erosões.

Uma das vantagens do cultivo da canola como cultura de inverno, está associado a utilização dos grãos produzidos como matéria prima para a fabricação de óleo vegetal. O farelo residual pode ainda ser empregado na alimentação animal, pois é rico em proteínas.

A produtividade da lavoura depende, dentre outros fatores, da formação do *stand*, que no caso da cultura da canola, se dá pelo processo de semeadura.

Espera-se obter um ajuste eficiente do tipo de disco dosador de sementes e velocidade de semeadura, que proporcione maior uniformidade na distribuição longitudinal e na germinação de sementes, melhorando a uniformidade na maturação e aumentando a produtividade da cultura da canola.

## 1.2 OBJETIVOS

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Estudar a utilização de discos dosadores de sementes e velocidades de semeadura, na implantação da cultura de canola.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Avaliar a emergência das plântulas e uniformidade de distribuição longitudinal de sementes em função de discos dosadores e velocidades de semeadura.

Avaliar o crescimento e a produtividade da canola em função de discos dosadores e velocidades de semeadura.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A CULTURA DA CANOLA

A canola (*Brassica napus L. var oleifera*), é uma planta oleaginosa pertencente à família das crucíferas e gênero *Brassica*. Os grãos da cultura produzidos atualmente no Brasil, possuem em torno de 24 a 27% de proteínas e, em média, 38% de óleo. O cultivo de canola possui grande valor socioeconômico, por oportunizar a produção de óleos vegetais no inverno, vindo-se somar à produção da soja no verão, contribuindo na otimização dos meios de produção disponíveis, tais como o solo, equipamentos e pessoas (TOMM et al., 2009a).

Em escala comercial, o cultivo e as pesquisas sobre a cultura da canola, no Rio Grande do Sul, iniciaram-se a partir do ano de 1974. A principal doença da cultura, chamada canela-preta, causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans/Phoma lingam*, ocasionou grandes perdas nas lavouras do estado do RS, no ano de 2000. Foi o momento que surgiram os híbridos Hyola 43 e Hyola 60, os quais possuem resistência ao fungo, e viabilizaram o início da expansão da área de cultivo de canola no Brasil. O fungo causador da doença, canela-preta, desenvolveu variantes que conseguem infectar os híbridos resistentes, o que já ocorre na Austrália e está em avanço no Brasil (TOMM et al., 2009a).

O cultivo de canola, contribui para que o trigo semeado no inverno seguinte, apresente rendimentos até 20% superiores, e tenha maior qualidade e menor custo de produção, reduzindo a ocorrência de doenças nas culturas subsequentes. A cultura é reconhecida amplamente no norte da Europa, na Austrália e no Canadá, constituindo uma fonte de renda pela produção de grãos. A cultura pode também ser alternativa de diversificação das culturas de inverno, principalmente no Sul do Brasil (TOMM, 2005).

### 2.2 CULTIVO DA CANOLA NO BRASIL

A área cultivada de canola no país chegou aos 59 mil hectares no ano de 2008. Com a falta de chuvas no período de semeadura da cultura no ano de 2012, muitos produtores optaram pelo cancelamento da semeadura. No mesmo ano na Argentina, ocorreu déficit hídrico nos campos de produção de sementes, resultando na limitação da quantidade de sementes, reduzindo a área brasileira cultivada para 42 mil hectares. As áreas brasileiras com cultivos da cultura estão distribuídos nos estados de SP, MS, PR e RS. Sendo o RS com a maior área cultivada com a cultura (TOMM, 2013).

Genótipos adaptados aos diversos ambientes presente no Brasil são de grande importância para o aumento da produtividade e melhorar o retorno econômico para o produtor. No Brasil, a produtividade de grãos da cultura fica em torno de 1.500 Kg ha<sup>-1</sup>. Em campos experimentais encontrou-se rendimentos superiores a 2.400 Kg ha<sup>-1</sup>. Alguns fatores como temperatura média, fotoperíodo, ciclo do híbrido e época de semeadura estão relacionados ao rendimento da produtividade da cultura. Outros fatores relacionados a produtividade estão a densidade de plantas, e os componentes de produção, número de síliquas por planta, número de grãos por síliqua e massa de grãos (LUZ et al., 2013).

Durante a semeadura da cultura recomenda-se utilizar o menor o espaçamento possível entre linhas, 0,17 m equivalente ao espaçamento para a cultura do trigo. O uso de semeadoras com discos alveolados e espaçamento de 0,45 m obtiveram bons resultados. Antes do início da semeadura, deve regular a semeadora para distribuir 40 sementes por metro, possibilitando compensar danos por pragas, número de plantas adequado, aumentando potencial produtivo e cobrir o solo rapidamente, diminuindo competição com plantas daninhas. Deve-se manter certa uniformidade na profundidade da semente, em torno de 2 a 3 cm, também necessita de uma leve compactação do solo, aumentando o contato entre solo e semente, melhorando a absorção de umidade do solo proporcionando uniformidade na germinação das sementes, melhor emergência de plântulas e maturação mais uniforme, resultando no aumento da produtividade da cultura. A cultura não deve ser implantada em solos secos ou que não possua previsão para chuva para os próximos dias após a semeadura, diminuindo a germinação das sementes pela pouca quantidade de reservas armazenada nas sementes (TOMM et al., 2009a).

### 2.3 INSERÇÃO DA CANOLA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO BRASIL

Ainda existem dificuldades tecnológicas para a expansão do cultivo da cultura de canola no país, devido aos escassos investimentos em pesquisas e falta de informações corretas sobre: épocas de semeadura para cada região, principalmente em regiões com maior altitude, ajuste de tecnologias de manejo determinada a cada região, o aperfeiçoamento do uso e das condições dos fertilizantes, através de pesquisas em cada região passível de produção. Aumento da rentabilidade do cultivo com desenvolvimento de tecnologias para colheita, reduzindo perdas de grãos (TOMM et al., 2009a).

A cultura se enquadra nas rotações dos sistemas de produção de grãos na região Sul, constituindo excelente opção de cultivo de inverno na região, por reduzir problemas fitossanitários de leguminosas, como a soja e o feijão, e das gramíneas, como milho, trigo e

outros cereais. Dessa forma, pode contribuir com a estabilidade e a qualidade da produção de grãos. O cultivo da canola tem evidenciado resposta similar as obtidas nas pesquisas com colza, realizadas de 1974 a 1984, quanto ao espaçamento, ciclo vegetativo, porte das plantas e às exigências climáticas e solo (EMBRAPA, 2014).

O aumento do cultivo de canola depende basicamente de novas tecnologias, para assim, diminuir problemas relacionados às doenças, elevando a rentabilidade e a expansão da cultura para demais estados brasileiros. As sementes de canola para a produção são basicamente de híbridos importados, com poucos estudos sobre o manejo relacionado com as condições edafoclimáticas encontradas nas regiões produtoras da mesma (TOMM, 2005).

