

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE FEIJÃO COMUM CULTIVADAS NO PERÍODO “DE INVERNO”

Rogério Farinelli¹

Fernando Guido Penariol²

Domingos Fornasieri Filho³

RESUMO

Com o objetivo de verificar o comportamento de cultivares de feijão no período “de inverno” foram avaliados os componentes da produção (número de vagens por planta, número de sementes por vagem, número de sementes por planta e massa de 100 de sementes), produtividade, e a quantificação e germinação de sementes infectadas e sadias por mancha de levedura. As cultivares Campeão 2 e Pérola apresentaram maior produtividade, porém as condições climáticas, principalmente a ocorrência de geadas, contribuíram para o baixo potencial produtivo obtido no experimento. Além de resultados inferiores para as características agrônômicas, a cultivar Bolinha também apresentou maior incidência de mancha de levedura nas sementes.

Palavras-chaves: *Phaseolus vulgaris*, componentes agrônômicos, *Nematospora corylii*, qualidade de sementes.

¹Deptº de Produção Vegetal – FCA/UNESP, C.P. 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP. E-mail: rfarinelli@fca.unesp.br

² Divisão de Classificação de Produtos Vegetais – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, CEP 70043-900, Brasília, DF.

³ Deptº de Produção Vegetal – FCAV/UNESP, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP

PERFORMANCE OF COMMON BEAN CULTIVARS IN THE "WINTER BEAN" SEASON

ABSTRACT

This paper deals with the behavior of common bean cultivars in the "winter bean" the following parameters were evaluated, number of pod per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and mass of 100 seeds, and productivity, as also it proceeded the quantification and germination from normal seeds and contaminated by *Nematospora corylii*. The Campeão 2 and Pérola had presented higher productivity, however the climatic conditions, mainly the occurrence of frosts contributed for the low productive potential in experiment. Besides getting low results for the agronomic characteristics, the Bolinha cultivar also presented higher incidence *Nematospora corylii* in the seeds.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, agronomic components, *Nematospora corylii*, quality of seeds.

INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético do feijoeiro no país, têm dado ênfase a obtenção de cultivares pertencentes aos diversos grupos comerciais, principalmente os do tipo carioca, devido ao hábito alimentar criado em nível nacional. Além desta característica, o melhoramento objetiva avaliar a arquitetura da planta, a precocidade, a eficiência na fixação de nitrogênio, resistência a pragas e doenças, tolerância à seca, melhoria no potencial produtivo (Zimmermann *et al.*, 1996; Yokoyama *et al.*, 2000) e adaptação ao local de cultivo (Duarte & Zimmermann, 1994; Carbonell & Pompeu, 2000).

Com base nas produtividades médias nos experimentos finais de rendimento, a recomendação de cultivares pode ser feita orientando aquelas

com adaptação específica, podendo apresentar comportamento insatisfatório em determinadas condições de cultivo (Duarte & Zimmermann, 1994).

Neste sentido, Carbonell *et al.* (2001) estudando a adaptabilidade e estabilidade de produção de doze cultivares de feijão em vinte e quatro ambientes no Estado de São Paulo, verificaram produtividade de grãos, na época “de inverno” em torno de 2479 kg ha⁻¹, destacando-se as cultivares Pérola (2760 kg ha⁻¹), FT Bonito (2732 kg ha⁻¹), Rudá (2637 kg ha⁻¹) e a linhagem Gen 12 (2615 kg ha⁻¹). Nesse mesmo trabalho, os autores ainda verificaram que quanto à adaptabilidade a ambientes específicos, as cultivares mais estáveis para a época foram FT Bonito, Pérola e Gen 12.

Em outro trabalho, Carbonell *et al.* (2003) obtiveram em dois anos agrícolas, superioridade para a produtividade na época “das águas”, seguida da época “de inverno” e “da seca”, com valores de 2669 kg ha⁻¹, 2676 kg ha⁻¹ e 1988 kg ha⁻¹, respectivamente.

Sabe-se que dentre os inúmeros fatores que afetam o desempenho do feijoeiro, mais especificamente a qualidade das sementes, no aspecto físico, fisiológico e sanitário, relacionam-se a incidência de pragas e doenças ao longo do desenvolvimento da cultura. A presença de percevejos comuns à lavoura de soja, entre eles, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Megalotomus sp.* tem se intensificado ultimamente na cultura do feijão. Em algumas regiões, como no Centro-Oeste, tem se observado a presença constante de *Megalotomus sp.* no cultivo de feijão “de inverno”, provocando o aparecimento de mancha nos grãos, conhecida como mancha de levedura, *Nematospora corylii* Peglion (Stone & Sartorato, 1994).

