

## MANEJO DE CULTIVARES DE FEIJÃO DE DIFERENTES HÁBITOS DE CRESCIMENTO NO PLANALTO CATARINENSE. I RENDIMENTO DE GRÃOS

### MANAGEMENT OF BEAN CULTIVARS IN THE HIGH LANDS OF SANTA CATARINA. I GRAIN YIELD

Milton Luiz de Almeida<sup>1</sup>

Luis Sangoi<sup>2</sup>

#### RESUMO

Este trabalho foi conduzido em Lages, SC, tendo por objetivo comparar o rendimento de grãos de cultivares de feijão, com diferentes hábitos de crescimento, quando semeadas na época preferencial e depois do período recomendado, em três densidades de semeadura. As datas de semeadura avaliadas foram: 05/10/91 (época recomendada) e 02/12/91. As cultivares empregadas foram Iraí (hábito determinado arbustivo), BR-6 (hábito indeterminado arbustivo) e Carioca (hábito indeterminado prostrado), semeadas nas densidades de 100, 200 e 300 mil plantas/hectare. O rendimento de grãos das cultivares na época de semeadura recomendada foi 57% superior ao da semeadura de dezembro. As cultivares BR-6 e Carioca apresentaram maior rendimento de grãos do que a Iraí. O aumento da densidade de plantas não afetou de modo marcante o rendimento de grãos das cultivares.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*, época de semeadura, densidade de plantas.

#### SUMMARY

This work was conducted in Lages, Santa Catarina state, Brazil, with the purpose of comparing grain yield of bean cultivars when sowed in the recommended planting date and beyond that period, at three plant populations. The planting dates evaluated were: October 5th (recommended period) and December 2<sup>nd</sup>. The cultivars used were Iraí, BR-6 and Carioca which were tested at 100, 200, and 300000 plants/ha. The grain yield was 57% higher when cultivars were sowed in the recommended planting date than after that period. BR-6 and Carioca showed higher grain yield than Iraí. Increasing plant population did not show a marked effect in cultivars grain yield.

**Key words:** *Phaseolus vulgaris*, planting date, plant population.

#### INTRODUÇÃO

A cultura do feijão é uma das mais importantes no estado de Santa Catarina no que se refere a área cultivada, ocupando cerca de 400.000ha

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, MSc., Professor do Departamento de Fitotecnia, Fundação Universidade Santa Catarina, Caixa Postal 281, 88520.000 - Lages,SC., autor para correspondência.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, MSc., Professor do Departamento de Fitotecnia, Fundação Universidade de Santa Catarina, Bolsista do CNPq, Caixa Postal 281, Lages-SC.

por ano agrícola e envolve aproximadamente 150.000 produtores (NADAL, 1992). O feijão tem sido semeado basicamente em dois períodos no estado; o primeiro, denominado cultivo de safra, é efetivado no período de setembro a novembro, dependendo da região produtora; o segundo, denominado cultivo de safrinha, é implantado nos meses de janeiro e fevereiro.

O Planalto Catarinense encontra-se entre as principais regiões produtoras de feijão em Santa Catarina (COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA, 1988). Nesta região, o período recomendado para a semeadura do feijão de safra se estende de 20 de setembro a 30 de outubro (FLESCHE, 1992). Na região não é recomendado o cultivo de safrinha, dada a possibilidade de ocorrência de baixas temperaturas no final do ciclo, as quais podem limitar o enchimento de grãos e o rendimento final (EMPASC, 1978).

Analisando-se as épocas de semeaduras sugeridas para as diferentes zonas de produção de feijão no Estado, verifica-se que não é recomendado, tanto na safra quanto na safrinha, semear feijão no mês de dezembro. Isto possivelmente deve-se ao fato que, quando semeado nesta época, praticamente a totalidade do ciclo da cultura coincide com os meses mais quentes do ano (dezembro, janeiro e fevereiro). Segundo FISCHER & WEAVER (1974), KEMP (1973) e PONS et al. (1980), temperaturas elevadas, principalmente na fase reprodutiva, são altamente negativas ao bom desenvolvimento da cultura, podendo inviabilizar a formação do grão de pólen e promover o aborto de flores e legumes, redundando em menor número de grãos por legume e de legumes por planta.

