



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

RITA CAROLINE BARBOSA DE LIMA

EFEITO DE DOSADORES MECÂNICOS SOBRE A EMERGÊNCIA DE CANOLA

CERRO LARGO

2017

RITA CAROLINE BARBOSA DE LIMA

EFEITO DE DOSADORES MECÂNICOS SOBRE A EMERGÊNCIA DE CANOLA

Projeto apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul, como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia, para a aprovação na disciplina de TCC - I.

Orientador: Prof. Dr. Décio Rebellatto

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Zambillo
Palma

CERRO LARGO

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Lima, Rita Caroline Barbosa de
EFEITO DE DOSADORES MECÂNICOS SOBRE A EMERGÊNCIA DE
CANOLA/ Rita Caroline Barbosa de Lima. -- 2017.
22 f.

Orientador: Décio Rebellatto.
Co-orientador: Marcos Palma.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Cerro Largo, RS, 2017.

1. INTRODUÇÃO. 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. 3. MATERIAIS
E MÉTODOS. 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES . 5. CONCLUSÃO. I.
Rebellatto, Décio, orient. II. Palma, Marcos, co-orient.
III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

RITA CAROLINE BARBOSA DE LIMA
EFEITO DE DOSADORES MECÂNICOS SOBRE A EMERGÊNCIA DE CANOLA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

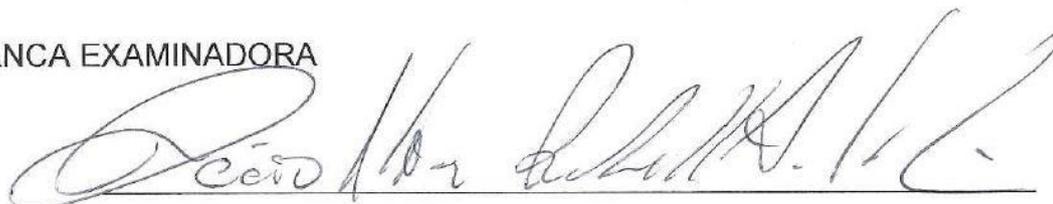
Orientador: Prof. Dr. Décio Rebellatto

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Zambillo Palma

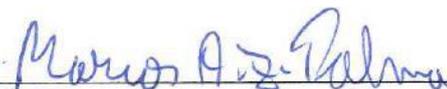
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

05 / 12 / 17

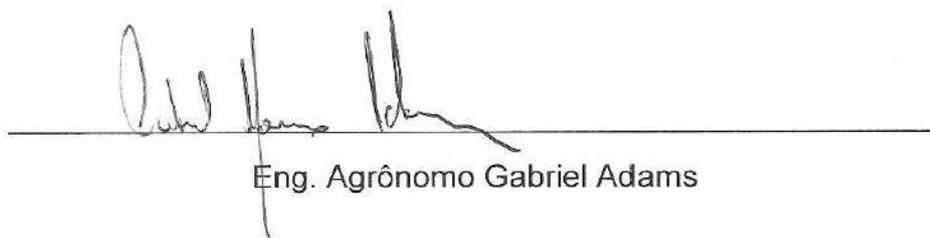
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Décio Rebellatto – UFFS



Prof. Dr. Marcos Antonio Zambillo Palma - UFFS



Eng. Agrônomo Gabriel Adams

RESUMO

A cultura da canola (*Brassica napu L. var. oleífera*) vem sendo utilizada na região sul do Brasil como forma de alternativa para a rotação de culturas, especialmente pela questão de manejo da lavoura. Para o cultivo não se faz necessário à aquisição de novos equipamentos específicos, pois o agricultor pode utilizar as mesmas máquinas que utiliza em outras culturas como trigo e soja. No entanto, as sementes de canola apresentam um maior risco ao dano mecânico por serem muito pequenas e frágeis, exigindo assim um maior cuidado em relação ao dosador de sementes da semeadora adubadora. Tendo em vista este problema o presente estudo objetivou avaliar o efeito de dosadores mecânicos sobre a emergência de canola. No ensaio foram avaliadas três diferentes marcas comerciais de dosadores mecânicos de precisão, em duas diferentes velocidades. Os resultados indicam que os dosadores com discos de 128 furos com rampa não prejudicam a emergência, enquanto os discos de 50 furos danificam um grande número de sementes, prejudicando a germinação das mesmas.

Palavras chave: dano mecânico, *Brassica napus L. var oleífera*, dosadores.

ABSTRACT

The canola culture (*Brassica napu* L. var. *Oleifera*) has been used in the southern region of Brazil as an alternative way to crop rotation, especially for the issue of crop management. For the cultivation it is not necessary to acquire new specific equipment. The farmer can use the same machines he uses in other crops as wheat and soybeans. However, canola seeds present a greater risk of mechanical damage because they are very small and fragile, thus requiring greater care in relation to the seed dispenser of the sowing machine. This study aimed to evaluate the effect of mechanical dispensers on the emergence of canola. In the test, 3 different brands of precision mechanical dispenser were evaluated, in two different speeds. The results indicate that the seed dispenser with 128 holes with ramp do not harm the emergency, while the discs with 50 holes damage a large number of seeds, which impairs germination.

