

EFEITO DO ESPAÇAMENTO E DA DENSIDADE DE SEMEADURA SOBRE O COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DA COLZA¹

HENRIQUE P. DOS SANTOS, JÚLIO C. BARANECHÉ LHAMBY e JOÃO C. ARRUDA DIAS²

RESUMO - Em dois experimentos conduzidos em campo, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), em Passo Fundo, RS, foram estudados os efeitos de três densidades de semeadura (3, 6 e 9 kg/ha em 1980 e 3, 4,5 e 6 kg/ha em 1982) combinadas com três espaçamentos (18, 36 e 54 cm em 1980 e 20, 40 e 60 cm em 1982) e a lanço, sobre o rendimento e componentes deste parâmetro de uma cultivar de colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.) (CTC 4). As densidades de semeadura usadas em 1982 e a interação densidades x espaçamentos (1980 e 1982) não afetaram o rendimento de grãos e as demais características agronômicas da colza. Houve significância entre as médias para alguns caracteres, em função dos espaçamentos nos dois anos; e para densidades, somente no primeiro. A semeadura a lanço foi a que apresentou maior rendimento de grãos.

Termos para indexação: competição intra-específica, *Brassica napus* var. *oleifera*.

EFFECTS OF ROW SPACING AND SEEDING RATE ON SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF RAPESEED

ABSTRACT - In two field trials conducted at National Wheat Research Center (CNPT) in Passo Fundo, RS, Brazil, the effects of three seeding rates, in combination with three row spacing and broadcast seeding, on yield and components of rape seed (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.), cultivar CTC 4, were studied. Seeding rates used in 1982 and its interaction with row spacing (1980 and 1982) did not affect grain yield and some agronomic characteristics of rape seed and other agronomic characteristics. There was significance between means for some characters on row spacing in both years of experimentation, and for seeding rates only in 1980. It was concluded that the highest grain yield was obtained by broadcasting the seeds.

Index terms: intraspecific, competition *Brassica napus* var. *oleifera*.

INTRODUÇÃO

O óleo de colza de destaca quanto à qualidade organoléptica, em relação aos demais óleos comestíveis. Por ser cultura nova no Estado, pouco é conhecido sobre o seu comportamento agronômico.

É sabido que a distribuição de plantas em

uma área pode modificar seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo (Degenhardt & Kondra 1981). Estas modificações nas características agronômicas da planta de colza estão intimamente relacionadas com a competição entre indivíduos, em consequência da variação no espaçamento entre linhas e na densidade de semeadura. A competição entre plantas pode afetar o rendimento de grãos e os componentes do rendimento. Tem sido demonstrado que a ampliação dos espaçamentos entre linhas e das densidades de semeadura diminui o rendimento de grãos (Silva et al. 1983, Tragnago & Bonetti 1982). Os acréscimos nas densidades de semeadura, isoladamente, podem reduzir o número de siliquis e o peso de grãos por planta (Silva et al. 1983). Também o aumento

¹ Aceito para publicação em 17 de outubro de 1989
Trabalho realizado com recursos do Programa de Mobilização Energética da Secretaria da Presidência da República.

² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001 Passo Fundo, RS. Endereço atual: Travessa Francisco Elias Raya, 34, Aptº 21, Edifício Itapura CEP 13400 Piracicaba, SP.

nos espaçamentos entre linhas determina a diminuição no rendimento de grãos (Silva & Albrecht 1982).

Em face disto, é necessário determinar a resposta da cultura a diferentes espaçamentos entre linhas e a diferentes densidades de semeadura nas condições do município de Passo Fundo, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, no CNPT, município de Passo Fundo, na região do Planalto Médio, durante os anos de 1980 e de 1982. A semeadura ocorreu nos dias 27.05.80 e 31.05.82. Os experimentos foram instalados em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico (unidade de mapeamento Passo Fundo) (Brasil. Ministério da Agricultura 1973).

Foram estudadas três densidades de semeadura (3, 6 e 9 kg/ha em 1980 e 3, 4,5 e 6 kg/ha em 1982) com três espaçamentos entre linhas (18, 36 e 54 cm em 1980 e 20, 40 e 60 cm em 1982) e a lanço. O tratamento a lanço subentende a equidistância entre plantas. Os tratamentos foram dispostos num fatorial completo 4 x 3, arranjados em blocos casualizados, com quatro repetições.

A área experimental foi adubada de acordo com a recomendação da análise do solo, ou seja, 300 kg/ha (1980) e 250 kg/ha (1982) da fórmula 6-28-20. A área total da parcela, em ambos os anos, foi de 10,0 m² (5,0 m de comprimento x 2,0 m de largura) e a área útil, 4,8 m² (4,0 m x 1,2 m). A cultivar de colza utilizada foi a CTC 4, semeada com uma máquina "Planet Jr.". Aplicaram-se, em cobertura, 30 kg de N/ha em 1980 e 50 kg de N/ha em 1982, na forma de uréia.