Avaliando-se o comportamento da temperatura no Planalto Catarinense, através de dados coletados nos últimos 50 anos, pode-se verificar que, mesmo nos meses de verão, a temperatura média mensal do ar oscila entre 19 e 22°C, dependendo do ano agrícola. Tais valores estão inseridos na faixa térmica considerada por ORTEGA et al. (1974) como ideal para a cultura do feijão, a qual está compreendida entre 19 e 21°C. Assim, as limitações ao crescimento e desenvolvimento da planta, propiciadas por temperaturas elevadas, possivelmente não sejam tão intensas no Planalto, em função de sua altitude e verão ameno.

A população de plantas de feijão interfere na quantidade de água, luz e nutrientes utilizados pela cultura. As densidades de plantas a serem recomendadas dependerão da época de semeadura, na medida em que a mesma poderá interferir na disponibilidade destes fatores. Além disto, a cultivar, através do seu hábito de crescimento e de sua maior

ou menor capacidade de compensação de espaços, também deve ser considerada na definição da densidade de semeadura.

Tendo em vista que o período de semeadura atualmente recomendado para a cultura do feijão no Planalto Catarinense é relativamente pequeno; levando-se em conta que a semeadura feita fora da época recomendada tem trazido problemas de financiamento bancário aos agricultores; e considerando que a disponibilidade de trabalhos de pesquisa, avaliando o comportamento desta espécie vegetal quando semeada além do período sugerido pela rede oficial na região é pequeno, propôs-se o presente experimento. Este teve por objetivo avaliar os efeitos da época de semeadura e da densidade sobre o rendimento de grãos de cultivares de feijão de diferentes hábitos de crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido durante o ano agrícola de 1991/92, no município de Lages-SC, cujas coordenadas geográficas são: latitude 27° 52' 30" S e longitude 50° 18' 30" W. O referido município situa-se numa altitude de 930m e apresenta verões brandos, temperaturas do mês mais quentes inferiores a 22°C e chuvas bem distribuídas (EMPASC, 1978). O solo da área experimental pertence a unidade mapeamento Lages, classificada como cambissolo, húmico, álico de textura argilosa (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 1973).

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Na parcela principal foram testadas duas épocas de semeadura: 05/10 (época recomendada) e 02/12 (época não recomendada). Nas subparcelas foram avaliadas as cultivares Iraí, BR-6 e Carioca que, segundo FLESCHE (1992), apresentam hábitos de crescimento determinado arbustivo, indeterminado arbustivo e indeterminado prostrado, respectivamente. Nas subparcelas foram estabelecidas três densidades de semeadura, equivalentes a 100, 200 e 300 mil plantas/hectare.

A adubação de manutenção foi efetuada nos sulcos de semeadura, logo após a última gradagem do solo. De acordo com o resultado da análise do solo e segundo as recomendações da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo do Rio Grande do Sul e Santa Catarina para a cultura do feijão (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - REGIÃO SUL, 1989), aplicou-se, na base, 25kg/ha de N, 100kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50kg de K<sub>2</sub>O. Logo após a sua aplicação, o

fertilizante foi levemente incorporado ao solo com auxílio de um escarificador.

A semeadura foi feita, manualmente, em covas. Em cada cova foram semeadas de seis a sete sementes. Os espaçamentos utilizados foram de 50cm entre linhas e 20cm entre covas. Imediatamente após a semeadura em cada época, foi feita a aplicação do herbicida Metolachlor (DUAL), na dose de 3,0 litros do produto comercial por hectare.

Aproximadamente uma semana após a emergência das plantas, quando as mesmas encontravam-se com as folhas primárias abertas (estádio V2 da escala proposta por FERNANDEZ et al., 1985), foi feito desbaste, deixando-se uma, duas e três plantas por cova, para as densidades de 100, 200 e 300 mil plantas/hectare, respectivamente. No estágio V3 da escala de FERNANDEZ et al. (1985), efetuou-se adubação em cobertura, aplicando-se 60kg de N/ha, na forma de uréia, ao lado das linhas de semeadura. Plantas daninhas e pragas foram controladas de forma que não comprometessem o desenvolvimento da cultura.