Keywords: Damage, *Brassica napus* L. var *oleifera*, dispenser

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1 ORIGEM DA CANOLA.....	6
2.2 PRODUTIVIDADE.....	6
2.3 CANOLA NA ROTAÇÃO DE CULTURAS.....	7
2.4 DERIVADOS DA CANOLA.....	7
2.5 ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO.....	8
2.6 SEMEADURA DA CANOLA.....	8
2.6.1 Profundidade de semeadura	8
2.6.2 Máquinas para a semeadura da canola	9
2.6.3 Dano mecânico	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3.1. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO	11
3.2. TRATAMENTOS	12
3.3. SIMULAÇÃO DE PLANTIO	16
3.4. TESTE DE GERMINAÇÃO	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5. CONCLUSÃO	21

1. INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleífera*) vem adquirindo espaço na agricultura da região sul do Brasil. De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB 2017), o estado do Rio Grande do Sul conta com a maior área plantada do país, e esta área tem aumentado nos últimos anos, passando de 23 mil hectares em 2009 para 41,2 mil hectares em 2016. Esta expansão ocorre porque a canola tem representado uma boa alternativa para a rotação de culturas, proporcionando ao produtor muitos benefícios no manejo da lavoura, interrompendo o ciclo de patógenos causadores de perdas de produtividade, principalmente em cereais de inverno como o trigo (TOMM, 2009).

Em países da Europa, América do Norte e Ásia, esta cultura tem uma grande importância econômica. Porém, no Brasil, os produtores têm encontrado dificuldades no seu cultivo, que fazem com que a cultura ainda não tenha se destacado tão significativamente para ser comparada as grandes culturas que dominam nossas terras, como soja e milho.

Estas dificuldades encontradas pelos produtores estão relacionadas principalmente ao tamanho da semente da canola, que tem em média 2,5 mm de diâmetro, o que tem sido um problema tanto na semeadura quanto a colheita. Pois a grande maioria das máquinas existentes no mercado não são apropriadas para trabalhar com este tipo de cultura. Além de pequena, a semente é bastante frágil, podendo danificar-se ao entrar em contato com os componentes dos dosadores das máquinas que fazem a semeadura.

Uma alternativa interessante para esta cultura é a utilização de semeadoras adubadoras de precisão, pela possibilidade de utilização da haste sulcadora em plantio direto. No entanto, uma das principais dificuldades encontradas pelos produtores é em relação à dosagem de semente. Entre os modelos de discos dosadores para canola, existem diferenças que podem ser fundamentais no desempenho da máquina e qualidade de semeadura, principalmente no quesito dano mecânico. Porém, existem poucos estudos que refletem realmente a interferência do tipo de disco dosador sobre a emergência da canola.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo, avaliar a influencia do tipo de disco dosador de semente sobre a emergência da canola.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ORIGEM DA CANOLA

A canola (*Brassica napus* L. var *oleífera*) foi desenvolvida através do melhoramento genético convencional da Colza (*Brassica napus* L.). Esta oleaginosa possui seus primeiros registros de cultivo pertencentes às antigas civilizações orientais e do mediterrâneo, onde o óleo extraído era utilizado como fonte de energia luminosa em lamparinas por volta do século VI (DIAS, J. C. A 1992).

No século XIII, a capacidade das plantas de Colza se desenvolverem em baixas temperaturas permitiu a expansão desta cultura na Europa. No Canadá a Colza passou a ser produzida em maior escala a partir da Segunda Guerra Mundial, quando o óleo extraído era utilizado para lubrificação de navios a vapor (DIAS, 1992 apud DE MORI, 2014).

De acordo com dados da CONAB (2017), o Rio Grande do Sul é o estado brasileiro com maior área de canola plantada, e esta área tem aumentado nos últimos anos, passando de 23 mil hectares em 2009 para 41,2 mil hectares em 2016. Isto se dá pelo fato de que a cultura tem boa adaptabilidade ao clima e solo da região.

A canola pode ser uma cultura relativamente nova no Brasil, porém em países como China e Canadá, assim como na União Europeia, já está consolidada. A produção mundial obtida na safra de 2016/2017 foi de 67.850 mil toneladas, e foram produzidas 27.136 mil toneladas de óleo de canola. Sendo que o maior produtor foi o Canadá, com 18.500 mil toneladas, seguido da União Europeia com 20.000 mil toneladas e China com 13.500 mil toneladas (USDA, 2017).

2.2. PRODUTIVIDADE

Segundo TOMM (2009), a produtividade média da região de Passo Fundo – RS vem atingido 1800 kg.ha⁻¹, porém, a cultura tem um potencial de até 4.500 kg.ha⁻¹, o que é uma realidade em lavouras do Canadá. De acordo com dados de THOMAS (2003) o rendimento da canola é restrito principalmente por falhas no processo produtivo, e não tanto pelas condições de solo e clima.

A canola tem um melhor desenvolvimento com a temperatura média do ar em torno de 20°C. Logo após a emergência e no período de floração podem ocorrer danos por geada. Temperaturas do ar acima de 27°C no período da floração podem ocasionar o abortamento de flores e redução na produtividade. Déficit hídrico na germinação, emergência e floração podem comprometer o rendimento da cultura. Além disso, a ocorrência de chuvas intensas ou ventos fortes quando as síliquas estiverem maduras, podem resultar em perdas, devido a sua elevada deiscência natural (DALMAGO et. al., 2008).

2.3. A CANOLA NA ROTAÇÃO DE CULTURAS

Por tratar-se de uma oleaginosa da família das crucíferas, a canola tornou-se uma boa alternativa para a rotação de culturas, pois não pertence à mesma família das demais culturas utilizadas na região, como trigo, soja e milho. Portanto, não é hospedeira de fungos fitopatogênicos que afetam o trigo, tais como *Fusarium graminearum* e *Septoria nodorum*, doenças que causam grandes perdas na produção. Também não é hospedeira dos nematóides do cisto e doenças foliares que infectam a soja. Além disso, ela conta com um sistema radicular pivotante que melhora a aeração e capacidade de infiltração de água no solo (TOMM 2009).

Outra vantagem é a grande disponibilização de nitrogênio no solo para o cultivo seguinte, que ocorre devido a baixa relação C/N desta cultura, proporcionando uma decomposição rápida dos restos culturais. Por isso, é recomenda-se o cultivo de milho na sucessão, desta forma pode-se economizar na adubação nitrogenada. De acordo com TOMM (2005), a melhor sequência de rotação é: soja – canola – milho – trigo.