Posteriormente à semeadura, fez-se o controle mecânico das ervas daninhas e o controle químico dos insetos, de acordo com a recomendação.

Foram avaliadas, na época apropriada, a população inicial, a população final, a estatura e a altura da primeira siliqua das plantas. Foram coletadas, pouco antes da colheita, cinco plantas ao acaso, para serem avaliadas, posteriormente, o número de ramificações, o número de siliquas, o número de grãos e o peso de grãos por planta. A seguir, foi determinado o rendimento de grãos (umidade corrigida para 9%) e o peso de mil sementes.

Para facilitar e uniformizar a colheita, o material foi inicialmente, enleirado (12.11.80 e 18.11.82) e depois, trilhado (17.11.80 e 21.11.82).

Procedeu-se à análise de variância individual e conjunta dos dois anos para as densidades comuns (3 e 6 kg/ha) dos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A significância do teste F da análise da variância, para as dez características agrônomicas estudadas em 1980 e em 1982, podem ser observadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

A análise conjunta da variância, nos dois anos, não apresentou significância para densidades, para espaçamentos e para espaçamentos x densidades, exceto densidades para população inicial de plantas, motivo pelo qual os resultados são discutidos isoladamente, para cada ano.

O espaçamento entre linhas mostrou diferenças estatísticas entre as médias para população inicial no ano de 1982 e para população final, nos anos de 1980 e 1982 (Tabela 3). A população final de plantas diminui à medida que se ampliou o espaço entre linhas. Silva & Albrecht (1982), Silva et al. (1983) e Tragnago & Bonetti (1983) confirmaram os resultados para a população final, com ensaios semelhantes, só que sem o tratamento a lanço e em locais diferentes do Estado, durante os anos de 1981 e de 1982. A densidade de semeadura apresentou significância entre as médias para população inicial e para a final somente no ano de 1980 (Tabela 3). Estas aumentaram com os acréscimos nas densidades de semeadura. Silva & Albrecht (1982), Silva et al. (1983) e Tragnago & Bonetti (1983) estão de acordo com esses dados, enquanto Silva et al. (1981), somente para a população final de plantas.

O espaçamento entre linhas e a densidade de semeadura não afetaram significativamente a estatura de planta e a altura da primeira siliqua (Tabela 4).

O número de ramificações por planta apresentou diferenças significativas entre as médias para os espaçamentos entre linhas e as densidades de semeadura somente no ano de 1980 (Tabela 5). O número de ramificações

TABELA 1. Significância do teste F para 10 características agrônômicas de uma cultivar de colza (CTC 4) em três densidades de semeadura, com três espaçamentos entre linhas e a lanço, nos anos 1980 e 1982. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987.

Características	Espaçamentos		Densidades		Interação x densidades	
	1980	1982	1980	1982	1980	1982
População inicial de plantas (m ²)	NS	**	**	NS	NS	NS
População final de plantas (m ²)	*	**	**	NS	NS	NS
Estatura de planta (cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Altura da primeira siliqua (cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Rendimento do grão (kg/ha)	**	**	NS	NS	NS	NS
Número de ramificações por planta	*	NS	**	NS	NS	NS
Número de síliquas por planta	*	NS	**	NS	NS	NS
Número de grãos por planta	NS	NS	**	NS	NS	NS
Peso de grãos por planta (g)	NS	NS	**	NS	NS	NS
Peso de mil sementes (g)	NS	*	NS	NS	NS	NS

* Nível de significância de 5%.

** Nível de significância de 1%.

NS Não-significativo.

TABELA 2. Significância do teste F, da análise conjunta da variância de 1980 e 1982, para 10 características agrônômicas de uma cultivar de colza (CTC 4) em duas densidades, com três espaçamentos e a lanço. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987.

Características	Anos	Espaçamentos	Densidades	Esp. x Dens.	Ano x Esp.		Ano x Esp. x Dens.
					Dens.	Dens.	
População inicial de plantas (m ²)	**	NS	*	NS	NS	NS	NS
População final de plantas (m ²)	**	NS	NS	NS	**	*	NS
Estatura de planta (cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Altura da primeira siliqua (cm)	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Rendimento do grão (kg/ha)	**	NS	NS	NS	*	NS	NS
Número de ramificações por planta	**	NS	NS	NS	**	*	NS
Número de síliquas por planta	**	NS	NS	NS	**	**	NS
Número de grãos por planta	**	NS	NS	NS	*	NS	NS
Peso de grãos por planta (g)	**	NS	NS	NS	**	NS	NS
Peso de mil sementes (g)	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS

* Nível de significância de 5%.