Cada subparcela foi constituída por quatro linhas de seis metros de comprimento. A área útil das mesmas englobou as duas linhas centrais, perfazendo uma área útil de 10m<sup>2</sup>.

A colheita foi feita quando as plantas apresentavam uma percentagem de desfolha superior a 90% e os legumes apresentavam coloração típica de legume maduro. Após a colheita, os grãos foram trilhados manualmente e foram secos em estufa a 65°C até a obtenção de peso constante.

Os dados obtidos foram submetidos a uma análise de variância. Quando alcançada a significância estatística, as médias de tratamentos foram comparadas entre si utilizando-se o teste de Duncan, em nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ano agrícola de 1991/92 apresentou características meteorológicas favoráveis ao crescimento e desenvolvimento do feijoeiro no Planalto Catarinense. Observando-se os dados apresentados na Tabela 1, pode-se verificar que as oscilações apresentadas pela temperatura, nas duas épocas de semeadura, estiveram, na maioria das vezes, compreendidas dentro da faixa considerada por ORTEGA et al. (1974) como preferencial para a cultura do feijão. A precipitação pluviométrica verificada foi intensa e bem distribuída (Figura 1).

Tabela 1 - Temperatura máxima, média e mínima dos subperíodos emergência - início de florescimento e início florescimento - maturação de colheita de três cultivares de feijão, em duas épocas de semeadura, na média de três densidades, Lages-SC, 1991/92.

CULTIVAR	Emergência - Inic. flor			Início flor - Mat - colheita		
	Tméd	Tmáx	Tmin	Tméd	Tmáx	Tmin
1ª ÉPOCA (05/10)						
IRAI	19,5	22,9	13,3	21,2	25,9	15,6
CARIOCA	19,4	23,9	13,8	21,3	26,3	16,2
BR-6	19,4	23,9	13,8	21,3	26,3	16,2
2ª ÉPOCA (02/12)						
IRAI	21,9	26,3	16,4	21,8	26,5	16,9
CARIOCA	21,2	25,7	18,1	21,4	25,5	17,2
BR-6	21,2	25,7	18,1	21,4	25,5	17,2