#### 2.4 MECANISMOS DOSADORES DE SEMENTES E VELOCIDADE DE SEMEADURA

A fase de implantação da cultura da canola exige atenção especial, devido ao pequeno tamanho das sementes. Para este procedimento, utiliza-se os mesmos implementos das culturas de verão, como a soja e milho, realizando algumas adaptações na regulagem da semeadora. A utilização de um kit específico para canola, composto por um disco de plástico alveolado, com uma linha de furos e anel corretor de folga, permite ajustar a pressão, evitando desperdício de sementes. É umas das alternativas que vem obtendo resultados significativos para a semeadura da cultura (TOMM et al., 2009a).

Mahl et al. (2004), afirmam que a velocidade durante a semeadura é o fator de maior influência no desempenho das semeadoras, a qual influencia a distribuição longitudinal de sementes, e conseqüentemente, a produtividade da cultura. As semeadoras-adubadoras que utilizam discos, existentes no mercado brasileiro, devem ter sua eficiência avaliada por parâmetros em relação à distribuição longitudinal de sementes. Uma das características mais importantes para um *stand* adequado de plantas é a uniformidade de distribuição longitudinal de sementes, que influencia no espaçamento entre plantas na linha e conseqüentemente na produtividade da cultura.

Nos dias atuais, ainda há limitação por parte das semeadoras-adubadoras, na distribuição correta de sementes miúdas, tais como trigo, arroz, aveia, canola, com isso aumentando os custos de produção. Por este agravante já se iniciou o desenvolvimento de mecanismos dosadores de precisão, para culturas de sementes miúdas (REIS; FORCELLINI, 2009).

Mahl et al. (2004), em trabalho com a cultura do milho, no sistema de semeadura direta, com o objetivo de verificar o estabelecimento da cultura, usando semeadora-adubadora

equipada com dosador de sementes, do tipo disco horizontal perfurado e diferentes velocidades. Concluiu que, o aumento da velocidade afetou o número de plantas na linha de semeadura e influenciou a uniformidade de distribuição longitudinal de sementes. Porém, não alterou a população de plantas e produtividade de grãos. Concluiu também, que o aumento da velocidade aumentou o percentual de espaçamentos múltiplos e falhos.



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi implantado em condições de campo, na área da Estação Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos-SC (Figura 1). A área experimental possui altitude de 987 m, latitude de 27°16' S e longitude 50°30' W. O solo do local é um Cambissolo Háplico, com 524 g kg<sup>-1</sup> de argila, 72 g kg<sup>-1</sup> de areia e 404 g kg<sup>-1</sup> de silte. O clima da região é do tipo Cfb temperado, mesotérmico úmido e verão ameno, com temperaturas no mês mais frio abaixo de 15°C, e temperaturas no mês mais quente acima de 25°C. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, sendo que a precipitação anual varia de 1.500 a 1.700 mm, e precipitação máxima em 24 horas 140 mm (SDR, 2003). Os dados de temperatura e precipitação pluvial no período de condução do experimento são apresentados na Figura 2.



Figura 1. Localização da área experimental da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos e localização do experimento. Curitibanos (SC), 2014.

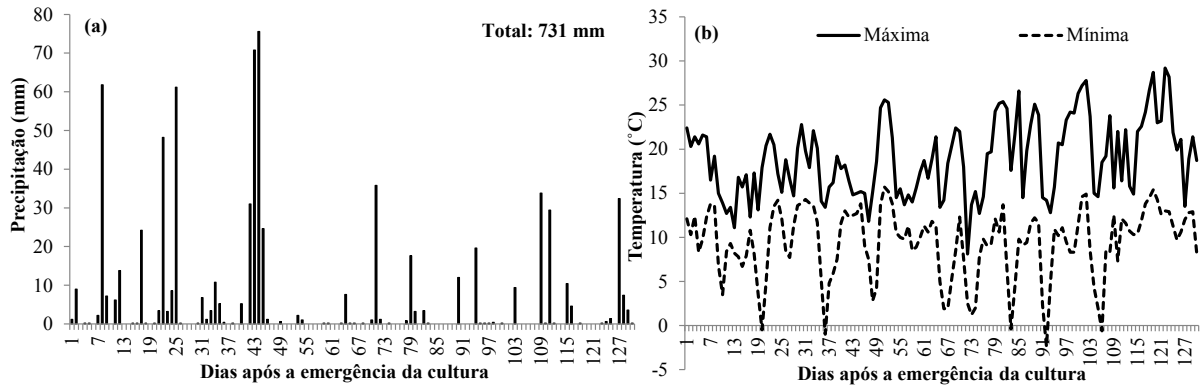


Figura 2. Precipitação pluvial (a) e temperatura (b), no período de condução do experimento. Curitibanos (SC), 2014.

### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com 4 repetições. As parcelas foram compostas por três tipos de disco dosadores de sementes com diferentes diâmetros de alvéolos, sendo um disco com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 mm, um com alvéolos de  $\varnothing$  3,00 mm, o qual é recomendado para a cultura da canola, e um disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm, o qual é recomendado para a cultura do sorgo (Figura 3). As subparcelas foram formadas por três velocidades de semeadura, sendo 3, 6 (recomendada para a cultura de canola) e 9  $\text{Km h}^{-1}$ . Cada subparcela foi composta por cinco linhas de semeadura, espaçadas 0,40 m entre si, e 5,55 m de comprimento. Considerou-se como área útil de cada subparcela 1,0 m das três linhas centrais, totalizando 1,2  $\text{m}^2$ , para todas as avaliações realizadas no projeto (Figura 4).

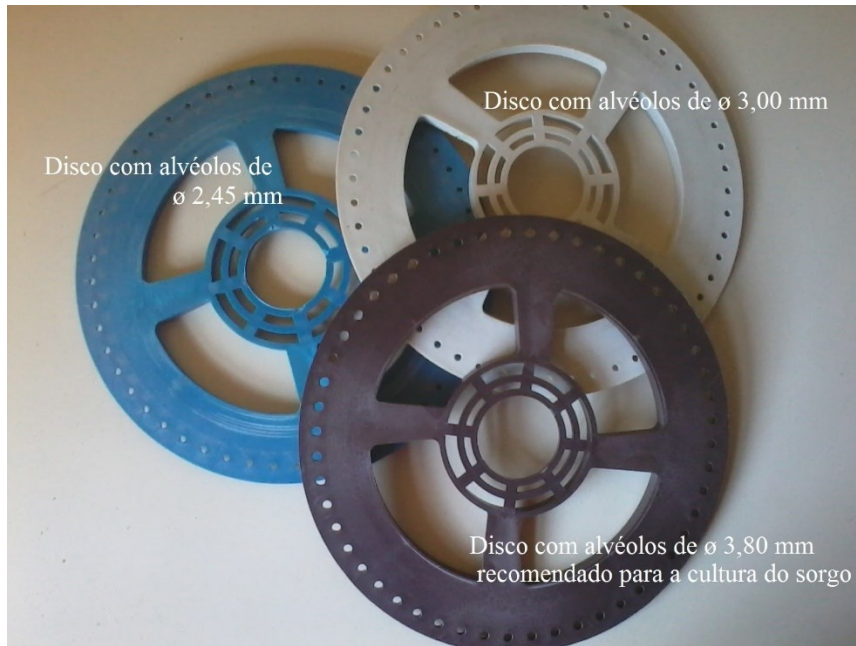


Figura 3. Discos dosadores utilizado para a semeadura da cultura de canola. Curitiba (SC), 2014.