** Nível de significância de 1%.

NS Não-significativo.

TABELA 3. População inicial e final de plantas/m² de uma cultivar de colza (CTC 4), em três densidades de semeadura, com três espaçamentos entre linhas e a lanço, nos anos de 1980 e 1982. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987.

Tratamentos	População inicial		População final	
	1980	1982	1980	1982
Espaçamentos (cm)				
20	88,8	142,2 b	70,8 a	156,0 b
40	73,5	131,5 b	61,0 ab	112,0 c
60	68,5	145,0 b	42,6 b	106,6 c
A lanço	- ¹	197,8 a	- ¹	214,7 a
Densidades de semeadura (kg/ha)				
3,0	38,5 c	147,1	34,6 b	145,3
4,5	- ¹	151,8	- ¹	148,6
6,0	79,4 b	163,4	63,3 a	148,1
9,0	112,9 a	- ¹	76,5 a	- ¹
Médias	76,9	154,1	58,1	147,3

Médias, seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

¹ Sem informação neste ano.

TABELA 4. Estatura de planta (cm) e altura da primeira síliqua (cm) de uma cultivar de colza (CTC 4), em três densidades de semeadura, com três espaçamentos entre linhas e a lanço, nos anos de 1980 e 1982. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987.

Tratamentos	Estatura de planta		Altura da primeira síliqua	
	1980	1982	1980	1982
Espaçamentos (cm)				
20	122,8	124,8	88,4	81,1
40	121,5	124,9	89,3	81,3
60	120,7	128,8	86,5	80,8
A lanço	124,4	125,6	88,3	85,1
Densidades de semeadura (kg/ha)				
3,0	121,6	125,8	85,0	82,5
4,5	- ¹	127,9	- ¹	82,7
6,0	124,7	124,4	90,6	81,2
9,0	120,8	- ¹	88,9	- ¹
Médias	122,4	126,0	88,2	82,1

¹ Sem informação neste ano.

TABELA 5. Número de ramificações por planta e rendimento de grãos (kg/ha) de uma cultivar de colza (CTC 4), em três densidades de semeadura, com três espaçamentos entre linhas e a lanço, nos anos de 1980 e 1982. EMBRAPA/CNPQ, Passo Fundo, RS, 1987

Tratamentos	Número de ramificações/planta		Rendimento de grãos	
	1980	1982	1980	1982
Espaçamentos (cm)				
20	5,43 ab	2,67	834,6 b	1.451,6 a
40	5,20 bc	3,15	794,2 b	1.233,9 bc
60	5,07 b	3,25	696,3 c	1.104,5 c
A lanço	5,92 a	2,80	1.029,6 a	1.338,0 ab
Densidades de semeadura (kg/ha)				
3,0	6,09 a	2,96	802,9	1.307,4
4,5	- ¹	3,03	- ¹	1.268,6
6,0	5,35 b	2,91	867,2	1.270,1
9,0	4,79 c	- ¹	846,0	- ¹
Médias	5,41	2,97	838,7	1.282,0

Médias, seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

¹ Sem informação neste ano.

por planta diminuiu à medida que se ampliaram os espaçamentos entre linhas e as densidades de semeadura. Silva et al. (1981) obtiveram os mesmos dados em relação à densidade de semeadura.

O espaçamento entre linhas mostrou diferenças estatísticas entre as médias para o rendimento de grãos (Tabela 5). Este diminuiu à medida que houve ampliação no espaço entre linhas. Silva & Albrecht (1982), Silva et al. (1983) e Tragnago & Bonetti (1982) também concordam com esses dados. Silva et al. (1981) encontraram resultados diferentes, já que o rendimento de grãos aumentou com o incremento dos espaços entre linhas. O plantio a lanço foi superior no primeiro ano, e não diferiu significativamente do maior espaçamento, no segundo ano, para rendimento de grão (Tabela 5).

O número de sliques por planta apresentou significância entre as médias para os espaça-

mentos entre linhas e para as densidades de semeadura, e o número de grãos por planta, somente para densidades de semeadura, ambos no ano de 1980 (Tabela 6). O número de sliques por planta diminuiu à medida que se aumentou o espaço entre as linhas e as densidades de semeadura. Silva et al. (1981) confirmaram, em parte, esses resultados em relação às densidades de semeadura. Já o número de grãos por planta também diminuíram os acréscimos na densidade de semeadura.