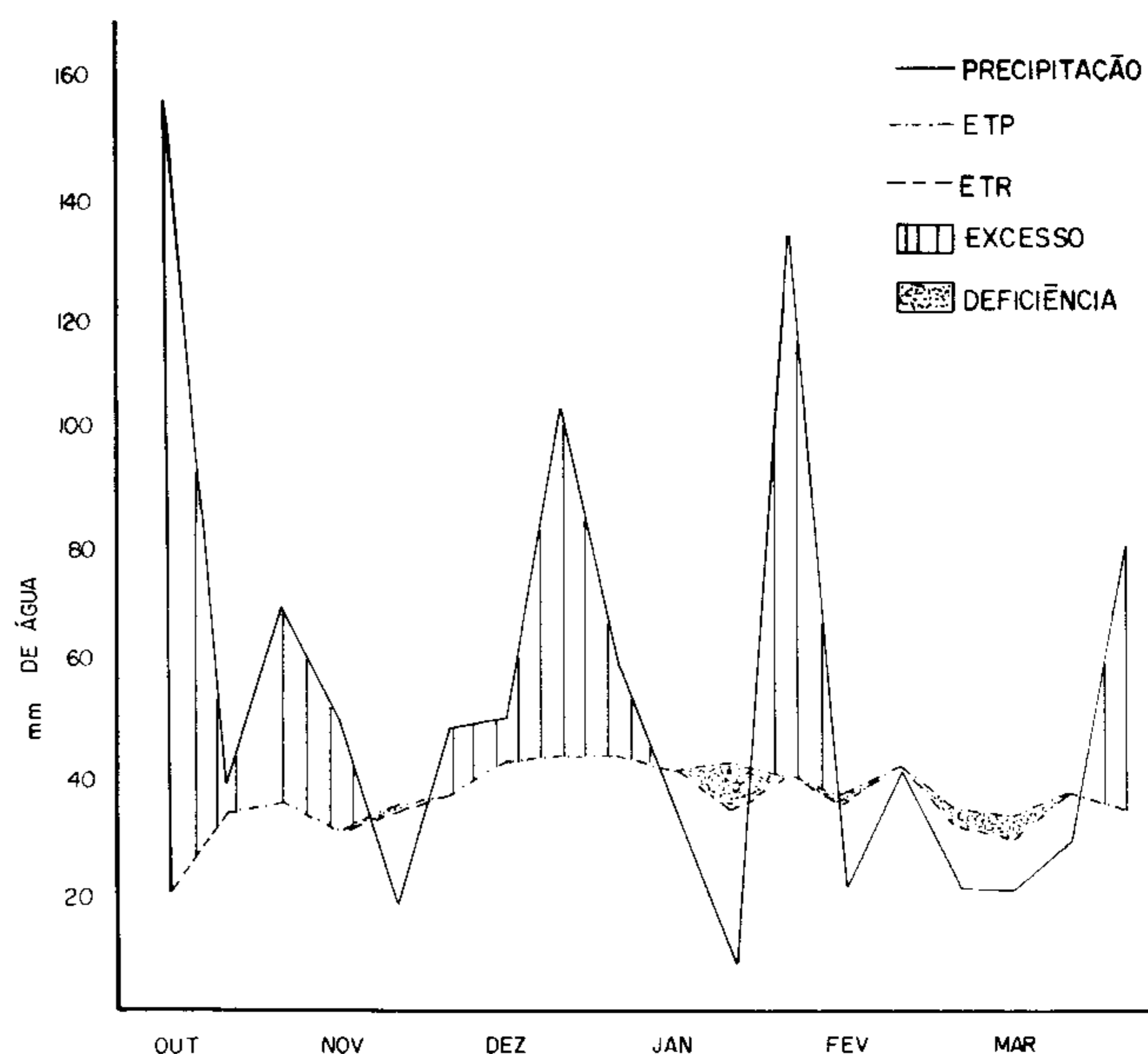


Figura 1 - Balanço hídrico de Lages, SC, 1991/92, segundo metodologia proposta por Thornthwait & Matter, capacidade de armazenamento de 75mm.

Assim, pode-se dizer que não houve, tanto na semeadura de outubro quanto na de dezembro, períodos acentuados de restrição térmica e hídrica ao crescimento e desenvolvimento das plantas.

As condições edáficas favoráveis, principalmente no que se refere ao pH elevado e a pequena quantidade de alumínio trocável favoreceram, em associação às condições ambientais, à obtenção de rendimentos de grãos elevados, principalmente na primeira época de semeadura, na qual foi obtido um rendimento médio de 2.518kg/ha (Tabela 2).

primeira época de semeadura, na qual foi obtido um rendimento médio de 2.518kg/ha (Tabela 2).

A análise de variância para rendimento de grãos detectou como significativa a interação tríplice época de semeadura x cultivar x densidade (Tabela 2). Considerando-se valores médios de três cultivares e três densidades, o rendimento de grãos na época recomendada foi 57% superior ao da semeadura de dezembro.

Com relação ao comportamento específico de cada cultivar, nas duas épocas de semeadura avaliadas, verificou-se que a cultivar Iraí apresentou, em termos percentuais, maiores quedas no rendimento do que as demais cultivares, quando a semeadura foi retardada. Assim, na semeadura de dezembro, o rendimento de grãos de Iraí, BR-6 e Carioca equivaleu, respectivamente, a 38%, 79% e 69%, dos valores registrados quando elas foram semeadas em outubro, média de três densidades de semeadura. A maior redução no rendimento apresentada pela cultivar Iraí, quando semeada fora do período recomendado, confirmou as observações feitas pelo CENTRO

INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1977), segundo as quais materiais com hábito de crescimento determinado apresentam, em função do seu ciclo curto e pequeno, período de floração, rendimentos de grãos mais instáveis entre épocas e locais de cultivo.