2.4. DERIVADOS DA CANOLA

A canola também se destaca pela produção de óleo vegetal de alta qualidade, que pode ser utilizado para produção de biodiesel e para o consumo humano. De acordo com FLACH (2011), a canola corresponde a dois terços da matéria prima utilizada para produção de biodiesel na União Europeia. Isto se deve ao fato de que o combustível provindo a partir desta cultura possui maior resistência a baixas

temperaturas, transformando-se em gel a uma temperatura inferior aos demais óleos combustíveis de origem vegetal, sendo mais indicado para países de clima frio.

Já o óleo utilizado para fins alimentícios, contém altos teores de ômega 3, que atua no organismo reduzindo triglicerídeos e controlando arteriosclerose. Possui também vitamina E, gorduras monoinsaturadas e baixo teor de gordura saturada auxiliando no controle do colesterol de baixa densidade (TOMM et. al. 2009). Além do óleo, o farelo dispõe de até 38% de proteína podendo ser utilizado na formulação de concentrados para alimentação animal.

Por tais motivos a canola torna-se uma ótima alternativa para a rotação de culturas como cultivo de inverno. Já que o produtor pode utilizar as máquinas que dispõe para as culturas tradicionais como soja e trigo, evitando assim gastos maiores com aquisição de novos implementos.

2.5. ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO

Segundo DALMAGO (2008) a época indicada para semeadura no Rio Grande do Sul é de 11 de abril até 30 de Junho em praticamente todo estado incluindo a região noroeste. Os híbridos de ciclo mais longos devem ser semeados no início da época indicada, pois possuem um período de semeadura mais curto, já os híbridos mais precoces podem ser semeados durante todo o período indicado.

2.6. SEMEADURA DA CANOLA

2.6.1. Profundidade de semeadura

Pelo fato de ser uma semente muito pequena e frágil, a semeadura se torna um processo delicado, pois se as sementes forem depositadas em profundidades muito grandes, irá dificultar a chegada do hipocótilo na superfície, pois o gasto de energia será maior do que a quantidade armazenada. Já se for depositada superficialmente poderá sofrer desidratação pela incidência de radiação direta. A variação de profundidade pode fazer com que uma semente demore mais para emergir do que a outra, fazendo com que o desenvolvimento da cultura seja desuniforme (MIALHE, 2012).

Em um estudo realizado por De Lima et. al. (2016) avaliando o efeito da profundidade sobre a velocidade de emergência e estande de plantas de canola, a menor velocidade de emergência ocorreu aos 1,26 cm. O maior índice de velocidade de emergência ocorreu aos 1,6 cm e a maior taxa de emergência ocorreu aos 1,79 cm. O que indica que sementes que ficaram na superfície tiveram dificuldade de germinação, ocasionada pela menor umidade. Contudo o mesmo estudo indica que sementes depositadas a 5 cm de profundidade tiveram um estande de plantas de 50%, enquanto as sementes depositadas entre 1 e 2 cm alcançaram um estande de plantas superior a 90% (Figura 1).

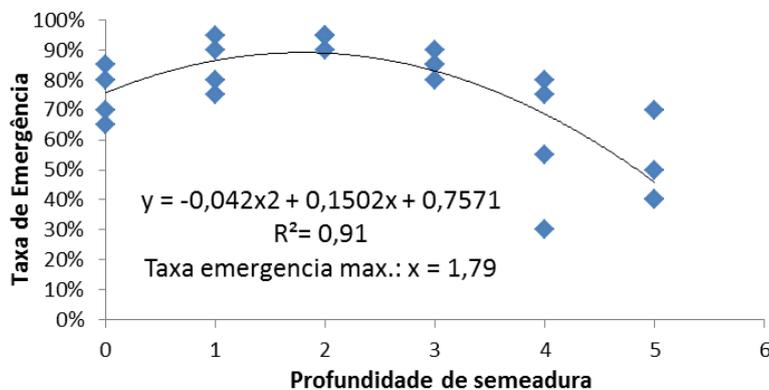


Figura 1: Taxa de emergência em função da profundidade de semeadura.

Fonte: De Lima et al – Jornada Acadêmica Integrada – UFSM (2016)

2.6.2. Máquinas para a semeadura da canola

Atualmente existem dois tipos de semeadoras que podem ser utilizadas para o cultivo da canola, as semeadoras adubadoras de fluxo contínuo e as semeadoras adubadoras de precisão. As semeadoras de fluxo contínuo possuem um espaçamento entre linhas adequado para esta cultura, que é de 0,17 m, (TOM, 2009). Já, as semeadoras de precisão, que são utilizadas para culturas com sementes maiores como soja e milho, apresentam espaçamento entre linhas geralmente compreendido entre 0,45 m e 0,50 m. Porém este tipo de máquina apresenta uma melhor distribuição linear de sementes, pois cada semente é dosada individualmente pelo disco do dosador (Figura 2).



Figura 2: Disco de dosador de precisão

Além disso, nas semeadoras adubadoras de precisão, o dosador de sementes está posicionado mais próximo ao solo, e, portanto o tempo de queda da semente e o atrito com as paredes do condutor são menores. Nos modelos de semeadoras equipados com rotor acanalado a regulação da dosagem de semente é realizada através do movimento axial do eixo. Movimentando o eixo lateralmente, pode-se alterar a área de contato do rotor com a semente. Já no dosador com disco alveolado cada semente deve entrar em um alvéolo do disco, sendo projetada individualmente para o condutor. Desta forma, a dosagem ocorre de acordo com o índice de transmissão entre a roda da máquina e o eixo do dosador. Este índice pode ser alterado mudando-se engrenagens ou rodas dentadas da máquina.