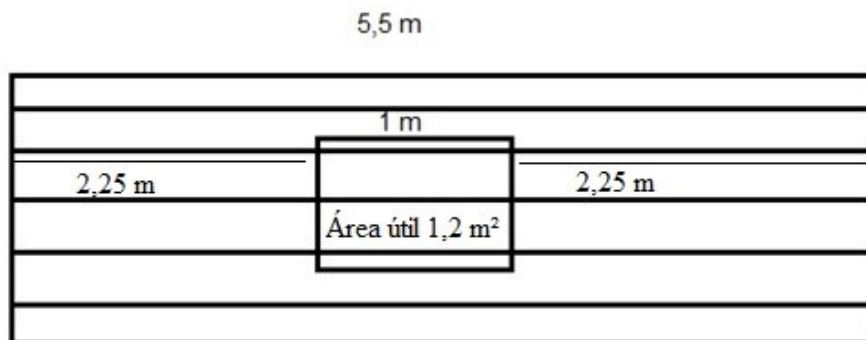


Figura 4. Croqui experimental das parcelas e área útil do experimento. Curitiba (SC), 2014.

### 3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Conduziu-se o experimento em condições de campo, em sistema de semeadura direta, tendo o milho como cultura antecessora, e densidade de semeadura de 18 sementes por metro. Para a semeadura utilizou-se um trator John Deere, modelo 5085E, com potência nominal de 85 cv (Figura 5a), e uma semeadora-adubadora Vence Tudo, modelo SA 11500, com 5 linhas espaçadas em 0,40 m (Figura 5b) e altura de queda das sementes da caixa até o solo de 0,79 m (Figura 5c).

Realizou-se a semeadura no dia 14 de maio de 2014, de forma mecanizada, respeitando-se o zoneamento agroclimático para a cultura na região. Utilizou-se o kit específico para a canola, o qual é composto por um disco plástico alveolado, com uma linha de furos, e com um sistema corretor de folga, que permite ajustar a pressão entre o anel e o disco, evitando

desperdício de sementes e permitindo uma correta regulação da densidade (Figuras 5d e 5e). As sementes foram depositadas a uma profundidade em torno de 2 cm. A semeadora-adubadora foi regulada para distribuição de 18 sementes por metro, utilizando o disco alveolado de  $\varnothing$  3,00 mm, o qual é recomendado para a cultura. Utilizou-se para a semeadura o híbrido de canola Hyola 61.



Figura 5. 5a) Trator John Deere, utilizado para a semeadura da cultura; 5b) Semeadora-adubadora Vence Tudo, utilizada para a semeadura da cultura; 5c) Altura de queda das sementes; 5d) Semeadora-adubadora equipada com kit específico para semeadura da canola; 5e) Caixa de armazenamento de sementes, parte inferior, demonstrando anel corretor de folga. Curitibaanos (SC), 2014.

Realizou-se adubação de base mediante aplicação de  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  de adubo formulado 00-20-20 (N-P-K), com suplementação de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio na forma de uréia, aplicadas em duas etapas. Primeira aplicação,  $60 \text{ kg ha}^{-1}$ , as plântulas possuíam quatro folhas definitivas. A segunda aplicação,  $60 \text{ Kg ha}^{-1}$ , antes do florescimento pleno da cultura. Realizou-se o controle de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) com a aplicação de inseticida Connect, (i.a. Imidacloprido + Beta-cyflutrina), na dose de  $1,0 \text{ L ha}^{-1}$  (p.c.).

### 3.4 AVALIAÇÕES

#### 3.4.1 Índice velocidade de emergência (IVE)

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado por meio de contagens das plântulas emergidas, em intervalos de dois dias até a estabilização das mesmas. Após a estabilização da emergência das plântulas, determinou-se o índice de velocidade de emergência (IVE), através da Equação 1:

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Equação 1. Fórmula utilizada para a determinação do índice de velocidade de emergência.

Onde:

IVE: Índice de velocidade de emergência (plântulas dia<sup>-1</sup>);

E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>n</sub> = número de plântulas emergidas em cada contagem.

N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>n</sub> = número de dias após semeadura (DAS) até estabilização das plântulas;

A contagem das plântulas emergidas foi realizada em um metro de linha, nas três linhas centrais, de cada subparcela. Foram contabilizadas como emergidas, as plântulas que continham os cotilédones abertos em cada contagem.

#### 3.4.2 Distribuição longitudinal de plantas

A avaliação de distribuição longitudinal de planta foi realizada 30 dias após a semeadura (DAS), quando se atingiu o máximo de emergência das plântulas. Realizou-se a contagem das plantas com espaçamentos múltiplos, falhos e aceitáveis, dentro de um metro de linha, nas três linhas centrais de cada subparcela, totalizando a contagem em 3 metros de linha de cada subparcela. Os espaçamentos entre plântulas, foram analisados mediante classificação adaptada de Kurachi et al. (1989). Com base em espaçamento (Xref) de acordo com a regulagem da semeadora-adubadora (18 sementes por metro), determinou-se o percentual de espaçamentos entre as plântulas correspondentes às classes descritas na Tabela 1. O Xref adotado foi de 5,56 cm.

Tabela 1. Intervalos de referência para os espaçamentos entre plantas.

Tipo de Espaçamento	Intervalo de Tolerância para "X"
Múltiplos $< 0,5 X_{ref}$	$X < 2,77 \text{ cm}$
$0,5 X_{ref} < \text{Aceitáveis} < 1,5 X_{ref}$	$2,77 \text{ cm} < X < 8,33 \text{ cm}$
Falhos $> 1,5 X_{ref}$	$X > 8,33 \text{ cm}$

Fonte: Adaptado Kurachi et al. (1989).

### 3.4.3 Características biométricas

As características biométricas foram determinadas na fase de maturação da cultura, em 15 plantas escolhidas ao acaso dentro de cada subparcela, nas quais foram determinadas:

- Altura de planta;
- Altura de inserção da primeira síliqua;
- Altura da primeira ramificação;
- Número de ramificações.

