

3534

NPT

998

L-13534



Manejo da Cultura de Cevada Cervejeira- Espaçamento e Densidade de Semeadura para a Região Sul do Brasil

Manejo da cultura de cevada

1998

FL-13534



44176-1

Embrapa

Apresentação

Uma instituição de pesquisa tem por objetivo gerar conhecimentos que possam ser úteis para os diferentes segmentos das cadeias em que seus produtos estão inseridos. Uma instituição de pesquisa como a Embrapa Trigo também procura alcançar essa meta.

A busca da otimização das práticas em processos produtivos, com o intuito de maximizar a produtividade da cultura de cevada na Região Sul do Brasil, foi a motivação para o desenvolvimento deste trabalho, cujo resultado estamos, orgulhosamente, disponibilizando para os clientes da Embrapa Trigo.

Este trabalho tem por finalidade disponibilizar resultados de pesquisa relativos à densidade de semeadura e ao espaçamento entre linhas, complementando as informações contidas nas recomendações da pesquisa para a cultura de cevada cervejeira no Brasil.

*Benami Bacaltchuk
Chefe-Geral da Embrapa Trigo*

Sumário

<i>Manejo da Cultura de Cevada Cervejeira: Espaçamento e Densidade de Semeadura para a Região Sul do Brasil.....</i>	<i>7</i>
<i>Introdução.....</i>	<i>7</i>
<i>Regulagem da Semeadora.....</i>	<i>9</i>
<i>Sistema de Semeadura e Espaçamento e Densidade de Semeadura.....</i>	<i>10</i>
<i>Adubação.....</i>	<i>12</i>
<i>Espaçamento e Rendimento de Grãos.....</i>	<i>13</i>
<i>População de Plantas e Rendimento de Grãos.....</i>	<i>15</i>
<i>Espaçamento e Densidade de Semeadura Versus Acamamento.....</i>	<i>17</i>
<i>Interação entre Densidade de Semeadura e Espaçamento entre Linhas.....</i>	<i>22</i>
<i>Classificação Comercial de Grãos.....</i>	<i>24</i>
<i>Altura de Plantas.....</i>	<i>25</i>
<i>Considerações Finais.....</i>	<i>26</i>
<i>Referências Bibliográficas.....</i>	<i>27</i>

Manejo da Cultura de Cevada Cervejeira - Espaçamento e Densidade de Semeadura para a Região Sul do Brasil

Márcio Só e Silva¹

Introdução

O Brasil é um dos maiores importadores de malte do mundo, juntamente com o Japão e a China, além de importar quantidade expressiva de cevada cervejeira em anos de frustração de safra. Nos últimos 15 anos, a área de cevada semeada no sul do Brasil tem variado entre 70 e 105 mil hectares. A expansão da cultura está associada à capacidade de malteação da indústria (Só e Silva et al., 1993). O uso dos resultados gerados pela pesquisa tem assegurado níveis de produtividade à cevada nacional iguais ou superiores aos dos outros países do Mercosul, sendo considerável o número de produtores que vêm obtendo rendimentos médios de grãos superiores a 3.000 kg/ha, com a tecnologia disponível. Em 1996, os rendimentos médios de grãos oscilaram entre 2.321 kg/ha e 3.561 kg/ha, no Rio Grande do Sul e no Paraná, respectivamente, enquanto a média nacional foi 2.680 kg/ha. O Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, juntamente com empresas do setor de malte e de cerveja,

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Trigo. Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: soesilva@cnpt.embrapa.br

tem propiciado avanços na obtenção de cultivares, além da consolidação e do refinamento de várias práticas culturais, que vêm contribuindo para a viabilização técnica e econômica da cultura de cevada cervejeira. A renovação periódica de cultivares exige maior tecnologia de produção com o objetivo de maximizar o rendimento de cevada. O uso de práticas culturais diferenciadas, geralmente, não tem expressão sob ambientes de baixos teos de rendimento de grãos, pois torna-se mais difícil a obtenção de acréscimos expressivos na produtividade em condições em que algum fator seja limitante. Espaçamento entre as linhas e densidade de semeadura constituem práticas de manejo de extrema importância para o sucesso da lavoura, pois contribuem consideravelmente para a definição do rendimento e da qualidade final do produto. O arranjo de plantas adotado, resultante da densidade de semeadura e do espaçamento entre as linhas, deve ser objeto de planejamento criterioso do assistente técnico ou do agricultor que deseja obter sucesso com a cultura de cevada para fins cervejeiros. Fatores importantes deverão ser levados em consideração, como: semeadora disponível, conhecimento do poder germinativo e do peso de mil sementes de cada lote de semente, cultivar usada e sistema de semeadura a ser empregado.

O objetivo da presente publicação é disponibilizar ao público ligado à cadeia produtiva de cevada cervejeira os resultados de pesquisa, apresentados em reuniões de pesquisa de cevada, sobre o tema densidade de semeadura e espaçamento entre as linhas. Visa ainda a complementar as recomendações de pesquisa e a discutir esses aspectos e sua resposta em rendimento de grãos e outras características agrônômicas e qualitativas da cultura.

Regulagem da Semeadora

O conhecimento da semeadora a ser usada e a velocidade empregada durante a semeadura são importantes para a uniformidade populacional de plantas e conseqüentemente para o rendimento de grãos de cevada. Esses fatores determinarão o sucesso na distribuição de sementes no solo e no estabelecimento da lavoura, que terão reflexos na produtividade final de cevada.