Mesmo não possuindo o espaçamento entre linhas recomendado, de acordo com TOMM (2009), a utilização de semeadoras adubadoras de precisão com espaçamento de 0,45m tem sido bem sucedido, desde que se atinja a população mínima de 40 plantas por metro quadrado. Este tipo de máquina é utilizada, principalmente em áreas de solo compactado, pois geralmente são equipadas com haste sulcadora, que tem a finalidade de promover uma descompactação das camadas superficiais (DARMORA; PANDEY, 1995).

2.6.3 Dano mecânico

Geralmente, no cálculo de dosagem de sementes a serem depositadas por hectare, recomenda-se um acréscimo de dosagem para compensar o dano mecânico, ou seja, as sementes que ao passar pelo dosador sofrem algum dano e conseqüentemente acabam perdendo o poder germinativo. Em um estudo realizado

por CORREIA et. al. (2014) avaliando o dano mecânico causado por dosadores do tipo rotor acanalado em semente de sorgo. Concluiu-se que até 10% das sementes podem ser danificadas ao passar pelo dosador e este resultado pode ser agravado pelo excesso de velocidade. Comprometendo significativamente o estande de plantas

Porém, para a cultura da canola, existem poucos estudos que indicam qual é o real dano que ocorre em dosadores mecânicos e qual é a quantidade real de sementes que o produtor deve colocar a mais para compensar esta perda. Além do tipo de dosador, outros fatores podem acabar interferindo neste quesito, como por exemplo, a velocidade de deslocamento da máquina, as revoluções por minuto do disco do dosador, o estado de conservação, desgaste e folgas entre os componentes da máquina.

Todos estes fatores são agravados pelo fato de a dosagem de sementes por ha ser muito pequena em relação a outras culturas. Dependendo do híbrido, são depositadas entre 2 a 4 kg de sementes por há. Portanto qualquer perda neste processo pode ser muito prejudicial. Além disso, o custo de aquisição das sementes é relativamente alto.

Apesar da pouca quantidade de quilogramas de sementes por há, a população de plantas é relativamente alta. Para se atingir a densidade recomendada de 40 plantas por metro quadrado, em um espaçamento de 0,45 m entre linhas, são necessárias, no mínimo 18 sementes por metro linear, sem contar acréscimos para compensar perdas de germinação. Esta dosagem elevada acaba conferindo uma rotação elevada nos discos dosadores, o que pode interferir diretamente sobre a qualidade da semeadura.

3. MATÉRIAS E MÉTODOS

3.1. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado em duas etapas. A primeira etapa consistiu na simulação de semeadura, que foi realizada no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento da indústria de máquinas e implementos agrícolas KF[®] LTDA., no município de Candido Godói – RS. Este procedimento teve o objetivo de isolar apenas o fator dano mecânico, não tendo interferência de outros fatores que influenciam a emergência a campo, como temperatura, umidade e pragas.

A bancada (Figura 3) utilizada é composta por uma estrutura metálica, equipada com motor elétrico e um sistema de transmissão com engrenagens, rodas dentadas e correntes. Dessa forma, instalou-se um dosador de sementes, com possibilidade da regulagem de diferentes rotações do eixo de acionamento, proporcionando a simulação de diferentes velocidades de deslocamento.

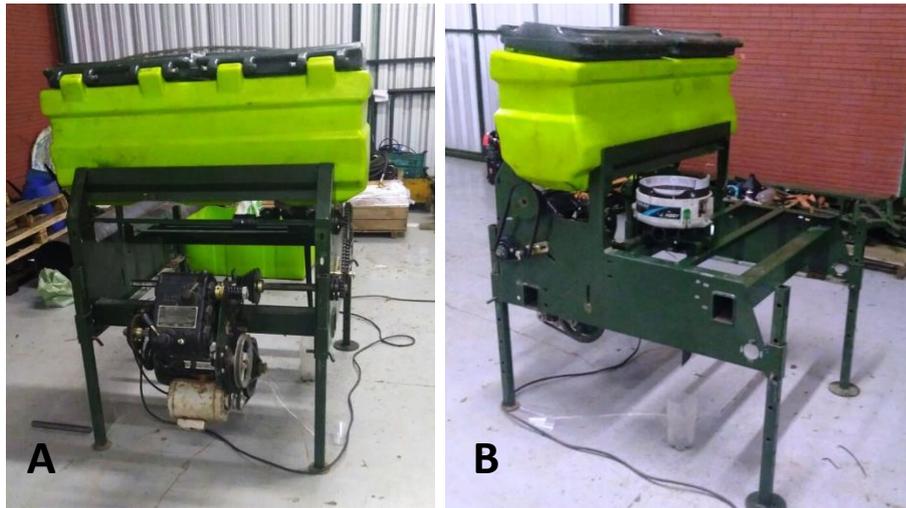


Figura 3: A) Vista frontal da bancada. B) Vista lateral da bancada.

Os dosadores foram alimentados com sementes, as quais, após passarem pelo mecanismo foram coletadas em recipientes plásticos, para realização do teste de potencial germinativo, que foi elaborado com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, de acordo com metodologia proposta por Marchiori (2002) onde se utilizou como substrato areia lavada. As sementes foram depositadas individualmente em bandejas alveoladas de isopor em uma profundidade de 1,6 cm, após a semeadura, realizou-se uma irrigação para acomodação do leito. No sétimo dia após a semeadura, quando não houve mais a emergência de novas plântulas, avaliou-se a porcentagem de plântulas normais conforme consta nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

3.2. TRATAMENTOS

O experimento em questão é bifatorial composto por 7 tratamentos, sendo 3 configurações de dosadores de precisão em duas diferentes velocidades. Além de uma testemunha. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, onde os 7 tratamentos foram dispostos em 4 repetições, totalizando 28 parcelas de 50 sementes em cada. Para o fator dosadores, foram utilizados 3 níveis, sendo 3 marcas comerciais de discos e anéis destinados a dosagem de sementes de canola. Dois deles possuem 50 furos e são universais, podem ser montados em vários modelos de máquinas (Figura 4).