Para determinar a média de altura, mediu-se as plantas da base até a extremidade superior do último ramo. As medições foram realizadas após o corte das plantas. O número de ramificações foi determinado através da contagem das ramificações primárias, que continham síliquas.

### 3.4.4 Componentes de produção e produtividade

Os componentes da produção foram determinados na fase de maturação da cultura, em 15 plantas escolhidas ao acaso dentro de cada subparcela, nas quais foram determinados:

- Número de síliquas por planta;
- Número de grãos por síliqua;
- Massa de grãos por planta;
- Massa de mil grãos.

Após a trilha e separação das plantas restantes na área útil das parcelas, os grãos foram acondicionados em sacos de papel, e transferidos para estufa de secagem com circulação forçada de ar, à 65°C, durante 48 horas. Após a secagem, a massa de grãos foi ajustada para 13%, para determinação da produtividade. Em seguida foram separadas amostras com 400 sementes de cada parcela, para o peso de mil sementes.

### 3.4.5 Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ), e quando encontradas diferenças significativas as médias foram contrastadas pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

Os dados de distribuição longitudinal de plantas foram transformados utilizando a função  $\sqrt{x + 1}$ . Os dados foram transformados por possuir muitos valores zeros, uniformizando-os. As análises foram realizadas no programa computacional *ASSISTAT*.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ÍNDICE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE)

Na Tabela 2, são apresentados os dados de índice de velocidade de emergência de plântulas de canola. O efeito dos discos dosadores de sementes foi significativo para todas as contagens de plântulas emergidas, bem como para o índice de velocidade de emergência. A velocidade de deslocamento não afetou a emergência de plântulas de canola, sendo que o parâmetro avaliado também não foi afetado pela interação entre os fatores.

Tabela 2. Resumo da análise de variância (valores de F) para os parâmetros de emergência de plântulas de canola (HY 61) em função de discos e velocidades de semeadura. Curitibaanos (SC) 2014.

	5 DAS	7 DAS	9 DAS	11 DAS	13 DAS	15 DAS	17 DAS	IVE
Bloco	2,99	0,35	2,77	1,77	2,15	1,57	2,27	1,47
Disco (D)	13,43**	14,30**	48,90**	56,40**	41,90**	49,25**	46,7**	49,50**
Velocidade (V)	2,73 <sup>ns</sup>	3,55 <sup>ns</sup>	3,95 <sup>ns</sup>	3,60 <sup>ns</sup>	3,90 <sup>ns</sup>	3,50 <sup>ns</sup>	3,50 <sup>ns</sup>	4,70 <sup>ns</sup>
D x V	0,62 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	1,84 <sup>ns</sup>	2,04 <sup>ns</sup>	1,01 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>
Média	2,13	6,85	10,06	10,97	12,22	13,41	14,12	6,18
CV1 (%)	38,3	43,6	39	32,51	29,62	26,1	25	27,3
CV2 (%)	46,4	50,6	32,6	31,13	34,15	30,32	30,58	30,21

DAS: dias após semeadura; IVE: índice de velocidade de emergência; \*\*: significância 1 %; ns: não significativo; CV1: coeficiente de variação da parcela; CV2: coeficiente de variação da subparcela.

O maior número de sementes emergidas em todas as contagens realizadas foi observado para o disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm (Figura 6). Não se observou diferenças significativas entre os discos com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 e 3,00 mm. Este comportamento pode ser explicado pelo fato da regulação da relação de transmissão de potência utilizada para a semeadura ter sido a mesma para os três discos testados. Desta forma, o fato dos alvéolos do disco serem maiores,  $\varnothing$  3,80 mm, resultou na distribuição de uma maior quantidade de sementes, refletindo na quantidade de sementes emergidas. É provável, portanto, que em cada alvéolo do disco, tenham caído mais do que uma semente em cada volta do mecanismo. Para reduzir o número de sementes distribuídas por metro neste disco, portanto, deve-se alterar a relação de engrenagem, reduzindo a velocidade de giro do mecanismo, o que, por sua vez, poderia aumentar a frequência de espaçamentos múltiplos e falhos. Segundo Canova et al. (2007), os mecanismos dosadores de semeadoras-adubadoras, bem como a variação da velocidade, podem



afetar, diretamente, a distribuição de sementes e, conseqüentemente, o estande inicial de plântulas.

O número final de plântulas emergidas dos discos com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 e 3,00 mm, ficou abaixo do esperado (Figura 6), considerando a regulagem da semeadora. A regulagem foi realizada visando a distribuição de 18 sementes por metro, considerando o disco recomendado para a cultura ( $\varnothing$  alvéolos 3,00 mm), em função do tamanho das sementes do híbrido. Desta forma, é possível que o excesso de resíduos de palhada da cultura anterior (milho), e a pouca eficiência no corte da palhada da semeadora-adubadora, tenham prejudicado o processo de germinação das sementes e emergência das plântulas. Por outro lado, o número total de sementes emergidas para disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm, evidencia que houve a passagem de mais de uma semente por orifício em cada volta do mecanismo, considerando que a população final (22 plantas  $m^{-1}$ ), ficou acima do previsto pela regulagem padrão.

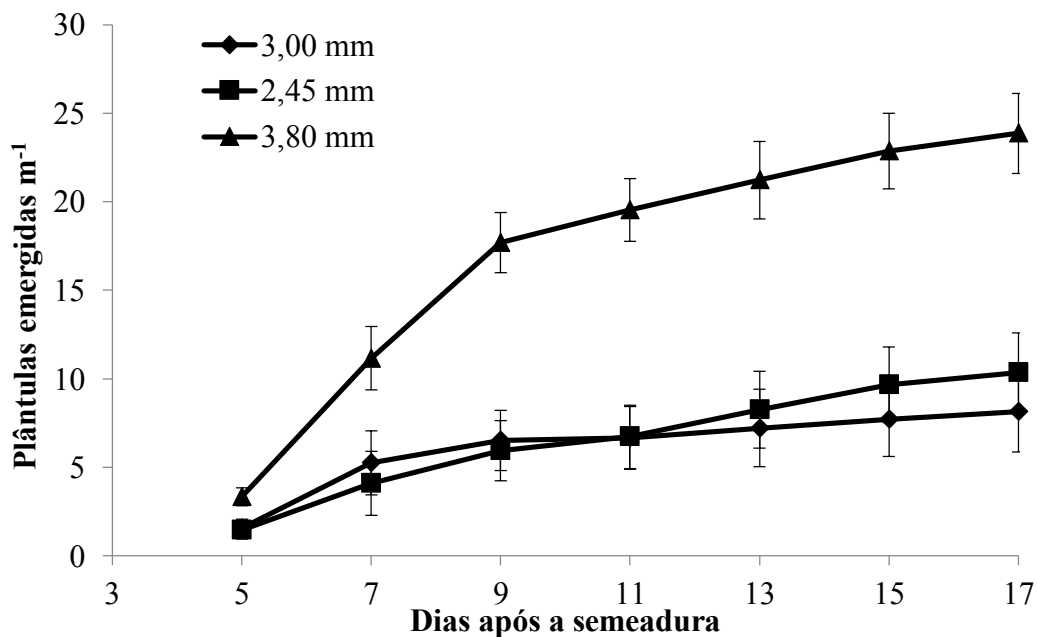


Figura 6. Número de plântulas emergidas de canola, Hyola 61, em função do tipo de disco dosador de sementes. Curitiba (SC), 2014. As barras verticais representam a diferença mínima significativa pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