A recomendação atual para a cultura de cevada cervejeira é de 225 a 250 sementes aptas/m² (Reunião, 1997). Como o peso de mil sementes (PMS) varia muito em cevada, dependendo das condições do ano, do manejo da adubação, do local, do espaçamento entre as linhas e da população de plantas empregada, além de outros fatores, a quantidade de semente a ser usada para se chegar à recomendação da pesquisa também deverá variar. O PMS de cevada varia de 35 a 55 gramas, segundo resultados obtidos na região sul do Brasil nos últimos dez anos. Portanto, o correto seria regular as semeadoras em função do número de sementes por metro linear. Assim, em uma semeadora regulada com espaçamento entre as linhas de 17 cm, para cada metro linear percorrido pela roda da semeadora deverão cair entre 38 e 43 sementes aptas, considerando as densidades de semeadura recomendadas pela pesquisa. Para a regulagem correta, de acordo com o espaçamento usado entre as linhas e com o poder germinativo (PG) do lote/cultivar considerado, pode-se adotar a seguinte fórmula:

$$n^{\circ} \text{ sementes/metro linear} = (n^{\circ} \text{ sementes/m}^2 \times \text{espaçamento})/\text{PG}$$

A quantidade de sementes resultante em kg/ha pode ser calculada pela fórmula:

$$\text{kg/ha semente} = (\text{número sementes/m}^2 \times \text{PMS})/\text{PG}$$

Portanto a quantidade de semente a ser usada por hectare da cultivar BR 2, por exemplo, deverá variar de 95 a 105 kg, considerando-se um PMS médio de 40 a 42 gramas. O peso médio de mil sementes e os valores mínimos e máximos observados nos últimos sete anos das cultivares de cevada recomendadas em 1997 são apresentados na Tabela 1.

Sistema de Semeadura e Espaçamento e Densidade de Semeadura

De maneira geral os resultados de pesquisas existentes na literatura referem-se ao espaçamento entre as linhas usado em sistema de semeadura com preparo convencional de solo. No caso do sistema plantio direto, espaçamentos entre as linhas inferiores a 16 cm, devem causar problemas para as semeadoras, as quais, dependendo do volume de palha da cobertura do solo presente, perdem eficiência na operação, segundo comunicação pessoal do pesquisador José Antônio Portella - Embrapa Trigo². No Brasil não há resultados de pesquisa enfocando esse problema. No Canadá, alguns pesquisa-

² *Relato do pesquisador José Antonio Portella, da Embrapa Trigo, sobre os resultados de testes de eficiência de corte de semeadoras de plantio direto, em Passo Fundo, RS, em 1996.*

dores vêm estudando um arranjo de plantas resultante do aumento do espaçamento entre as linhas e do conseqüente aumento na densidade dentro das linhas de semeadura. Johnston & Hultgreen (1997) avaliaram o efeito do aumento de espaçamentos entre as linhas de 15 e 20 cm para 30 e 40 cm, respectivamente em cevada e em trigo, em sistema plantio direto, mantendo-se a mesma densidade de semeadura. A cevada foi mais prejudicada do que a de trigo, no que se refere ao estabelecimento da cevada, medido através do número de plantas emergidas, quando se aumentava o espaçamento entre as linhas de 15 para 40 cm. A variação no número de plantas emergidas refletiu o efeito das condições edafoclimáticas no estabelecimento de cevada. O rendimento de grãos não foi afetado, até o espaçamento de 30 cm. Entre as vantagens de se usar espaçamentos de 30 cm em plantio direto, incluem-se o estabelecimento da cultura sob grande quantidade de palha e o menor revolvimento de solo, reduzindo a germinação de plantas daninhas, além do reduzido custo com semeadoras, devido ao menor número de linhas. Contrariamente, há desvantagens, como maior concentração de fertilizante na linha de semeadura, podendo causar danos às sementes, e maior competição potencial de plantas daninhas, devido à menor taxa de crescimento da cultura e à conseqüente menor cobertura de solo (Lafond, 1994). Bacaltchuk (1982) também demonstrou a maior dificuldade de estabelecimento de cevada com relação ao trigo, considerando diferentes profundidades de semeadura.

No sistema plantio direto, pragas de solo constituem ameaças para a determinação do estabelecimento correto e uniforme da população de plantas recomenda-

da pela pesquisa. É recomendável a prevenção de controle dessas pragas.

Há necessidade de se desenvolver ações de pesquisa em sistema plantio direto e suas relações com o estabelecimento da cultura de cevada.

Adubação

Göcks (1982) estudou a interação entre cultivares, densidades de semeadura e níveis de adubação, em solo de baixa fertilidade, em Encruzilhada do Sul, RS. Usou três cultivares: FM 434, FM 437 e FM 519. As densidades médias obtidas foram de 145, 185, 212 e 246 plantas/m², correspondendo respectivamente a 70, 90, 110 e 130 kg/ha de semente, enquanto os níveis de adubação foram 250 e 500 kg/ha de 5-30-15 na base e 25 e 50 kg/ha de N em cobertura, na forma de uréia. A média do experimento foi de 3.273 kg/ha, havendo um acréscimo médio de 17 %, devido ao aumento da dose de fertilizante. Quanto às cultivares, houve diferenças de resposta com relação às densidades finais obtidas e quanto aos níveis de adubação usados. No nível inferior de adubação, 212 plantas/m² resultaram nos maiores rendimentos médios, enquanto no nível maior de adubação não houve diferenças entre 212 e 246 plantas/m², na média das três cultivares. Os aumentos de rendimento de grãos mostrados pelas cultivares, foram resultantes do maior número de espigas/m² obtidas pelo aumento do nível de adubação e da densidade de semeadura usada. A cultivar FM 434 apresentou teores médios de proteínas acima de 12 %, em todas densidades obtidas, quando foram usados 500 kg/ha de NPK + 50 kg/ha de

N em cobertura, enquanto as demais cultivares mantiveram os teores dentro dos padrões aceitos pelas maltarias, menos de 12 %. Holliday (1960) relatou que, em trabalhos de pesquisa com população de plantas, normalmente os pesquisadores têm encontrado interação positiva entre densidade de sementeira e aumento do nível de adubação, com relação ao rendimento de grãos de cevada, na Inglaterra.

Esses resultados sugerem que a cultura de cevada deve ocupar uma área nobre da propriedade, em termos de nível de fertilidade do solo, para suportar a densidade de sementeira recomendada pela pesquisa. Cuidado deve-se tomar com a interação entre adubação nitrogenada em cobertura e densidade de sementeira adotada, pois o uso de doses de adubação nitrogenada em cobertura acima daquelas recomendadas pela pesquisa poderá causar acamamento de plantas, depreciando a qualidade do produto para o destino cervejeiro.