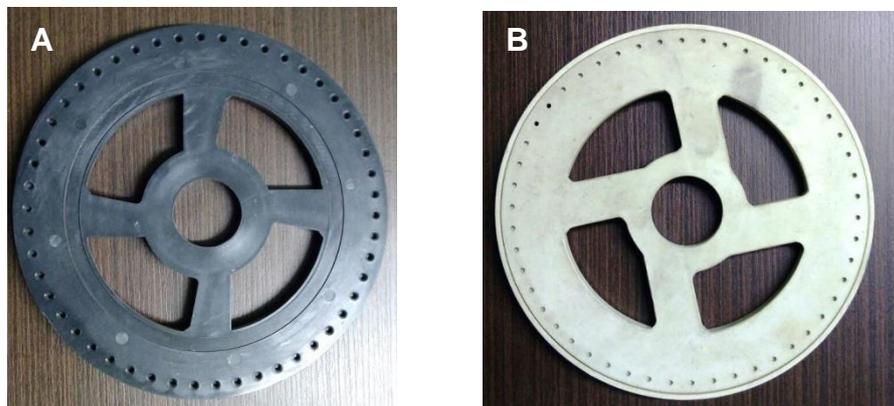


Figura 4: A) Disco e anel marca 1 (preto). B) Disco e anel marca 2 (branco)

O terceiro modelo possui 128 furos e é exclusivo para um sistema oferecido como opcional para semeadoras de precisão. Este sistema compreende toda base do dosador, e possui um conjunto de organizadores e ejetores flexíveis, além de um visor que permite o monitoramento das sementes durante a semeadura (Figura 5).

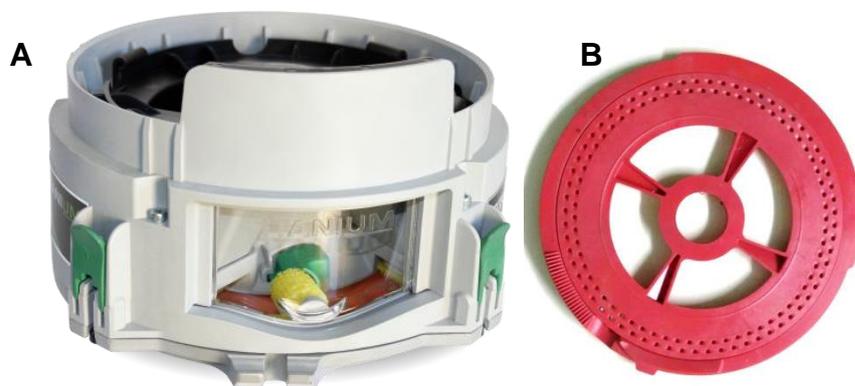


Figura 5. A) Dosador de sementes opcional. B) Disco e anel da marca 3 (vermelho).

Os discos marca 1 (preto) e marca 2 (branco) possuem 50 furos de 2,7 mm de diâmetro, posicionados em uma única fileira circular, utilizando o mesmo tipo de ejetor, constituído por uma roda dentada com 5 dentes pontiagudos, que encaixam nos furos de acordo com o movimento de rotação do disco. A diferença entre os dois modelos está no formato dos furos. O disco da marca 1 (preto) possui um chanfro na borda superior dos furos, enquanto o disco da marca 2 (branco) possui furos com cantos de acabamento reto (Figura 6).

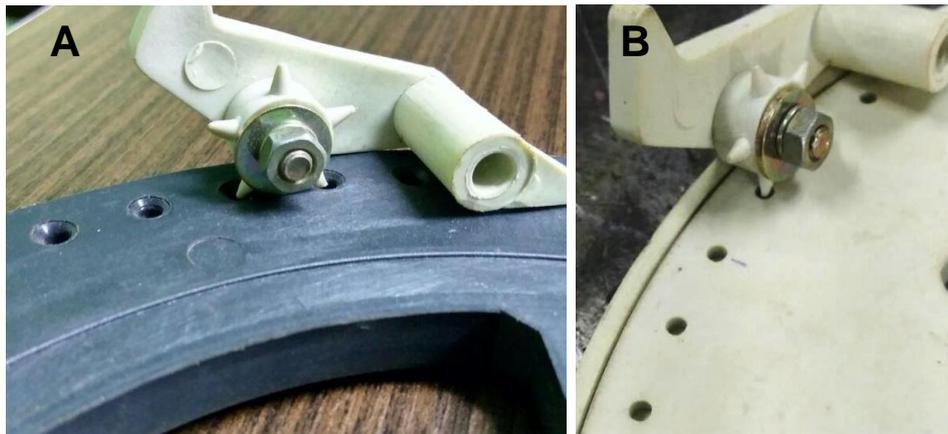


Figura 6: A) Disco da marca 1 (preto) com furos chanfrados. B) Disco da marca 2 (branco) com furos de cantos retos.

O modelo da marca C (vermelho) possui algumas diferenças, além de possuir 128 furos distribuídos em duas fileiras, cada furo possui uma espécie de rampa, um rebaixo em apenas um lado, que vai aprofundando gradativamente ao se aproximar do furo. Além disso, o sistema de ejetor possui duas rodas dentadas com pontas arredondadas (Figura 7).