Analisando a porcentagem de enchimento do disco dosador da semeadora-adubadora, Santos et al. (2003), constaram que com o aumento da velocidade de deslocamento de 5,0 para 9,0  $km\ h^{-1}$ , ocorreu menor enchimento do disco e, conseqüentemente, menor número de sementes distribuídas por metro, para a cultura da soja. Contudo, no presente trabalho não houve efeito da velocidade de semeadura sobre o número de sementes emergidas, embora a uniformidade na distribuição das sementes não tenha sido avaliada de forma direta.

Densidades excessivas de plantas de canola geram plantas com caules finos e suscetíveis ao acamamento, reduzindo o rendimento de grãos. A canola tem elevada capacidade de compensar baixas populações de plantas. Rendimentos satisfatórios foram obtidos em lavouras com apenas 15 plantas  $m^{-2}$ , mas com distribuição uniforme. Entretanto, é indicado população de 40 plantas  $m^{-2}$ , a fim de assegurar um número adequado de plantas permitindo maior potencial de rendimento, compensar o dano de insetos e cobrir o solo rapidamente, diminuindo a presença de plantas daninhas (TOMM et al., 2009a).

Em lavouras com baixas populações (15 plantas  $m^{-2}$ ), a distribuição uniforme das sementes é muito importante, pois não haverá concorrência entre as plantas por nutrientes e iluminação, o fechamento da linha será mais uniforme, diminuindo interferência de plantas daninhas. Com isso pode ocorrer maior número de ramificações, aumentando número de síliquas por planta, compensando a baixa população. Para isto, além de uma distribuição uniforme das sementes, deve-se realizar adubação adequada, controle de pragas e de plantas daninhas, evitando assim perdas por ataque de insetos e concorrência com as plantas daninhas.

Na Figura 7, pode-se observar que a semeadura realizada com disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm, proporcionou maior índice de velocidade de emergência de plântulas. Assim como o número total de sementes emergidas, os discos com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 e 3,00 mm, não diferiram entre si, para a velocidade de emergência de plântulas, apresentando valores inferiores ao disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm.

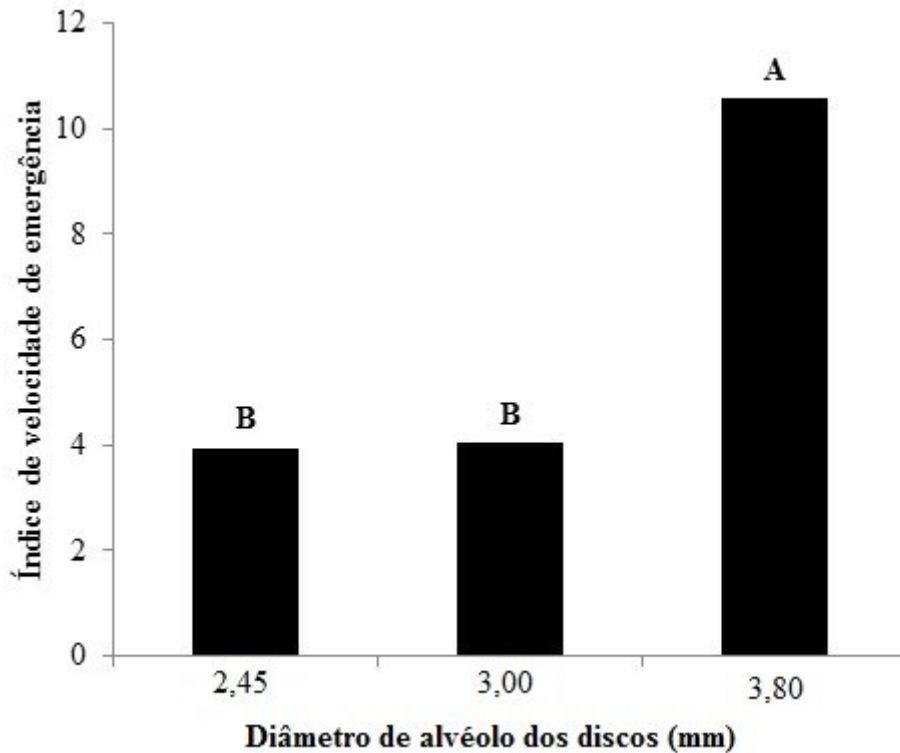


Figura 7. Índice de velocidade de emergência de plântulas de canola, Hyola 61, em função do tipo de disco dosador de sementes. Curitiba (SC), 2014. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

#### 4.2 DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE PLANTAS

Os discos de distribuição de sementes e a velocidade de semeadura, de maneira isolada, promoveram variações significativas para o número de plantas, espaçamentos duplos e aceitáveis. A interação entre os fatores, contudo, foi observada apenas para o número de espaçamentos falhos (Tabela 8).

Tabela 8. Resumo da análise de variância (valores de F) para os parâmetros da distribuição longitudinal de plantas (espaçamentos falhos, múltiplos e aceitáveis) de canola (HY 61) em função de discos dosadores e velocidades de semeadura. Curitiba (SC), 2014.

	NP	FALHOS	MÚLTIPLOS	ACEITÁVEIS
Bloco	2,19	7,37	3,31	3,96
Disco (D)	33,44**	0,83 <sup>ns</sup>	24,42**	5,07*
Velocidade (V)	4,19*	1,55 <sup>ns</sup>	3,54*	5,89**
D x V	0,34 <sup>ns</sup>	3,77*	0,30 <sup>ns</sup>	2,03 <sup>ns</sup>
Média	11,43	2,41	2,19	1,76
CV1	33,40	11,13	29,36	31,08
CV2	29,02	8,31	17,89	18,51

NP: número de plantas; \*\*: significância 1%; \*: significância 5%; ns: não significativo; CV1: coeficiente de variação da parcela; CV2: coeficiente de variação da subparcela.