Espaçamento e Rendimento de Grãos

Muitos pesquisadores têm relatado aumento de rendimento de grãos com a redução do espaçamento entre as linhas para valores menores do que é normalmente adotado de 16 a 20 cm (Holliday, 1960). Por outro lado, Wendt (1985) obteve resposta no rendimento de grãos de cevada quando aumentou o espaçamento entre as linhas. O espaçamento de 18 cm apresentou melhor rendimento de grãos que o de 12 cm, na média de duas cultivares e quatro densidades de sementeira, em Passo Fundo, RS. A cultivar Antartica 5 foi menos produtiva do que FM 404 e mostrou maior redução no

rendimento de grãos quando adotaram-se espaçamentos menores (12 cm), em relação ao espaçamento tradicionalmente recomendado, na faixa de 18 cm. Só e Silva (1994) estudou um arranjo de plantas com espaçamento pareado de 17 cm x 34 cm, mostrando que o rendimento médio de grãos corrigido (Cevacor), calculado segundo metodologia de Ignaczak et al. (1980), de 2.548 kg/ha foi 10,4 % e 19,6 % superior aos dos espaçamentos de 17 cm e de 34 cm, respectivamente, na média de três cultivares (BR 2, Embrapa 43 e PFC 85104) e três densidades de semeadura (Figura 1).

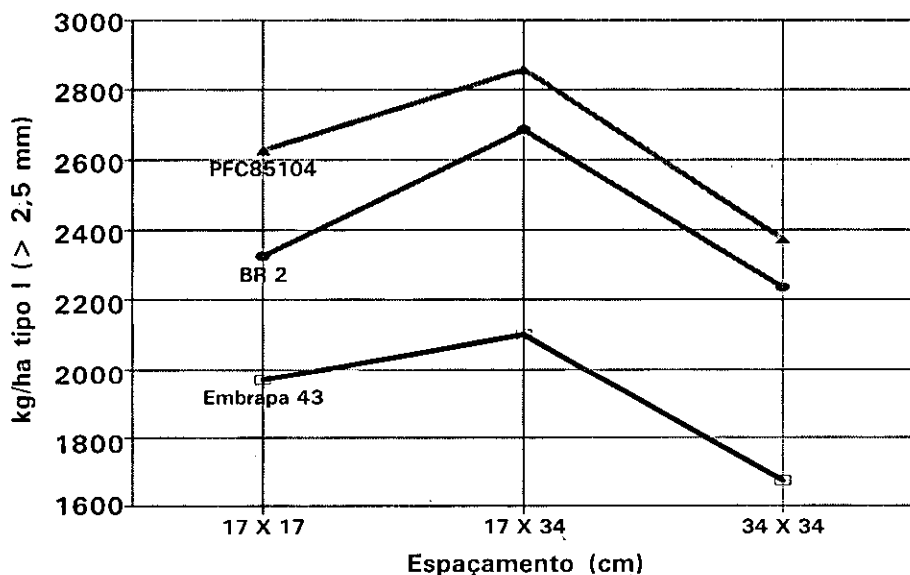


Figura 1. Rendimento médio de grãos corrigido (Cevacor), expresso em kg/ha de grãos do tipo I (> 2,5 mm), de três genótipos de cevada cervejeira submetidos a três espaçamentos entre as linhas em Passo Fundo, RS, em 1993.

Segundo a literatura, em cevada, sob condições de altos tetos de rendimento de grãos, os espaçamentos menores entre as linhas de semeadura têm mostrado acréscimos no rendimento de grãos, pois ocorre otimização no aproveitamento de água, de nutrientes e de radiação solar, além de reduzir a competição dentro das linhas de semeadura (Holliday, 1963). O efeito do espaçamento entre as linhas geralmente é evidenciado em anos de alto potencial de rendimento de grãos, havendo condições climáticas favoráveis e manejo da cultura em geral otimizado, e usando-se cultivares que possuem alto potencial produtivo, as quais tendem a apresentar maior resposta à redução do espaçamento entre as linhas. No entanto, nessas condições o acamamento pode ter efeito negativo no rendimento de grãos e na qualidade do produto (Holliday, 1960).

População de Plantas e Rendimento de Grãos

Resultados de pesquisa com populações de plantas por unidade de área demonstram que existe ampla faixa de variação da densidade de semeadura em que se usa espaçamento de 16 cm ou 17 cm, que não afeta o rendimento de grãos, excetuando os extremos. Porém o efeito da população de plantas no rendimento de grãos é de particular importância sob condições de altos potenciais de rendimento, em que se visa a maximizar o rendimento de grãos, que poderá ser ameaçado pelo desafio do acamamento (Holliday, 1960; Willey & Heath, 1969). Em condições de baixos potenciais de rendimento da cultura, por alguma limitação edafoclimática, dificilmente haverá efeito de espaçamento ou de densidade de semeadura no rendimento de grãos de cevada

(Baldrige et al., 1985).

Wendt (1985) estudou o efeito de densidades de sementeira entre 176 e 230 plantas/m² no rendimento de grãos, usando as cultivares Antartica 5 e MN 404. Na faixa de 170-180 plantas/m², na média das cultivares, o rendimento de grãos corrigido (Cevacor) foi reduzido em 11 %, e quando a competição aumentava entre as linhas de sementeira e dentro destas, com densidades de 210 a 225 plantas/m², a redução no rendimento de grãos corrigido (Cevacor) foi de 28 %. A cultivar FM 404 apresentou tendência de aumento no rendimento de grãos corrigido (Cevacor), quando se aumentou a densidade de 160 para 240 plantas/m², em 7 % e 3 % para os espaçamentos de 12 cm e 18 cm, respectivamente.

Wendt & Minella (1983) encontraram redução no rendimento de grãos de cevada quando aumentou-se a população de plantas de 200 para 275 plantas/m², em 1982, ano de déficit hídrico, independente da cultivar e do espaçamento entre as linhas usados. O consumo de água, medido através da tensão hídrica no solo, foi maior nas maiores densidades de sementeira, refletindo-se em redução do rendimento de grãos.

Duncan (1969) defende o uso de altas populações de plantas em cereais de inverno sob condições em que se deseja atingir rendimentos máximos, diminuindo-se então o espaçamento entre as linhas com o objetivo de aumentar a interceptação de luz no dossel.