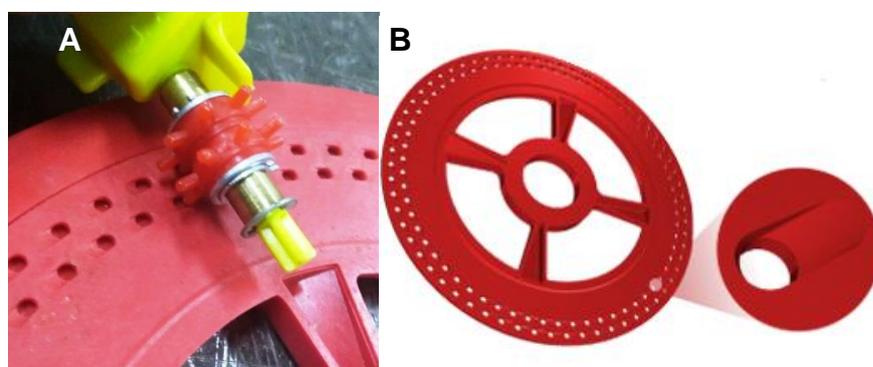


Figura 7: A) Disco da marca C com ejetor duplo. B) Disco marca C com detalhe na rampa na parte superior do furo.

Fonte: Imagem 7B retirada do site do fabricante e editada pela autora.

Outra diferença entre os modelos de dosadores testados está no sistema de eliminação de duplos e limpeza dos discos. Para as marcas 1 e 2 utilizou-se um dosador universal, com limpadores de aço e ejetor acionado por mola (Figura 8).

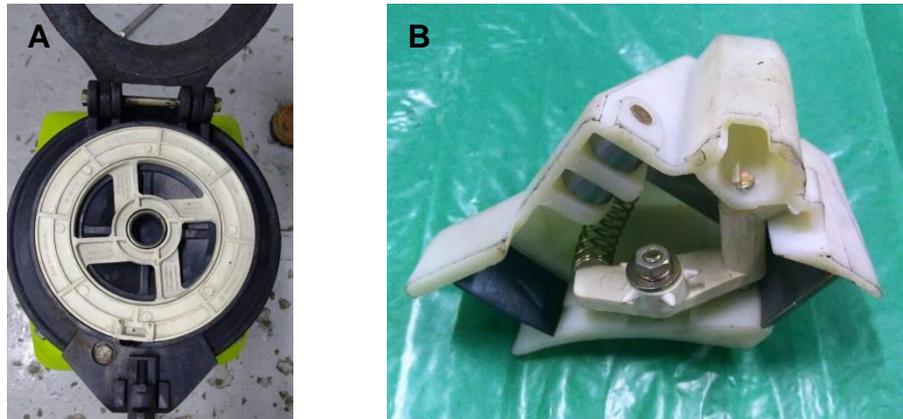


Figura 8: A) vista inferior do dosador universal. B) Sistema de raspadores metálicos para eliminação de duplos.

Os discos e anéis da marca 3 podem ser montados apenas em um sistema de dosador específico, com limpadores de material flexível (figura 9).



Figura 9: Disco e anel da marca 3 com limpador flexível.

Para o fator velocidade de semeadura, foram utilizados 2 níveis, 1,11 e 1,94 m.s^{-1} (4 e 7 km.h^{-1} respectivamente). Os tratamentos foram configurados de acordo com a tabela 1.

Tratamentos	
T1	Disco e anel marca 1 e velocidade de 1,11 m.s ⁻¹
T2	Disco e anel marca 1 e velocidade de 1,94 m.s ⁻¹
T3	Disco e anel marca 2 e velocidade de 1,11 m.s ⁻¹
T4	Disco e anel marca 2 e velocidade de 1,94 m.s ⁻¹
T5	Disco e anel marca 3 e velocidade de 1,11 m.s ⁻¹
T6	Disco e anel marca 3 e velocidade de 1,94 m.s ⁻¹
Testemunha	Sementes que não passaram pelo dosador

Tabela 1: Tratamentos utilizados no experimento

3.3. SIMULAÇÃO DE PLANTIO

Como os discos avaliados possuem diferentes números de furos, utilizou-se como parâmetro a quantidade de sementes dosadas por minuto, ou seja, o número de furos do disco que passam pelo ejetor durante um minuto. Desta forma, em todos os tratamentos, a simulação de dosagem de sementes por hectare foi constante. No entanto, os discos das marcas 1 e 2, com 50 furos, necessitaram de uma velocidade de rotação maior do que o disco da marca C, com 128 furos, para uma mesma dosagem de sementes por hectare e mesma velocidade de deslocamento da máquina.

Para o cálculo das revoluções por minuto (RPM) do disco dosador levou-se em consideração uma dosagem recomendada de 40 plantas por m² e um espaçamento de 0,45 m entre linhas. Contando ainda com uma emergência de 80% e uma dosagem de 21,6 sementes por metro linear. A tabela 2 indica a velocidade de rotação do dosador e o número de furos do disco de cada tratamento:

Tratamentos	RPM dos tratamentos						T7
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Nº de furos do disco	50	50	50	50	128	128	Testemu- nha
Velocidade de deslocamento (m/s)	1,11	1,94	1,11	1,94	1,11	1,94	
RPM do disco	28,8	50,4	28,8	50,4	11,3	19,7	

Tabela 2: velocidade de rotação do dosador e o número de furos do disco

Portanto, para os discos de 50 furos (marcas 1 e 2) rotação do eixo do dosador será de 28,8 RPM a 1,11 m.s⁻¹ e 50,4 RPM a 1,94 m.s⁻¹. Para o disco de 128 furos (marca 3) a rotação será de 11,3 RPM a 1,11 m.s⁻¹ e 17,7 RPM a 1,94 m.s⁻¹. Para cada tratamento, foram coletadas sementes pelo tempo de 2 minutos.