Essa doença observada em grãos e sementes de feijão, caracteriza-se por manchas lisas, salientes, de coloração rosada, provocando a deformação e depreciação do produto comercialmente. No centro da lesão, de contorno irregular e tamanho variável nota-se a picada do inseto vetor

(Roston & Pizan, 2004). O efeito prejudicial da mancha de levedura em sementes de feijão pode ser detectado por testes de germinação e emergência, que estão relacionados com a densidade de plantas na colheita, passando por altura e peso de matéria seca das plântulas, que expressam o seu desenvolvimento, até o teste de envelhecimento acelerado, que estimula o comportamento das sementes durante o armazenamento (Bulisani *et al.*, 1987).

Desse modo, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de cultivares de feijão comum, na época “de inverno”, quanto às características agronômicas e qualidade das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal-SP, localizada a 21° 15' 22" S a 48° 18' 58" W e altitude de 575 m, num Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico (Embrapa, 1999). Antes da instalação do experimento procedeu-se a análise química do solo na profundidade de 0–20cm, tendo como resultados: pH CaCl₂ = 5,3; M.O = 19 g dm⁻³; P (resina) = 50 mg dm⁻³; K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, H + Al, SB e CTC = 3,9; 32; 11; 34; 46,9 e 80,9, respectivamente; e V% = 58.

O preparo da área foi realizado através de aração e gradagem, sendo a segunda gradagem efetuada para a incorporação de trifluralin na dose de 960 g i.a ha⁻¹. A semeadura foi realizada manualmente em 15/06/2000, em sulcos previamente adubados com 250 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 4-25-15 + FTE BR 12, utilizando-se 16 sementes por metro, com espaçamento entre linhas de 0,45m. No estágio fenológico V₄, representado pelo terceiro trifólio completamente desenvolvido realizou-se a adubação de cobertura, com 50 kg ha⁻¹ de N, fonte uréia, incorporada com irrigação.

Quanto ao atendimento às exigências de água, empregou-se a irrigação complementar por um sistema convencional por aspersão de acordo com a fase e necessidade hídrica da cultura do feijão.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quinze tratamentos, representados pelas cultivares de feijão, com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de seis linhas de cinco metros de comprimento, com um área útil formada pelas quatro linhas centrais, eliminando-se 0,5m das extremidades de cada linha.

As cultivares de feijão comum utilizadas no experimento foram: FT 120 (preto), Rio Negro (preto), IAPAR 20 (preto), Moruna 80 (preto), FT Tarumã (preto) Aeté 3 (mulatinho), Bolinha (manteiga), Carioca (carioca), IAPAR 16 (carioca), FT Paulistinha (carioca), IPA 6 (mulatinho), Engapa Goytacazes (carioca), Cati Taquari (carioca), Pérola (carioca) e Campeão 2 (carioca).

Ao final do experimento, foram coletadas dez plantas por parcela para determinar o número de vagens por planta, número de sementes por vagem e número de sementes por planta. Após a colheita, avaliaram-se ainda a massa de 100 sementes e produtividade, ambas corrigidas a 13% de base úmida.

As sementes foram posteriormente armazenadas em laboratório, onde realizou-se a quantificação de incidência de mancha de levedura, coletando-se ao acaso 100 sementes por parcela. Em seguida, separaram-se as sementes sadias das infectadas pela doença, sendo ambas submetidas ao teste padrão de germinação, através de caixas plásticas (23,5 cm de comprimento x 14,0 cm de largura x 7,0 cm de altura), contendo areia como substrato. Foram realizadas quatro repetições de cinqüenta sementes por tratamento, semeadas a 3,0 cm de profundidade. No oitavo dias após a instalação do teste, determinou-se a porcentagem de germinação de plântulas normais (Brasil, 1992).

Os resultados foram avaliados através da análise de variância pelo teste F, sendo os valores obtidos das cultivares comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Também realizou-se a análise correlação linear entre os parâmetros avaliados, visando observar o grau de associação entre eles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que, para todos os componentes da produção, houve diferenças significativas entre as cultivares estudadas (Tabela 1).

As cultivares IAPAR 16 e FT Paulistinha apresentaram o maior número de vagens por planta, com 14 e 13, respectivamente, porém Aeté 3 e Bolinha tiveram os menores valores. Neste experimento foi constatado que, além de produzir menor número de vagens por planta, a cultivar Bolinha também teve valores inferiores para outros componentes, como número de sementes por vagem e conseqüentemente menor número de sementes por planta. Já quanto ao número de sementes por vagem e por planta, destacou-se a cultivar IPA 6, com 5,2 e 57,1, respectivamente (Tabela 1).