Antoniazzi et al. (1985), sob condições de maximização de rendimento de grãos em ambiente irrigado nos Cerrados do Planalto Central do Brasil, obtiveram rendimentos de grãos de cevada máximos de 5.134 kg/ha, usando densidade de 296 plantas/m². A linhagem PFC 7802, apresentou 9 % de índice de acamamento, enquanto Antartica 1 e FM 404, de porte alto, apresentaram res-

pectivamente, 70 % e 81 % de acamamento de plantas, que foi o maior problema verificado no ensaio. O número de espigas/m² aumentou de 379 para 460, quando aumentou-se a densidade de 200 para 300 sementes aptas/m². O espaçamento usado foi de 20 cm entre as linhas.

Só e Silva (1991) testou quatro densidades de semeadura, 125, 165, 250 e 375 plantas/m², respectivamente, obtidas por semeadura em excesso e posterior ajuste para o número desejado. O aumento do número de plantas/m² afetou negativamente o rendimento de grãos corrigido (Cevacor) ($r = -0,758^*$), considerando-se a média de três cultivares estudadas e dois espaçamentos testados. Quando se usou espaçamento de 16 cm, mais comum em cereais de inverno, as cultivares mostraram os melhores rendimentos de grãos corrigido (Cevacor) na faixa de 125 a 250 plantas/m². Quando atingiu-se o nível de 375 plantas/m², houve redução significativa no rendimento de grãos corrigido (Cevacor) das cultivares (Figura 2), explicado em parte pela menor produção de grãos/m² (Figura 3) e pelo maior índice de acamamento (Figura 4).

Espaçamento e Densidade de Semeadura Versus Acamamento

Há vários trabalhos indicando que o acamamento de plantas pode ser diminuído pela redução na população de plantas, acompanhada de redução da quantidade de sementes. Isso estimulará a planta a produzir perfilhos e, conseqüentemente, maior número de raízes da coroa. Essa redução na população de plantas não deve atingir níveis que possam afetar o rendimento de grãos (Kirby, 1967).

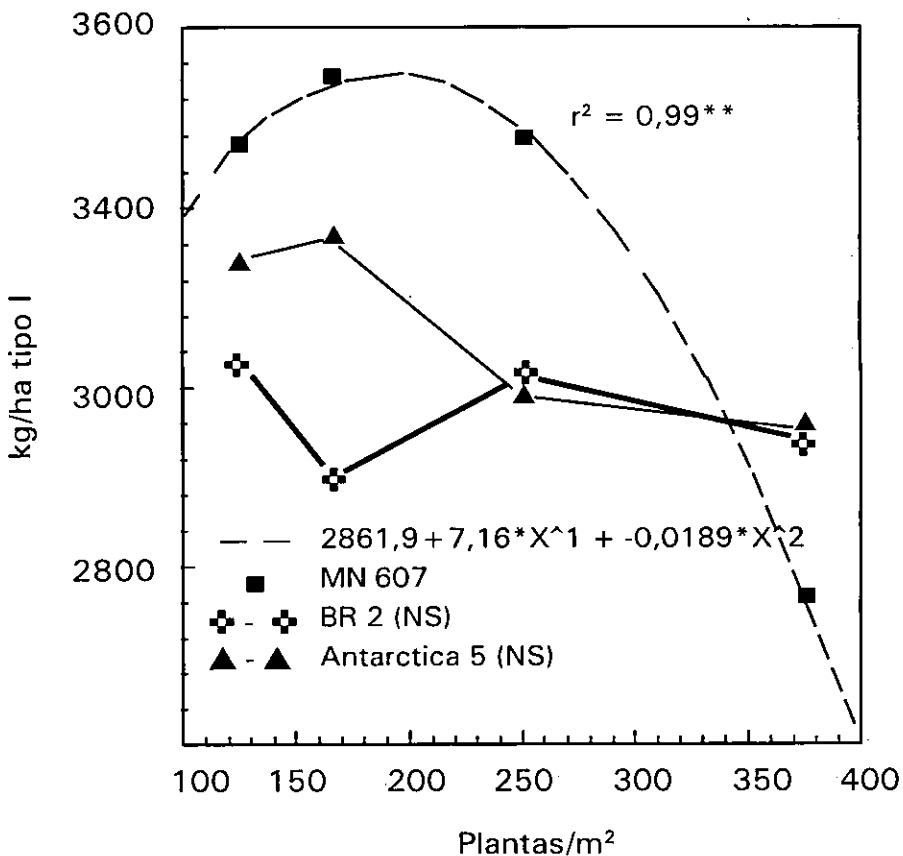


Figura 2. Relação entre o rendimento de grãos corrigido (Cevacor), em kg/ha de cevada do tipo I (> 2,5 mm), e a população de plantas expressa em número de plantas/m² das cultivares MN 607, BR 2 e Antartica 5 avaliadas em espaçamento de 16 cm entre as linhas, em Passo Fundo, RS, 1990.