Deve-se destacar que, embora os rendimentos de grãos tenham decrescido na semeadura de dezembro, os valores obtidos, principalmente para as cultivares BR-6 e Carioca, recomendadas oficialmente para cultivo em Santa Catarina, foram satisfatórios. Nesta época, as produtividades oscilaram entre 1750 e 2000kg/ha, o que representa mais de três vezes a produtividade média da lavoura de feijão do Brasil, que tem variado entre 450 e 550kg/ha, de acordo com os dados fornecidos pela COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA (1988) e NADAL (1992).

Comparando-se as cultivares, dentro de cada época e densidade de semeadura, observou-se que BR-6 e Carioca externaram rendimentos de grãos superiores aos da Iraí, com exceção da primeira época, na densidade de 300.000 pl/ha. Este comportamento, nas densidades de 100 e 200 mil pl/ha, confirmou as ponderações feitas por CIRINO et al. (1991) e FLESCHE (1992), segundo as quais os materiais com hábito de crescimento determinado apresentam menor potencial de produção do que aqueles de hábito indeterminado. Deve-se, contudo, destacar que o rendimento de grãos apresentado pela Iraí na primeira época de semeadura foi expressivo, superando a 2.200kg/ha. Tal fato pode ser importante caso este material continue apresentando estas produtividades no Planalto, na medida em que tem havido um interesse grande dos produtores catarinenses de feijão por cultivares de hábito determinado arbustivo (FLESCHE et al., 1990). Esta preferência decorre, entre outros fatores, de sua precocidade, condição que evita eventos meteorológicos que afetam cultivares mais tardias (ex. geadas precoces). Também a antecipação da receita em relação às cultivares atualmente recomendadas é um fator importante (FLESCHE, 1992).

O efeito da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos das cultivares foi diferente nas duas épocas de semeadura. Na época de

Tabela 2 - Rendimento de grãos de duas cultivares de feijão em duas épocas de semeadura e três densidades de plantas. Lages/SC, 1991/92.

Cultivares	1ª Época (05/10)				2ª Época (05/12)			
	Densidade (mil pl/ha)				Densidade (mil pl/ha)			
	100	200	300	Média	100	200	300	Média
Iraí	A a2208*B	A a2221B	A a2261A	2230	B a955B	B a934B	B a689B	859
BR	A a2651A	A a2795A	A a2229A	2558	B b1967A	B b1749A	A a2369A	2028
Carioca	A a2912A	A a2918A	A b2472A	2767	B a1991A	B a1927A	B a1827A	1917
Média	2590	2645	2321	2518	1638	1537	1630	1601

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

Médias antecedidas de letra minúscula idênticas na linha e dentro do mesmo nível do fator época de semeadura, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

Médias abaixo de letras maiúsculas idênticas na linha e dentro do mesmo nível do fator densidade, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, ao nível de significância de 5%.

semeadura recomendada, o rendimento de grãos da cultivar Carioca diminuiu significativamente quando a densidade de semeadura foi elevada de 200.000 para 300.000 pl/ha, enquanto que para as cultivares BR-6 e Irai não houve alterações significativas nesta variável com o aumento da população. Possivelmente a população mais alta, numa época de semeadura em que houve condições edafo-climáticas favoráveis para um desenvolvimento vegetativo exuberante, intensificou a competição intraespecífica entre as plantas pelos recursos disponíveis, reduzindo o rendimento. As cultivares Carioca e BR-6, que são de hábito de crescimento indeterminado, apresentam geneticamente um maior potencial de crescimento em estatura e maior área foliar. Já na cultivar Irai, as populações mais altas não afetaram negativamente o rendimento, devido ao seu hábito de crescimento determinado, que lhe condiciona menor estatura, menor ramificação e maior adaptação e populações elevadas. Neste sentido, CIRINO et al. (1991) afirmaram que os materiais do tipo I alcançam as maiores produtividades em densidades maiores do que os demais tipos, devido a sua baixa capacidade de compensação de espaços.