A densidade de semeadura mostrou diferenças entre as médias para o peso de grãos por planta em 1980, ao passo que os espaçamentos entre linhas, para o peso de mil sementes em 1982 (Tabela 7). O peso de grãos por planta diminuiu com os aumentos nas densidades de semeadura. Silva et al. (1983) estão de acordo com esses resultados. O peso de mil sementes elevou-se, à medida que foi ampliado o espaço entre as linhas.

TABELA 6. Número de siliquis e número de grãos por planta de uma cultivar de colza (CTC 4), em três densidades de semeadura, com três espaçamentos entre linhas e a lanço, nos anos de 1980 e 1982. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987.

Tratamentos	Número de siliquis/planta		Rendimento de grãos/planta	
	1980	1982	1980	1982
Espaçamentos (cm)				
20	141,8 b	75,3	1.313,4	755,0
40	141,8 b	79,3	1.528,9	789,3
60	134,0 b	91,7	1.277,3	893,7
A lanço	165,1 a	69,5	1.599,0	700,4
Densidades de semeadura (kg/ha)				
3,0	184,4 a	75,3	1.740,4 a	699,9
4,5	- ¹	87,3	- ¹	890,9
6,0	138,7 b	74,3	1.476,8 a	763,0
9,0	113,9 c	- ¹	1.071,8 b	- ¹
Médias	145,7	79,0	1.429,7	784,6

Médias, seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

¹ Sem informação neste ano.

TABELA 7. Peso de grãos por planta (g) e peso de mil sementes (g) de uma cultivar de colza (CTC 4), em três densidades de semeadura, com três espaçamentos entre linhas e a lanço, nos anos de 1980 e 1982. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987.

Tratamentos	Peso de grãos por planta		Peso de mil sementes	
	1980	1982	1980	1982
Espaçamentos (cm)				
20	4,800	2,586	3,375	4,075 b
40	5,725	2,760	3,367	4,100 b
60	4,492	3,111	3,375	4,242 a
A lanço	6,025	2,442	3,292	4,133 b
Densidades de semeadura (kg/ha)				
3,0	6,300 a	2,425	3,375	4,088
4,5	- ¹	3,124	- ¹	4,144
6,0	5,588 a	2,626	3,313	- ¹
9,0	3,894 b	- ¹	3,369	- ¹
Médias	5,261	2,725	3,352	4,138

Médias, seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

¹ Sem informação neste ano.

CONCLUSÕES

1. O espaçamento entre linhas foi o fator que mais influenciou o comportamento das plantas.

2. O rendimento de grãos diminuiu à medida que se ampliou o espaçamento entre linhas.

3. A semeadura a lanço mostrou maior rendimento de grãos no primeiro ano, e não diferiu estatisticamente do menor espaçamento entre linhas, no segundo ano.

4. O rendimento de grãos e as características agronômicas em estudo não foram afetados pela interação espaçamentos x densidades de semeadura.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- DEGENHARDT, D.F. & KONDRA, Z.P. The influence of seeding date and seeding rate on seed yield components of five genotypes of *Brassica napus*. **Can. J. Plant Sci.**, **61**(2):175-83, 1981.
- SILVA, M.I. da & ALBRECHT, J.C. Efeito do espaçamento e da densidade de semeadura sobre o comportamento agrônômico da colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 2, Porto Alegre, RS, 1982. **Contribuição do Centro de Ciências Rurais...** Santa Maria, UFSM, 1982. p.29-35.
- SILVA, M.I. da; MARCHEZAN, E.; ALBRECHT, J.C. Efeito do espaçamento e da densidade de semeadura sobre o comportamento agrônômico da colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 3, Passo Fundo, RS, 1983. **Contribuição do Centro de Ciências Rurais...** Santa Maria, UFSM, 1983. p.14-21.
- SILVA, M.I. da; SILVA, R.M.A.; SALERMO, J.P. Efeito do espaçamento e da densidade de semeadura sobre o comportamento agrônômico da colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 1, Porto Alegre, RS, 1981. **Contribuição do Centro de Ciências Rurais...** Santa Maria, UFSM, 1981. p.1-8.
- TRAGNAGO, J.L. & BONETTI, L.P. Efeito do espaçamento e densidade de semeadura sobre o comportamento agrônômico da colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 2, Passo Fundo, RS, 1982. **Contribuição do Centro de Experimentação e Pesquisa...** Cruz Alta, FECOTRIGO-CEP, 1982. p.8-17.
- TRAGNAGO, J.L. & BONETTI, L.P. Efeito do espaçamento e densidade de semeadura sobre o comportamento agrônômico da colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 3, Passo Fundo, RS, 1983. **Contribuição do Centro de Experimentação e Pesquisa...** Cruz Alta, FECOTRIGO-CEP, 1983. p.24-32.