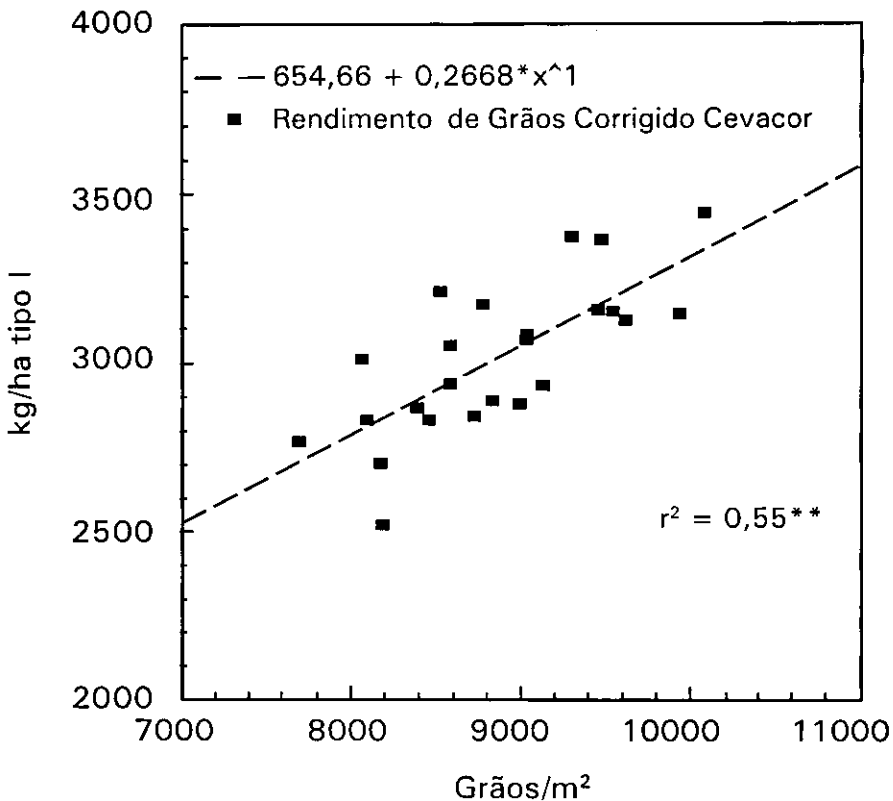


Figura 3. Relação entre o rendimento de grãos corrigido (Cevacor), expresso em kg/ha de cevada tipo I (> 2,5 mm), e o número de grãos/m² produzidos por três cultivares submetidas a quatro populações de plantas e a dois espaçamentos entre as linhas, em Passo Fundo, RS, 1990.

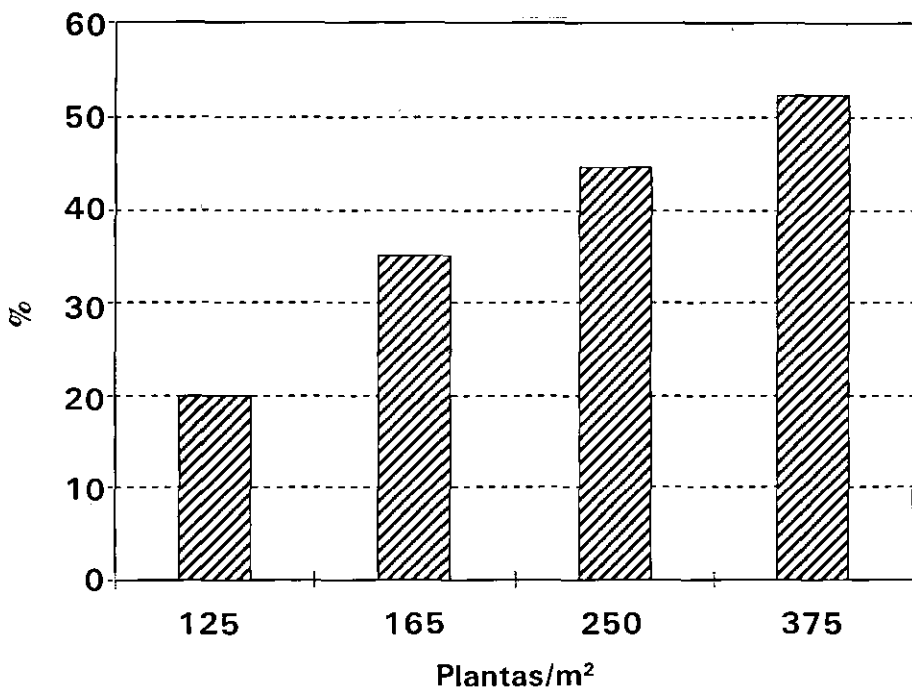


Figura 4. Percentagem média de acamamento de três genótipos de cevada cervejeira submetidos a quatro populações de plantas, em Passo Fundo, RS, em 1990.

Para testar a hipótese de reduzir o acamamento de plantas de cevada sob condições de irrigação, na região de Cerrados, que possui alta luminosidade, Antoniazzi et al. (1986) e Antoniazzi & Dotto (1987) usaram espaçamento simples de 17 e 34 cm e um espaçamento pareado composto de 17 cm x 34 cm, em densidades de 200, 250 e 300 plantas/m². Nos dois anos de testes, o uso de espaçamento de 17 cm x 34

cm reduziu significativamente a percentagem de acamamento de plantas (abaixo de 30 %), resultando em maiores rendimentos de grãos (5.119 e 5.185 kg/ha) nas densidades de semeadura menores (200 e 250 plantas/m², respectivamente). O número de espigas/m² foi o componente do rendimento determinante de maior produtividade, pela menor competição criada entre as linhas de semeadura e dentro destas. O uso de maiores densidades de semeadura não resultou em aumento de rendimento de grãos de cevada, mesmo em ambientes maximizadores de rendimento sob condições de irrigação, pois os índices de acamamento de plantas foram excessivamente altos, para a linhagem testada (PFC 8023).

O espaçamento entre as linhas não afetou o acamamento de plantas nas cultivares MN 607, Antarctica 5 e BR 2, testadas em Passo Fundo, RS, em 1990 (Só e Silva, 1991). A Figura 4 mostra o efeito do número de plantas/m² na percentagem de acamamento de cevada. A população de plantas tem efeito mais pronunciado no rendimento de grãos e na qualidade da cevada cervejeira do que tem o espaçamento entre as linhas.

Deve-se estar atento para as interações existentes entre épocas de semeadura e populações de plantas adotadas, pois quando semeia-se em datas no início da época recomendada para uma região, são proporcionadas condições para que a cultura desenvolva um ciclo maior, podendo atingir maior altura de plantas, através de uma duração maior do subperíodo emergência-espigamento, o que aumenta o risco de ocorrência de acamamento de plantas.

Interação entre Densidade de Semeadura e Espaçamento entre Linhas

Só e Silva (1991) estudou o efeito do espaçamento entre as linhas e da população de plantas de três cultivares de cevada com diferentes padrões de perfilhamento, recomendadas em 1990, em Passo Fundo, RS. A cultivar Antartica 5 caracterizava-se pelo elevado número de perfilhos produzidos, enquanto BR 2 e MN 607 apresentavam perfilhamento médio e potencial de rendimento de grãos maior que o da primeira. As cultivares Antartica 5 e MN 607 apresentaram elevado efeito de bordadura, avaliado na rede de ensaios de recomendação de cultivares de cevada, medido pela diferença de rendimento de grãos entre as linhas centrais e as das bordas laterais das parcelas. As cultivares apresentaram respostas diferenciadas em relação às densidades de semeadura (Figura 2). MN 607 mostrou-se mais sensível ao aumento do número de plantas/m² do que BR 2 e Antartica 5.