A cultivar Bolinha teve a maior massa de 100 sementes, seguida da IAPAR 16, Pérola e Campeão 2. Este valor obtido para a cultivar Bolinha está relacionado ao fato de possuir grãos de maior tamanho, característica própria do grupo comercial Manteiga, a qual pertence.

Apesar das cultivares Pérola e Campeão 2 não terem comportamento superior nas características agrônômicas descritas acima, apresentaram maior produtividade, porém tais valores permaneceram abaixo do obtido por Carbonell *et al.* (2003) em experimentos regionais de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo, que situou-se em 2676 kg ha⁻¹.

Mesmo tendo irregularidade na distribuição de chuvas, com um volume total de 70 mm ao longo da condução do experimento (Figura 1),

bem inferior a lâmina de água necessária para o bom desenvolvimento da cultura, em torno de 350 mm, o emprego da irrigação complementar minimizou esse problema, especialmente nos estádios fenológicos críticos, compreendidos pela emergência, florescimento e enchimento de vagens.

Neste sentido o comportamento não tão acentuado das cultivares teve seu agravante na presença de altas e especificamente por baixas temperaturas ao longo do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, sendo inferiores a 12°C e ao redor de 35°C. Portes *et al.* (1996) citaram que em temperaturas próximas a 35°C não ocorre praticamente nenhum vingamento de vagens e que temperaturas inferiores a 17°C podem interferir na germinação do grão de pólen e retardamento do tubo polínico. Didonet (2002) também verificou efeito negativo de temperaturas altas (37°C /25°C durante o dia e a noite em 72 horas) no número de grãos por vagem.

A ocorrência de temperaturas muito baixas durante o experimento, culminou com a formação de geadas, mais especificamente vinte e cinco dias após a emergência das cultivares, onde o fenômeno climático ocorreu em três dias, sendo dois consecutivos (17/07 e 18/07). A temperatura mínima nesses dois dias atingiu 2,4°C e 3,1°C (Figura 1), respectivamente, provocando danos às cultivares, com queda de folhas e morte de plantas. O controle só pode ser realizado eficientemente antes da terceira geada, verificada três dias após, com o uso da irrigação, sendo iniciada antes do amanhecer, estendendo-se até o desaparecimento de orvalho.

Com relação a incidência de mancha de levedura, nota-se que a cultivar Bolinha apresentou a maior porcentagem de sementes infectadas (50,3%), como também maior porcentagem de germinação para as mesmas, juntamente com FT Tarumã e Moruna 80.

A mancha de levedura não é muito comum em sementes de feijoeiro comparando-se com outras, como antracnose, mancha angular e mofo branco, por exemplo. No entanto, o controle não tão eficiente de

percevejos, principalmente *Megalotomus parvus*, na fase de enchimento de vagens, prejudicou a qualidade fisiológica e sanitária das sementes das cultivares por provocar a infecção da doença.

Já no teste de germinação para sementes sadias, novamente as cultivares Bolinha, Aeté 3 e Cati Taquari destacaram-se com 47,0%, 48,2% e 48,5%, respectivamente. Neste parâmetro, a cultivar IAPAR 20 foi a de pior qualidade fisiológica. Os valores obtidos para essas sementes classificam-nas como não aptas para a comercialização, em virtude do poder germinativo estar bem inferior ao exigido legalmente, situado em 80% a 85%. A utilização das sementes infectadas e especialmente as sadias para posterior semeadura é inviável agronomicamente, pois falhas de estande populacional serão comuns, levando a maior disseminação do patógeno, reduzindo significativamente a produtividade.

Através dos resultados de correlação simples (Tabela 2), observa-se que houve correlação significativa e positiva para o número de vagens por planta em relação ao número de sementes por planta, como também para o número de sementes por vagem com o número de sementes por planta. Em contrapartida, o número de sementes por vagem correlacionou-se negativamente com a massa de 100 sementes, corroborando com Palomino (2002). Tais valores indicam que, quanto mais vagens a planta de feijão produzir maior será o número de sementes por vagem e, conseqüentemente, maior será o número de sementes por planta, porém quanto mais sementes estiverem presentes nas vagens, menores serão seus tamanhos, refletindo em menor massa.