Para a aferição da velocidade de rotação da bancada utilizou-se um tacômetro digital (Figura 10) posicionado no eixo de acionamento do dosador, a velocidade final do disco foi obtida pela relação entre a rotação indicada no tacômetro e o índice de transmissão entre o eixo de acionamento (pinhão) e o flange de encaixe do disco (coroa).



Figura 10: A) Suporte de fixação do dosador durante aferição de velocidade. B) Tacômetro digital utilizado.

3.4. TESTE DE GERMINAÇÃO

Após passar pelos dosadores, as sementes foram coletadas em um recipiente posicionado da parte inferior do condutor e pesadas em balança digital (Figura 11).

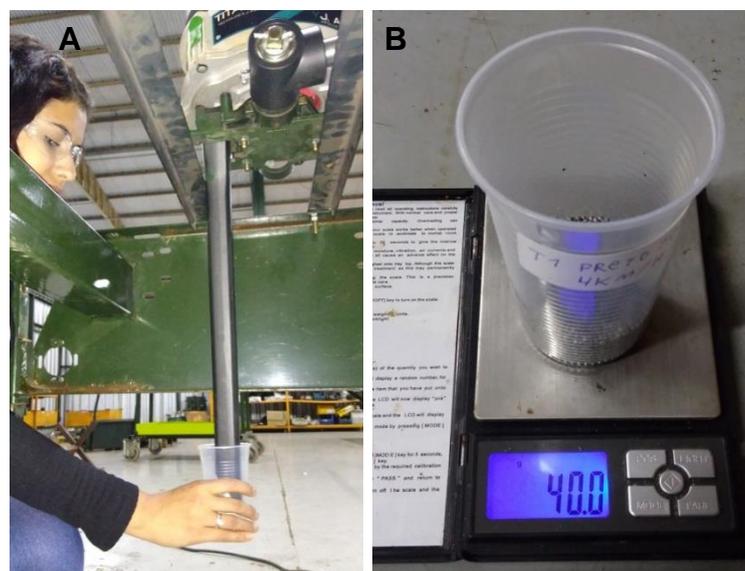


Figura 11: A) coleta de sementes durante simulação. B) pesagem das sementes

Posteriormente, de forma manual, as sementes foram depositadas individualmente em bandejas alveoladas de isopor (Figura 12). O delineamento utilizado foi de Blocos ao acaso, onde os 7 tratamentos foram dispostos em 4 repetições, totalizando 28 parcelas de 50 sementes em cada. Portanto foram 1400 sementes depositadas a uma profundidade de 1,6 cm de profundidade, e envolvidas por areia. Após a semeadura, realizou-se uma irrigação por aspersão de cerca de 20 mm.

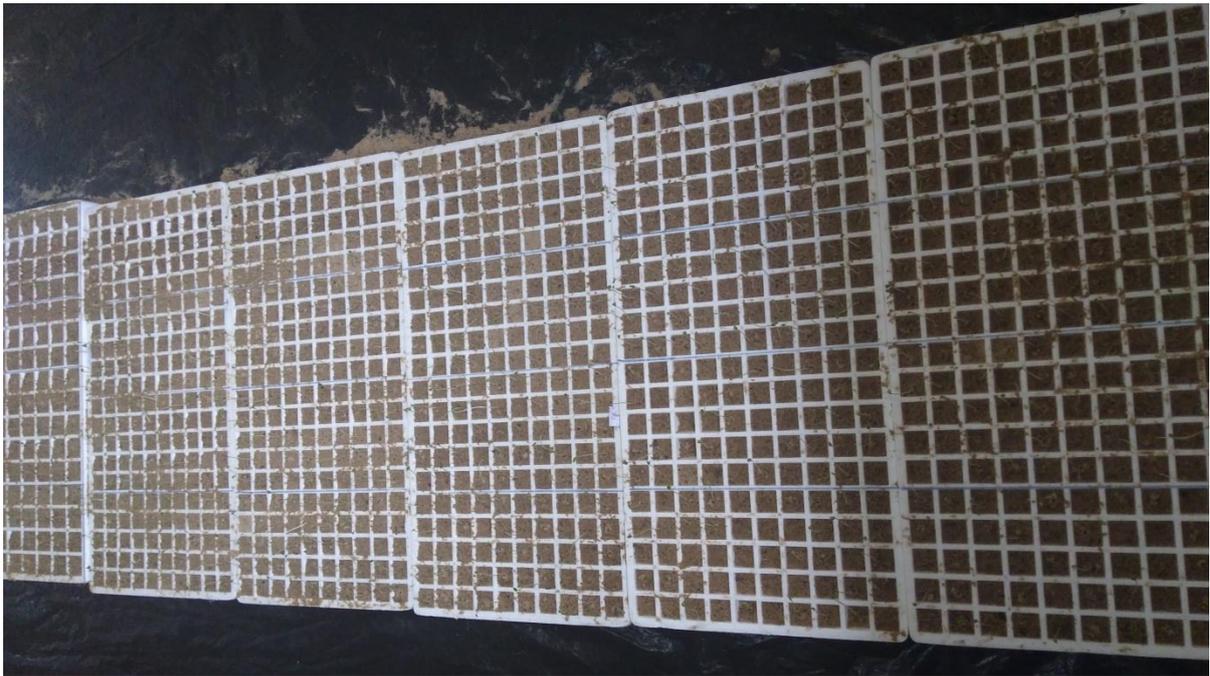


Figura 12: Bandejas onde se realizou a semeadura.