Só e Silva (1994) testou três genótipos de cevada, cultivares BR 2 e Embrapa 43, e a linhagem PFC 85104, em três espaçamentos entre as linhas, 17 cm, 17 cm x 34 cm e 34 cm, respectivamente, em populações de 125, 250 e 375 plantas/m². O espaçamento de 17 cm foi ajustado em 21, 42 e 64 plantas/metro linear, para as populações de 125, 250 e 375 plantas/m², respectivamente, enquanto que para 17 cm x 34 cm ajustou-se em 32, 64 e 96 plantas/metro linear, respectivamente; e espaçamento de 34 cm resultaram 42, 84 e 128 plantas/metro linear, respectivamente. Os resultados mostraram efeito de cultivares, de espaçamento e

de população de plantas isoladamente e interação entre cultivares e população de plantas no rendimento de grãos corrigido (Cevacor).

As cultivares apresentaram respostas diferenciadas em rendimento de grãos corrigido (Cevacor) quanto às populações de plantas (Figura 5), na média dos espaçamentos. A cultivar BR 2 mostrou descréscimo de 5,8 % e 4,6 % no rendimento de grãos quando aumentou-se a população de 125 para 250 e para 375 plantas/m², enquanto a cultivar Embrapa 43 apresentou acréscimo de 9,1 % e 12,8 %, respectivamente, e PFC 85104 apresentou acréscimo de 7,7 % e 10,2 %, respectivamente, no rendimento corrigido de grãos (Cevacor), quando aumentou-se a densidade de 125 para 250 e para 375 plantas/m², na média dos espaçamentos. Essas diferenças estão associadas ao genótipo, que responde diferentemente no balanceamento de seus componentes de rendimento quando submetido a determinados arranjos de plantas. As cultivares de cevada, geralmente, têm diferenças na capacidade de perfilhamento, mas muitas vezes essa característica não está associada ao rendimento de grãos. Alguns autores associam a estabilidade de rendimento de grãos à capacidade de perfilhamento, pois genótipos de cevada com capacidade de perfilhamento muito alta ou muito baixa não apresentam respostas estáveis quanto ao rendimento de grãos (Baldrige et al., 1985). A adoção de práticas culturais ou de genótipos que apresentem baixa taxa de mortalidade de perfilhos seria mais vantajosa para a estabilidade do rendimento de grãos de cevada, principalmente em ambiente com forte variação edafoclimática, como o do sul do Brasil.



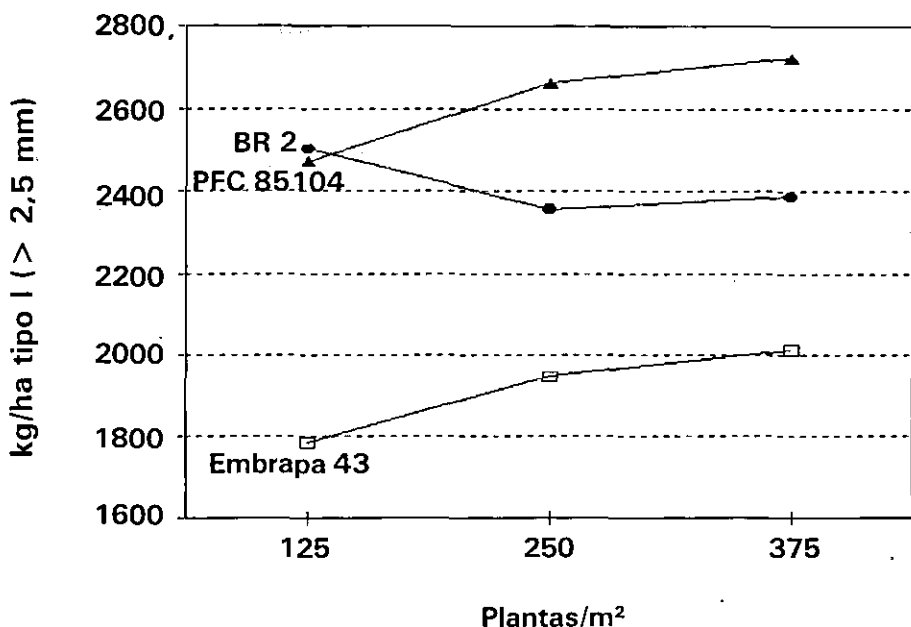


Figura 5. Rendimento médio de grãos corrigido (Cevacor), expresso em kg/ha de grãos do tipo I (> 2,5 mm), de três genótipos de cevada cervejeira submetidos a três populações de plantas (plantas/m²), em Passo Fundo, RS, em 1993.

Classificação Comercial de Grãos

Só e Silva (1991) não encontrou efeito do espaçamento entre as linhas na classificação comercial de grãos. Por outro lado o mesmo autor (Só e Silva, 1994) obteve incremento na classificação comercial média do tipo I com o aumento da população de plantas, usando cultivares diferentes daquelas estudadas anteriormente

(Figura 6). A classificação comercial de grãos mostrou-se mais dependente da cultivar e da densidade de semeadura empregada, bem como da interação entre esses fatores, do que do espaçamento entre as linhas adotado.