Para a comparação entre as velocidades de semeadura testadas (Tabela 9), os maiores número de plantas (NP), espaçamentos múltiplos e aceitáveis, foram observados para a velocidade de 6 km h<sup>-1</sup>, o qual não diferiu da velocidade de 9 km h<sup>-1</sup>. Com o aumento da velocidade de 6 para 9 km h<sup>-1</sup>, o número de plantas e espaçamento múltiplos, não diferiu, sendo observado diferença apenas nos espaçamentos aceitáveis. Portanto, levando em consideração o espaçamento aceitável, a velocidade de 6 km h<sup>-1</sup> é a melhor opção para a semeadura da cultura. Já em relação a velocidade de 3 km h<sup>-1</sup> ocorre um menor número de plantas, menor quantidade de espaçamentos múltiplos, e um baixo número de espaçamento aceitável, não diferindo-se da velocidade de 9 km h<sup>-1</sup>.

Inicialmente o *stand* de plantas esperado era de 18 plantas m<sup>-1</sup>, o qual em nenhuma das velocidades obteve-se o número esperado. O excesso de palhada sobre o solo pode ter influenciado. Para a velocidade baixa, pouca palhada foi deslocada da linha, impedindo a germinação e emergência total das sementes distribuídas. Já nas velocidades de 6 e 9 km h<sup>-1</sup>, pode ocorrido um maior afastamento da palhada na linha, facilitando a emergência das plântulas.

Tabela 9. Comparação de médias para a velocidade de semeadura, com relação ao número de plantas, espaçamentos múltiplos e aceitáveis, para cultura de canola (HY 61). Curitiba (SC) 2014.

Velocidades	NP	MÚLTIPLOS	ACEITÁVEIS
3 Km h <sup>-1</sup>	9,62a	1,95a	1,59a
6 Km h <sup>-1</sup>	13,52b	2,37b	2,02b
9 Km h <sup>-1</sup>	11,15ab	2,25ab	1,66a
dms	2,84	0,34	0,28

NP: número de plantas; dms: diferença mínima significativa.

Para a comparação entre os discos dosadores de sementes utilizados, o maior número de plantas (NP), foi encontrado no disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm (Tabela 10), possivelmente, dosando mais do que uma semente por orifício. Com isso, o disco distribuiu a quantidade de sementes conforme a regulagem inicial de 18 sementes m<sup>-1</sup>, realizada com o disco padrão para a cultura ( $\varnothing$  3,00 mm). Para os discos com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 e 3,00 mm, não ocorreram diferenças significativas em relação ao número de plantas. As médias de espaçamentos múltiplos foram baixas em todos os discos. Houve significância, em número de plantas, espaçamentos múltiplos e aceitáveis, para o disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm.

Deve-se considerar, contudo, que não existem ainda na literatura, trabalhos estudando mecanismos e velocidade de semeadura para a cultura. Deste modo, não se pode afirmar que a ocorrência de espaçamentos múltiplos afeta o potencial produtivo das plantas de canola.

Considerou-se que os discos continham os mesmos números de alvéolos, então não realizou a regulagem de 18 sementes por metro para todos os discos, apenas para o disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,00 mm.

Tabela 10. Comparação de médias para discos dosadores, cultura de canola (HY 61). Curitiba (SC) 2014.

Discos ( $\varnothing$ alvéolos)	NP	MÚLTIPLOS	ACEITÁVEIS
2,45 mm	7,34a	1,62a	1,45a
3,00 mm	8,17a	1,66a	1,68ab
3,80 mm	18,77b	3,29b	2,15b
dms	3,81	0,64	0,55

NP: número de plantas; dms: diferença mínima significativa

A interação disco x velocidade foi significativa para os espaçamentos falhos, como já comentado anteriormente (Tabela 8). O número de espaçamentos falhos, foi menor na velocidade de 3 km h<sup>-1</sup>, em comparação com as demais, no disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,00 mm, sendo que no restante dos discos, não houve efeito da velocidade (Tabela 11). O efeito dos discos foi verificado apenas para a velocidade de 3 km h<sup>-1</sup>, onde o maior número de espaçamentos falhos ocorreu para o disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm, o qual não diferiu do disco com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 mm.

Tabela 11. Comparação de médias, a qual ocorreu interação de espaçamentos falhos para velocidade de semeadura e discos dosadores, cultura de canola (HY 61). Curitiba (SC) 2014.

Velocidades	Espaçamentos Falhos		
	Discos ( $\varnothing$ alvéolos)		
	2,45 mm	3,00 mm	3,80 mm
3 Km h <sup>-1</sup>	2,23Aab	2,00Aa	2,47Ab
6 Km h <sup>-1</sup>	2,35Aa	2,48Ba	2,23Aa
9 Km h <sup>-1</sup>	2,23Aa	2,35Ba	2,46Aa
dms		0,28	

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula para comparação entre velocidade e minúscula para comparação entre discos, não diferem entre si pelo teste t (p<0,05). dms: diferença mínima significativa.

Garcia et al. (2006) em experimento com a cultura do milho, cultivada em quatro locais do estado do Paraná (dois locais em Ponta Grossa, Arapoti e Piraí do Sul), semeada com quatro tratores e quatro semeadoras-adubadoras diferentes. Concluíram que, aumentando a velocidade

de deslocamento da semeadora-adubadora, ocorre o aumento dos espaçamentos múltiplos e falhos, e redução dos espaçamentos aceitáveis. Os autores concluíram também que a produtividade é afetada pela diminuição da população de plantas com espigas, quando incrementa-se a velocidade de deslocamento da semeadora-adubadora.

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E COMPONENTES DE PRODUTIVIDADE

Observa-se na Tabela 12, a interação entre os fatores disco x velocidade, para altura de plantas, altura de inserção da primeira síliqua e produtividade. O efeito da velocidade de semeadura foi significativo para a altura da primeira ramificação e massa de grãos por planta. O efeito do disco de distribuição foi significativo para a produtividade. Não houve diferenças significativa para o número de síliquis por planta, número de ramificações e peso de mil sementes.

Tabela 12. Resumo da análise de variância (valores de F) para os parâmetros de componentes de produção de canola (HY 61), em função de discos dosadores e velocidades de semeadura. Curitibaanos (SC) 2014.

	ALT	ALTINS	ALTINR	NSIP	MGP	NRAM	Prod.	PMS
Bloco	0,62	0,61	2,67	0,67	0,19	2,75	38,65	1,7
Disco (D)	2,80 <sup>ns</sup>	2,00 <sup>ns</sup>	1,96 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	1,43 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>	55,18 <sup>**</sup>	0,69 <sup>ns</sup>
Velocidade (V)	2,72 <sup>ns</sup>	1,40 <sup>ns</sup>	4,13 <sup>*</sup>	0,48 <sup>ns</sup>	4,98 <sup>*</sup>	3,25 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>
D x V	9,20 <sup>**</sup>	4,18 <sup>**</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	1,65 <sup>ns</sup>	2,55 <sup>ns</sup>	1,54 <sup>ns</sup>	3,77 <sup>*</sup>	1,88 <sup>ns</sup>
Média	98,6	56,16	16,73	260,7	5,72	3,45	1214,28	2,96
CV1	5,02	8,28	35,89	33,54	71,98	19,47	4,89	3,53
CV2	4,6	8,56	24,99	31,25	33,85	13,68	29,3	3,63

ALT: Altura de planta; ALTINS: Altura de inserção da primeira síliqua; ALTINR: Altura de inserção da primeira ramificação; NSIP: Número de síliquis por planta; MGP: Massa de grãos por planta; NRAM: Número de ramificações; Prod.: Produtividade; PMS: Peso de mil sementes; \*\*: significância 1%; \*: significância 5%; ns: não significativo; CV1: coeficiente de variação da parcela; CV2: coeficiente de variação da subparcela.