Outro aspecto relevante a salientar quanto aos efeitos de densidade na época de semeadura recomendada, foi o de que a utilização de 100 mil pl/ha, valor inferior ao sugerido por KRANTZ (1991) e FLESCHE (1992) para a cultura do feijão, não promoveu decréscimos significativos no rendimento das cultivares, em relação a densidade de 200 mil pl/ha, preconizada pelos autores. Provavelmente as condições favoráveis de clima e solo aumentaram a capacidade de compensação de espaços da planta, impedindo decréscimos no rendimento na densidade mais baixa. Tal comportamento confirmou as ponderações feitas por FARIA (1980), de que em solos mais férteis e sob condições satisfatórias de clima, pode-se optar por populações menores, sem prejuízos ao rendimento, devido ao desenvolvimento vegetativo exuberante das plantas.

## CONCLUSÕES

1. A semeadura feita em outubro propicia, a obtenção de maiores rendimentos de grão do que a de dezembro.
2. As cultivares BR-6 e Carioca apresentam maior potencial produtivo de grãos do que a cultivar Irai.
3. O aumento da densidade para 300 mil pl/ha melhorou o rendimento de grãos da cultivar BR-6 na semeadura de dezembro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Bean production program. Annual report.** Cali, Colombia. CIAT, 1977. 91 p.
- CIRINO, V.M., LOLLATO, M.A., OLIARI, L., et al. Escolha e zoneamento de cultivares. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **O Feijão no Paraná.** Londrina, Paraná, IAPAR, 1991. p. 43-60.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA (Florianópolis, SC). **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina.** Florianópolis, CEPA, 1988. 403 p.
- EMPASC. **Zoneamento agroclimático do estado de Santa Catarina.** Florianópolis, EMPASC, 1978. 70 p.
- FARIA, R.T. de. Espaçamento e densidade. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **A cultura do feijão no Estado do Paraná.** Londrina, IAPAR, 1980. p. 25-6. Circular Técnica 18.
- FERNANDEZ, F., GEPTS, P., LÓPEZ, M. Etapas de desarrollo en la planta de frijol. In: LÓPEZ, M., FERNANDEZ, F., SCHOONHOVEN, A. **Frijol: investigación y producción.** Cali, Colombia, CIAT, 1985. p. 61-78.
- FISCHER, V.Y., WEAVER, C.K. Flowering, pod retention of Lima bean in response to night temperature and humidity and soil moisture. **Journal American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 99, n. 5, p. 448-450, 1974.
- FLESCHE, R.D. Cultivares e semeadura do feijão. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. **A cultura do feijão em Santa Catarina.** Florianópolis, EPAGRI, 1992. p. 147-160.
- FLESCHE, R.D., CORTINA, N., NADAL, R. de. **Levantamento da cultura do feijão por microregião homogênea de Santa Catarina (versão preliminar).** Chapecó: EMPASC-CPPP, 1990. n.p.
- KEMP, G.A. Initiation and development of flowers in beans under suboptimal temperature conditions. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 53, p. 63-67, 1973.
- KRANTZ, W.M. População de plantas. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, **O feijão no Paraná.** Londrina, Paraná, IAPAR, 1991. p. 115-125.
- NADAL, R. Aspectos econômicos da cultura do feijão. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. **A cultura do feijão em Santa Catarina.** Florianópolis, EPAGRI, 1992. p. 25-35.
- ORTEGA, N.A.U., VIVES, L., ZUÑIGA, A.C. **Exigências climáticas de *Phaseolus vulgaris* L. Durante Agosto-Diciembre.** Alajuela: Universidad de Costa Rica, 1974 - Boletim Técnico, 2.
- PONS, A.L., BARRETO, B.A., SECCHI, V. A cultura do feijoeiro RS. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 48, p. 13-31, 1980.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - REGIONAL SUL. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 2 ed. Passo Fundo, SCBS/EMBRAPA - CNPT, 1989. 128 p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina.** Santa Maria, UFSM, 1973. 494 p.