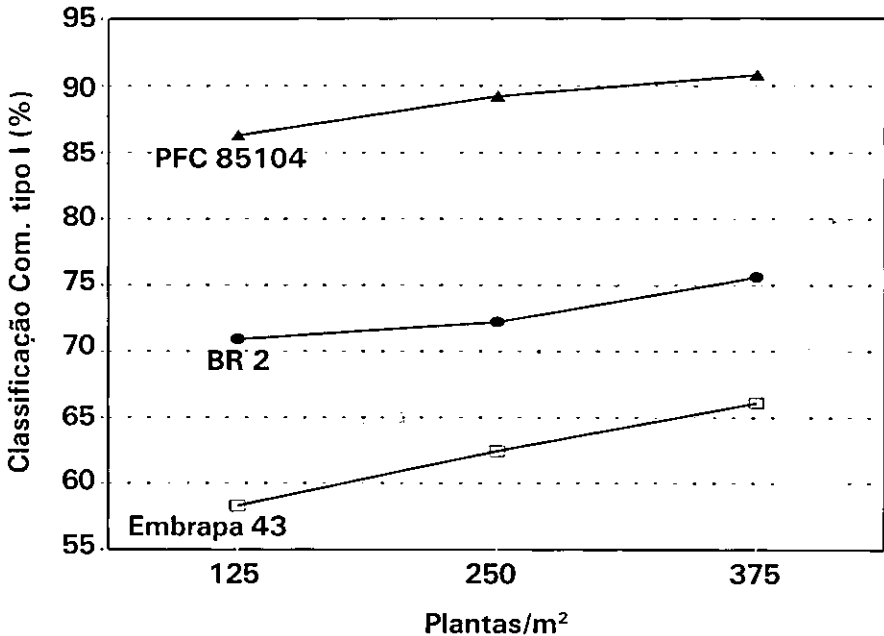


Figura 6. Classificação comercial de grãos média, expressa em percentagem de grãos do tipo I (> 2,5 mm), de três genótipos de cevada cervejeira submetidos a três populações de plantas (plantas/m²), em Passo Fundo, RS, em 1993.

Altura de Plantas

A Figura 7 mostra a reação da altura de plantas de três cultivares submetidas a três densidades de semeadura. Houve redução linear na altura de plantas quan-

do a densidade foi alterada de 125 para 250 plantas/m² e de 250 para 375 plantas/m², considerando as cultivares estudadas (Só e Silva, 1994).

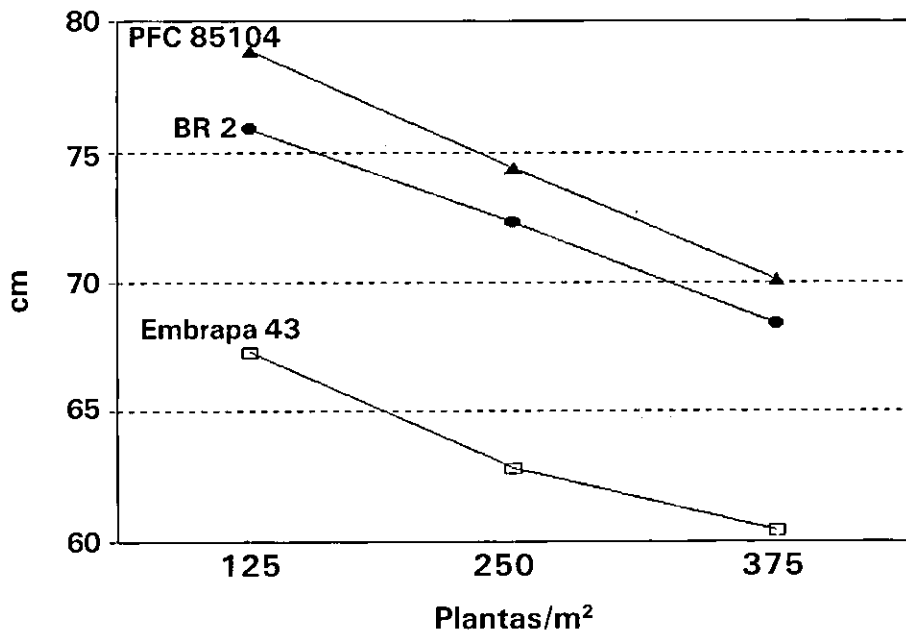


Figura 7. Altura média de plantas, expressa em centímetros, de três genótipos de cevada cervejeira submetidos a três populações de plantas (plantas/m²), em Passo Fundo, RS, em 1993.

Considerações Finais

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que não há necessidade de usar quantidades de semente que resultem em populações de plantas além da faixa recomendada de 225 a 250 plantas/m², nas condições edafoclimáticas do sul do Brasil. Estar-se-ia aumentando os custos da lavoura de cevada desnecessariamente.

mente. Quanto ao espaçamento entre as linhas, os resultados mostram maior flexibilidade no uso dessa ferramenta de manejo, podendo ser adotado na faixa de 16 cm a 20 cm. Poderá ser alterado dentro dos critérios e precauções discutidos no presente trabalho, cuidando sempre para que não haja reflexos negativos na produtividade.

Referências Bibliográficas

- ANTONIAZZI, N.; DOTTO, S.R. Densidade de sementeira para a cevada irrigada nos cerrados. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE CEVADA NOS CERRADOS, 3., 1987, Rio de Janeiro. **Resultados de pesquisa com cevada irrigada - 1986**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. p.53-59.
- ANTONIAZZI, N.; MINELLA, E.; ARIAS, G.; DOTTO, S.R. Densidade de sementeira e espaçamento para a cevada irrigada nos cerrados. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE CEVADA NOS CERRADOS, 2., 1986, Rio de Janeiro. **Resultados de pesquisa com cevada irrigada - 1985**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1986. p.51-59.
- ANTONIAZZI, N.; MINELLA, E.; DOTTO, S.R. Densidade de sementeira para a cevada irrigada nos cerrados. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE CEVADA NOS CERRADOS, 1., 1985, São Paulo. **Resultados de pesquisa com cevada irrigada - 1984**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1985. p.62-69.
- BACALTCHUK, B. *Seedling and stand establishment characteristics of barley (*Hordeum vulgare* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes of different plant heights*. Pullman: Washington State University, 1982. 40p. Master Thesis.