As plantas com a maior média de altura no experimento foram observadas quando utilizado o disco com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 mm, e a velocidade de 3 km h<sup>-1</sup>. Para a velocidade de 9 km h<sup>-1</sup>, a média de altura do disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm também se diferiram. Não ocorreu diferença significativa na média de altura para o disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm, em relação as velocidades. As médias de altura em relação aos discos, se diferiram na velocidade de 3 km h<sup>-1</sup>. Na velocidade de 6 km h<sup>-1</sup> foi significativo para o disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,00 mm, e o disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm diferiu-se na velocidade de 9 km h<sup>-1</sup> (Tabela 13).

As maiores médias de altura de inserção da primeira siliqua de cada planta, foi encontrada nos discos com alvéolos de  $\varnothing$  3,00 e 3,80 mm, na velocidade de 9 km h<sup>-1</sup>. Quanto maior a altura de inserção da primeira siliqua na planta, em colheita mecanizada, a plataforma da máquina, não necessita ficar muito próxima ao solo, evitando acúmulos de impurezas com os grãos. O efeito velocidade, na altura da inserção da primeira ramificação, causou pouca diferença significativa entre as três velocidades estudadas. Quanto menor o número de plantas por metro, mais baixa é a inserção das ramificações, pela planta possuir mais espaço para se desenvolver e suportar ramificações, conseqüentemente, pode possuir maior quantidade de síliquas por planta, aumentando produtividade. Essa diferença de altura da inserção da siliqua é bem visível, pelo fato da velocidade de 3 km h<sup>-1</sup> ter ficado com baixo número de plantas na linha (Tabela 13).

Tabela 13. Comparação de médias para os parâmetros de altura total, altura de inserção da primeira siliqua e altura de inserção da primeira ramificação, das plantas de canola (HY 61), em função de discos dosadores e velocidades de semeadura. Curitiba (SC) 2014.

	ALT (cm)			ALTINS (cm)			ALTINR (cm)
	2,45 mm	3,00 mm	3,80 mm	2,45 mm	3,00 mm	3,80 mm	
3 Km h <sup>-1</sup>	108,47Aa	92,82Ab	99,77Ac	58,2Aa	50,9Ab	54,6Aab	14,3a
6 Km h <sup>-1</sup>	98,85Ba	90,55Ab	99,15Aa	53,9Aa	54,9Aa	59,5Aa	16,7ab
9 Km h <sup>-1</sup>	94,17Ba	104,37Bb	99,15Aab	50,9Ba	62,3Bb	60,2Ab	19,2b
dms	6,73			7,14			3,59

ALT: Altura de planta; ALTINS: Altura de inserção da primeira siliqua; ALTINR: Altura de inserção da primeira ramificação; Médias seguidas da mesma letra, maiúscula para comparação entre velocidades e minúscula para comparação entre discos, não diferem entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ). dms: diferença mínima significativa.

Horn et al. (2000) estudando diferentes espaçamentos e populações de plantas de feijão, visando a colheita mecanizada, observaram que, quanto maior o espaçamento, e menor quantidade de plantas ha<sup>-1</sup>, ocorre maior acamamento das plantas. Diminuindo o espaçamento entre as linhas, ocorre a redução da porcentagem das plantas encostando as vagens no solo, redução da altura das plantas, redução da inserção de vagens e redução do rendimento de grãos. Com o aumento da população de plantas por hectare, ocorre a redução na porcentagem de plantas encostando vagens no solo, porém, não constataram diminuição ou aumento na produtividade.

Apesar de significativos, os dados de produtividade não apresentaram um padrão de resposta em função dos tratamentos (Tabela 14). Um dos fatores para a produtividade não ser conclusiva, foi o excesso de palhada da cultura anterior (milho), a qual afetou diretamente na

germinação das sementes e emergência das plântulas, prejudicando o *stand* inicial de plantas. Outro fator foi a ocorrência de geadas sobre a cultura. Mesmo as plantas já estando em campo, e no período de resistência, necessitam de uma aclimatização natural, para suportarem os danos do frio. Como pode ser visualizado na Figura 2, na semana anterior das geadas as temperaturas estavam, de certo modo altas, as plantas estando adaptadas ao calor e não ao frio, o qual chegou rapidamente e baixou as temperaturas, geando, não tendo a devida aclimatização das plantas para a proteção contra o frio, causando atraso no desenvolvimento das plantas, no enchimento de grãos nas síliquas e até a morte de algumas plantas.

No início do estágio de maturação da cultura, ocorreu o ataque de pássaros, possivelmente por ser a única cultura que estava a campo. Este ataque causou danos nas síliquas, favorecendo as perdas dos grãos. Uma característica da cultura é a desuniformidade na maturação, a qual favorece o degrane natural, perdendo-se muitos grãos no campo. Após a colheita das plantas, o armazenamento inadequado, em sacos de rafias, também favoreceu as perdas de grãos, podendo ter influenciado na produtividade da cultura.

Tabela 14. Comparação de médias para o parâmetro de produtividade e massa de grãos por planta, na cultura de canola (HY 61), em função de discos dosadores e velocidades de semeadura. Curitiba (SC) 2014.

Velocidades	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )			MGP (g)
	Discos (Ø alvéolos)			
	2,45 mm	3,00 mm	3,80 mm	
3 Km h <sup>-1</sup>	1688,12Aa	923,65Ab	1216,37Aab	7,17a
6 Km h <sup>-1</sup>	1292,90Aa	960,17Aa	1380,10Aa	5,00b
9 Km h <sup>-1</sup>	809,90Ba	1325,30Aa	1332,02Aa	5,00b
dms		528,58		1,66

MGP: Massa de grãos por planta; Médias seguidas da mesma letra, maiúscula para comparação entre velocidades e minúscula para comparação entre discos, não diferem entre si pelo teste t (p<0,05). dms: diferença mínima significativa.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a implantação do experimento deparou-se com várias limitações. Inicialmente a semeadora-adubadora estava sem o sulcador, pois acumulava muita palhada, pelo fato do disco de corte não realizar corretamente sua função, não cortava a palhada sobre o solo, apenas aprofundava-as no sulco, onde muitas sementes não germinaram, prejudicando as avaliações. Isso pode ter ocorrido pela semeadora-adubadora ser muito leve, comprometendo o funcionamento correto do disco de corte. A cultura antecessora na área de implantação do experimento era a cultura do milho. A cultura foi colhida de forma manual, resultando em



grande quantidade de restos culturais sobre o solo, o qual possui uma maior relação C/N, demorando mais para se decompor e estando ainda com certa umidade, o que favoreceu a pouca eficiência da semeadora-adubadora.