A avaliação da germinação foi realizada aos 7 dias após a semeadura, contabilizando-se as plântulas consideradas normais de acordo com critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Os resultados foram submetidos ao teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, através do software sasm-agri.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tratando-se do fator marca de discos e anéis, os resultados obtidos no teste de germinação indicaram que há diferença estatística entre os tratamentos, sendo que os tratamentos T5 e T6 correspondentes ao dosador de marca 3 tiveram o

melhor resultado, 95,5 e 94,5% respectivamente, não diferindo da testemunha (92,0%) conforme Tabela 3.

TRATAMENTOS							
Blocos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
B1	41	37	31	36	48	48	45
B2	40	36	35	33	47	45	45
B3	44	41	38	40	48	50	46
B4	44	39	29	39	48	46	48
Média	42,2 b	38,2 c	33,2 d	37,0 c	47,8 a	47,3 a	46,0 a
plântulas normais (%)	84,5%	76,5%	66,5%	74,0%	95,5%	94,5%	92,0%
CV							4,8%

Tabela 3: número de plântulas normais em cada parcela.

Os tratamentos T5 e T6 indicam que não houve diferença entre as duas velocidades avaliadas. Estes resultados positivos podem ser atribuídos ao fato de este modelo de disco possuir uma maior quantidade de furos, e, portanto, utilizou sempre uma rotação inferior aos demais para dosar a mesma quantidade de sementes, ficando abaixo da velocidade máxima recomendada pelo fabricante (32 RPM) em ambos os tratamentos. Outro fator que pode ter auxiliado nos resultados é o acabamento do furo de rampa, que facilita a saída de sementes duplas do alvéolo ao passar pelo limpador.

Para o disco e anel da marca 1, verificou-se um efeito da velocidade sobre a quantidade de plântulas normais, pois para o T1, onde simulou-se uma menor velocidade de semeadura, houve uma maior quantidade de plântulas emergidas (84,5%), em relação ao T2 (76,5%). Estes resultados são semelhantes ao estudo realizado por CORREIA et. al. (2014) que verificou um dano de até 10% das sementes de sorgo ao passar pelo dosador.

O tratamento T3, que corresponde ao disco e anel da marca 2 (sem chanfro) em menor velocidade apresentou o pior resultado (66,5%), porém o tratamento T4, que trata-se da mesmo conjunto em velocidade maior, apresentou maior quantidade de plântulas viáveis, não diferindo de T2.

5. CONCLUSÃO

O sistema de dosador de sementes opcional, com disco de 128 furos com rampa (marca 3), obteve os melhores resultados nas duas velocidades avaliadas, não interferindo no poder germinativo das sementes de canola. Os discos com 50 furos (marca 1 e 2) danificam as sementes de canola, interferindo no poder germinativo das mesmas.

O disco com furos chanfrados (marca 1) danificou mais as sementes em alta velocidade, enquanto o disco de furos retos (marca 2) teve um pior resultado em velocidade menor.

REFERÊNCIAS

ÁVILA M. R.; BRACCINI A. de L.; SCAPIM C.A.; MARTORELLI D. T.; ALBRECHT L. P. **Testes de laboratório em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 27, nº 1, p.62-70, 2005.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB – **Conjuntura Mensal Canola** – Janeiro de 2017. Disponível em www.conab.gov.br; acesso em 20 de abril de 2017.

CORREIA T. P. da S. et. al (2014) – Mais Lento Mais Eficiente - Grupo Cultivar de publicações Ltda - Pelotas RS. Publicado na revista Cultivar Máquinas, Edição 144, setembro de 2004.

DALMAGO, G. A.; CUNHA, G. R. da; TOMM, G. O.; PIRES, J. L. F.; SANTI, A.; PASINATO, A.; SCHWEIG, E.; MÜLLER, A. L. **Zoneamento agroclimático de canola para o Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co252.htm>. Acesso: 15 de abril de 17.

DARMORA, D. P.; PANDEY, K. P. Evaluation of performance of furrow openers of combined seed and fertiliser drills. Soil and Tillage Research, Amsterdam, v. 34, n. 2, p. 127-139, 1995.

DE LIMA, R. C. B. et. al; Efeito da Profundidade de Semeadura Sobre a Velocidade de Emergência e Taxa de Emergência de Canola. **XXXI Jornada Acadêmica Integrada** – JAI Universidade Federal de Santa Maria, 17 e 21 de Outubro de 2016.

DE MORI, C.; TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 36 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 149). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do149.htm>.

DIAS, J. C. A. **Canola/colza**: alternativa de inverno com perspectiva de produção de óleo comestível e energético. Pelotas: Embrapa-CPATB, 1992. 46 p. (Embrapa-CPATB. Boletim de Pesquisa, 3).

FLACH, B.; LIEBERZ, S.; BENDZ, K.; DAHLBACKA, B. **EU-27 Annual biofuels report**. The Hague: USDA, 2011. 37 p. (Global Agricultural Information Network. Report number NL1013). Disponível em:
http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_The%20Hague_EU-27_6-22-2011.pdf.

MARCHIORI et. al.; **Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após a aplicação de dessecantes em pré-colheita**. Rev. Planta Daninha vol.20 no.2 Viçosa aug. 2002

MIALHE, L. G. (2012). **Máquinas Agrícolas para Plantio**. Campinas - SP: Millennium.

USDA. Economic Reserch Service. **Canola**. Disponível em:
<https://www.ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-oil-crops/canola/>; acesso em abril de 2017.

THOMAS, P. **Canola growers manual**. Disponível em: <<http://www.canolacouncil.org/manual/canolafr.htm>>. Acesso em: 7 mar. 2003.

TOMM G. O. et al.; **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**, Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009, 88 p. ; 21 cm; (Documentos, 92)

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. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 26). Disponível em:
<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm>.

TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P.; AGUIAR, J. L. P. de.; CASTRO, A.; M. G. de; LIMA, S. M. V.; DE MORI, C. **Panorama atual e indicações para aumento de**

eficiência da produção de canola no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.
27 p.