- BALDRIDGE, D.E.; BRAN, D.E.; FERGUSON, A.H.; HENRY, J.L.; THOMPSON, R.K. *Cultural practices*. In: RASMUSSEN, D., ed. *Barley*. Madison: ASA-CSSA-SSSA, 1985 p.457-482.
- DUNCAN, W.G. *Cultural manipulation for higher yields*. In: EASTIN, J.D.; HASKINS, F.A.; SULLIVAN, C.Y.; VAN BAVEL, C.H.M., ed. *Physiological aspects of crop yield*. Madison: ASA-CSSA, 1969. p.327-339.
- GÖCKS, A. *Ensaio de densidade de semeadura, cultivares e adubação em Encruzilhada do Sul em 1981*. Encruzilhada do Sul: Maltaria Navegantes S.A/Brahma, 1982. 4p. Trabalho apresentado na III Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 1982.
- HOLLIDAY, R. *The effect of row width on the yield of cereals*. *Field Crop Abstracts*, London, v.16, n.2, p.71-81, 1963.
- HOLLIDAY, R. *Plant population and crop yield*. *Field Crop Abstracts*, London, v.13, n:3, p.159-167, 1960.
- IGNACZAK, J.C.; ARIAS, G.; IORCZESKI, E.J. *Produção de grãos de cevada corrigida em função da classificação comercial*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). *Solos, ecologia, fisiologia e práticas culturais*. Passo Fundo, 1980. v.3, p.98-100. Trabalho apresentado na XI Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, Porto Alegre, 1980.
- JOHNSTON, A. N.; HULTGREEN, G.E. *Effect of row spacing on the yield of no-till wheat and barley*. Disponível: site **Paridss** (1997). URL:<http://paridss.usack.ca/consgroup/ssca/97/proced/posters/johnstab.htm>. Consultado em 14/11/97..

- KIRBY, E.J.M. *The effect of plant density upon the growth and yield of barley. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.68, n.3, p.317-324, 1967.*
- LAFOND, G.P. *Effects of row spacing, seeding rate and nitrogen on yield of barley and wheat under zero-till management. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, v.74, p.703-711, 1994.*
- REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 11., 1991, Ponta Grossa. *Recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada para o cultivo da cevada cervejeira em 1991 e 1992. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1991. 50p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2)*
- REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 13., 1993, Porto Alegre. *Recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada para o cultivo da cevada cervejeira em 1993 e 1994. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. 63p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7).*
- REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 15., 1995, Jaguariúna. *Recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada para o cultivo da cevada cervejeira em 1995 e 1996. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1995. 57p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 21).*
- REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 17., 1997, Passo Fundo. *Recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada para cultivo de cevada cervejeira em 1997 e em 1998. Passo Fundo : EMBRAPA - CNPT, 1997. 64p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 33).*

SÓ E SILVA, M. Efeito do arranjo de plantas no rendimento de grãos e algumas características agronômicas de cevada cervejeira. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1990. Não paginado. Trabalho apresentado na XI Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Ponta Grossa, 1991.

SÓ E SILVA, M. Efeito do arranjo de plantas no rendimento de grãos e algumas características agronômicas de três cultivares de cevada em Passo Fundo, RS. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1992. Não paginado. Trabalho apresentado na XVI Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 1994.

SÓ E SILVA, M.; ARIAS, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N.; SILVA, A.C. da; SATLER, R.; SPEROTO, A. Ensaios nacional de cevada - resultados de 1994. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada - 1994. Passo Fundo, 1996a. p.58-92.**

SÓ E SILVA, M.; ARIAS, G.; MINELLA, E. A cultura de cevada no Brasil. In: PUIGNAU, J.P., ed. **Avena, cebada y triticale en el Cono Sur. Montevideo: IICA-PROCISUR, 1993. p.101-102. (IICA - PROCISUR. Diálogo, 37). Trabalhos apresentados na II Reunión de Especialistas Nacionales en Avena, Cebada y Triticale del Cono Sur.**

SÓ E SILVA, M.; ARIAS, G.; MINELLA, E.; ANTONIAZZI, N.; SILVA, A.C. da; RUGEL, H.; ALMEIDA, J.; SPEROTTO, A.; MISSEL, P.C. **Avaliação de cultivares e linhagens de cevada cervejeira no sul do Brasil - ensaio final de 1996. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1998. 36p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos 50).**

- SÓ E SILVA, M.; ÁRIAS, G.; MINELLA, E.; ANTONIAZZI, N.; SILVA, A.C. da; RUGEL, H.; SPEROTO, A. *Ensaio nacional de cevada - resultados de 1995*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada 1995**. Passo Fundo, 1996b. Não paginado.
- WENDT, W. *Comportamento de cevada cervejeira em diferentes populações de plantas: resultados de 1984*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada - 1984**. Passo Fundo, 1985. p.126-132. Trabalho apresentado na V Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 1985.
- WENDT, W.; MINELLA, E. *Efeito da interação cultivar, espaçamento e densidade no rendimento de cevada*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada - 1982**. Passo Fundo, 1983. p.44-49. Trabalho apresentado na III Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 1983.
- WILLEY, R.W.; HEATH, S.B. *The quantitative relationships between plant population and crop yield*. **Advances in Agronomy**, New York, v.21, p.281-321, 1969.

Tabela 1. Valores mínimo, máximo e médio do peso de mil sementes, em gramas, de dez cultivares de cevada cervejeira, recomendadas para o sul do Brasil, em 1997

<i>Cultivar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Médio</i>
<i>Cevada BR 2</i>	<i>32,0</i>	<i>50,4</i>	<i>40,5</i>
<i>MN 656</i>	<i>36,5</i>	<i>49,6</i>	<i>41,3</i>
<i>MN 668</i>	<i>34,0</i>	<i>50,8</i>	<i>39,6</i>
<i>MN 682</i>	<i>34,7</i>	<i>50,6</i>	<i>41,1</i>
<i>MN 684</i>	<i>37,7</i>	<i>49,3</i>	<i>42,3</i>
<i>MN 691</i>	<i>37,5</i>	<i>51,0</i>	<i>43,4</i>
<i>Embrapa 43</i>	<i>28,0</i>	<i>44,1</i>	<i>36,4</i>
<i>Embrapa 127</i>	<i>31,7</i>	<i>46,0</i>	<i>38,2</i>
<i>Embrapa 128</i>	<i>36,7</i>	<i>47,0</i>	<i>41,9</i>
<i>Embrapa 129</i>	<i>37,1</i>	<i>49,2</i>	<i>42,2</i>

Fontes: Reunião (1991), Reunião (1993), Reunião (1995), Reunião (1997), Só e Silva et al. (1996a), Só e Silva et al. (1996b), Só e Silva et al. (1998).