O número de sementes distribuídas por metro, não foi avaliado, impedindo uma análise mais profunda e detalhada dos resultados. A germinação e a emergência das plântulas foi afetada pelo excesso de palhada da cultura anterior, sendo mais um impedimento para melhor análise dos resultados.

Ao decorrer do ciclo, a cultura sofreu duas geadas fortes. Uma quando as plantas estavam pequenas, com quatro folhas, e outra no início do florescimento (Figura 2), resultando no atraso do desenvolvimento, por não estarem no estágio sensível ao frio, início do desenvolvimento e com menos de três folhas e estágio de florescimento pleno, porém, ocorreu a morte de algumas plantas. Dalmago et al. (2010) diz que a geada é prejudicial no início do desenvolvimento das plantas, no florescimento e no período de enchimento de grãos. A morte das plântulas por geadas, é maior no estágio cotiledonar, com temperaturas entre -3 a -4°C. Neste estágio, cotiledonar, as plântulas tem baixa sensibilidade a geadas, quando comparadas com plantas que possuem de três a quatro folhas, as quais são mais resistentes.

Quando as síliquas entraram no estágio de maturação fisiológica, ocorreu ataque pássaros. A cultura também sofreu com uma semana de intensas chuvas, causando encharcamento do solo, o qual a cultura não tolera, resultando em perda de produtividade. No final do ciclo da cultura, ocorreu uma semana com altas temperaturas, as quais adiantaram a maturação das síliquas, com isso aumentou o degrane natural, causando perdas de grãos. O armazenamento das plantas, até a secagem total para trilha, foi inadequado, também ocorrendo perdas de grãos, o que pode ter afetado a produtividade final da cultura.

## 5 CONCLUSÃO

A velocidade de deslocamento da semeadora não afeta a velocidade de emergência e quantidade de plântulas emergidas de canola, para os discos testados;

O disco com alvéolos de  $\varnothing$  3,80 mm promove a distribuição de uma maior quantidade de sementes, para uma mesma relação de engrenagens da semeadora;

O disco dosador com alvéolos de  $\varnothing$  2,45 mm, na velocidade de 3 km h<sup>-1</sup>, obtiveram os menores espaçamentos aceitáveis e múltiplos. As velocidades de 6 e 9 km h<sup>-1</sup>, com os discos com alvéolos de  $\varnothing$  3,00 e 3,80 mm, promoveram maiores número de plantas;

Os resultados referentes aos caracteres biométricos e produtivos da cultura não foram conclusivos.

## REFERÊNCIAS

- CANOVA, R.; SILVA, R. P., FURLANI, C. E. A.; CORTEZ, J. W. Distribuição de sementes por uma semeadora-adubadora em função de alterações no mecanismo dosador e de diferentes velocidades de deslocamento. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa MG, v.15, n.3, p. 299-306, Jul./Set., 2007.
- DALMAGO, G. A.; CUNHA, G. R. da; SANTI, A.; PIRES, J. L. F.; MÜLLER, A. L.; BOLIS, L. M. Aclimação ao frio e dano por geada em canola. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.45, n.9, p. 933-943, 2010.
- EMBRAPA, Trigo. **Cultivo de Canola**. 2014. Sistema de Produção, 3 ISSN 1809-2985. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducao1f6\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3703&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=3041](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3703&p_r_p_-996514994_topicoId=3041)>. Acesso em: 28 ago., 2014.
- GARCIA, L. C.; JASPER, R.; JASPER, M.; FORNARI, A. J.; BLUM, J. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.520-527, maio/ago., 2006.
- HORN, F. L.; SCHUCH, L. O. B.; SILVEIRA, E. P.; ANTUNES, I. F.; VIEIRA, J. C.; MARCHIORO, G.; MEDEIROS, D. F.; SCHWENGBER, J. E. Avaliação de espaçamentos e populações de plantas de feijão visando à colheita mecanizada direta. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.35, n.1, p. 41-46 Jan., 2000.
- KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.O.; SILVEIRA, G.M. **Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes**. Bragantia, Campinas, v.48, n.2, p. 249-262, 1989.
- LUZ, G. L. da; BRUNETTO, S. P.; MENEGHINI, A. L.; PETRI, G.; CARPENEDO, M. C.; NESELLO, R. **Produtividade de cinco híbridos de canola em Xanxerê, SC**. Unoesc & Ciência - ACET, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 7-12, jan./jun., 2013.
- LUZ, G. L. da. **Exigência Térmica e Produtividade de Canola em Diferentes Épocas de Semeadura em Santa Maria RS**. 2011. Disponível em: <[http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=3940](http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3940)>. Acesso em: 24 ago. 2014.
- MAHL, D.; GAMERO, C. A.; BENEZ, S. H.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, A. R. B. **Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo**. Engenharia Agrícola. Jaboticabal, v.24, n.1, p. 150-157, Jan./Abr., 2004.
- REIS, Â. V. dos; FORCELLINI, F. A. Dosador mecânico de precisão para sementes miúdas: Testes funcionais. 2009. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n.5, p.651-656, Set./Out., 2009.

SANTOS, S. R.; NETO, P. H. W.; FEY, E.; WOBETO, C. Variáveis dimensionais de sementes de soja que influenciam o processo de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.1, p.177-181, 2003.

SDR, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional. **Curitibanos: Caracterização Regional**. 2003. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/diagnostico/CURITIBANOS.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2014.

TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P.; AGUIAR, J. L. P. de; CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V.; MORI, C. de. **Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil**. 2009b. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do118.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do118.htm)>. Acesso em: 24 ago. 2014.

TOMM, G. O. **Levantamento da área semeada com canola no Brasil, 2013**. 2013. Informativo Embrapa trigo RS. Disponível em: <[http://abrascanola.com.br/system/filemanager/file\\_system/informativo\\_arquivo\\_19\\_1374757806.pdf](http://abrascanola.com.br/system/filemanager/file_system/informativo_arquivo_19_1374757806.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2015.

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos: Benefícios da canola para outras culturas**. 2005. Embrapa trigo. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp26.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm)>. Acesso em: 29 ago. 2014.

TOMM, G. O.; WIETHÖLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. 2009a. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do113.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113.htm)>. Acesso em: 24 ago. 2014.