A produtividade apenas correlacionou-se com o número de sementes por planta (Tabela 2), concordando em parte com Costa & Zimmermann (1988) e Coimbra *et al.* (1999), que citaram em seus trabalhos a presença de correlação de produtividade com o número de vagens por planta, com o número de grãos por planta e massa de grãos.

CONCLUSÕES

As cultivares Campeão 2 e Pérola apresentaram maior produtividade, porém as condições climáticas, principalmente a ocorrência de geadas contribuíram para o baixo potencial produtivo obtido no experimento.

Além de obter resultados inferiores para as características agronômicas, a cultivar Bolinha também apresentou maior incidência de mancha de levedura nas sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Divisão de Sementes e Mudas. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992, 365p.
- BULISANI, E.A; ALMEIDA, L.D.A. de; ROSTON, A.J. A cultura do feijoeiro no Estado de São Paulo. **Feijão: fatores de produção e qualidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.72.
- CARBONELL, S.A.M.; AZEVEDO FILHO, J.A.; DIAS, L.A.S.; GONÇALVES, C.; ANTONIO, C.B. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, 60 (2): 69-77, 2001.
- CARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; AZEVEDO FILHO, J.A. de; SARTORI, J.A. Cultivares comerciais de feijoeiro para o Estado de São Paulo: Características e melhoramento. In: CASTRO, J.L.; ITO, M.F. (Coords.). **Dia de campo de feijão**, 19, 2003, Capão Bonito. Campinas: Instituto Agronômico, 2003. p. 5-27 (Documentos IAC, 71).
- CARBONELL, S.A.M.; POMPEU, A.S. Estabilidade fenotípica de linhagens de feijoeiro em três épocas de plantio no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 35(2): 321-329, 2000.

- COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIN, A.F.; CARVALHO, F.I.F.; COIMBRA, S.M.M.; MARCHIORO, V.S. Análise de trilha I: Análise do rendimento de grãos e seus componentes. **Ciência Rural**, Santa Maria, 29(2): 213-218, 1999.
- COSTA, J.C.G.; ZIMMERMANN, M.J. de O. Melhoramento genético. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Coord.). **A cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafós. 1988. p.229-245.
- DIDONET, A.D. **Respostas da cultivar de feijoeiro comum Pérola ao choque térmico com altas temperaturas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 3p. (Comunicado Técnico, 39).
- DUARTE, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 29(1): 25-32, 1994.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 41p.
- PALOMINO, E.C. **Comportamento de genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na época das “águas” em São Manuel – SP**. 2002. 74f. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002
- PORTES, T.A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.123-125.
- ROSTON, A.J.; PIZAN, N.R. **Feijão**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/icta/agronom/legum/feijão.html>>. Acesso em: 29 jan. 2005.

- STONE, L.F.; SARTORATO, A. Principais pragas e seu controle. In: CNPAF, Embrapa. **O cultivo de feijão: Recomendações técnicas.** Brasília, 1994. p.74-75.
- YOKOYAMA, L.P.; WETZEL, C.T.; VIEIRA, E.H.N.; PEREIRA, G.V. Sementes de feijão: Produção, uso e comercialização. In: VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. (Ed.). **Sementes de feijão: produção e tecnologia.** Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2000. p.249-270.
- ZIMMERMANN, M.J. de O.; CARNEIRO, J.E.S.; DEL PELOSO, M.J.; COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; SARTORATO, A.; PEREIRA, P.A.A. Melhoramento genético e cultivares. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. de O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba: Potafós, 1996. p.223-273.

Tabela 1. Características produtivas das cultivares de feijão comum cultivadas no período "de inverno". Jaboticabal-SP, 2000.

Cultivares	Vagens por planta	Sementes por vagem	Sementes por planta	Massa de 100 sementes g	Produtividade kg ha ⁻¹
	-----nº-----				
FT 120	12,2 abcde	3,6 bc	41,3 cde	17,6 cde	1282 bcd
Rio Negro	9,6 bcde	4,0 abc	42,0 cd	19,6 cd	1417 abcd
IAPAR 20	9,8 bcde	3,7 bc	32,2 ef	15,4 e	1273 bcd
Moruna 80	12,8 abc	3,8 bc	48,0 abc	23,1 bc	1388 abcd
FT Tarumã	11,3abcde	4,5 ab	51,8 ab	18,1 cd	1442 abcd
Aeté 3	8,9 e	4,1 abc	34,9 def	19,1 cd	1091 cd
Bolinha	5,0 f	3,0 c	17,4 g	31,1 a	1116 cd
Carioca	9,1 de	3,9 bc	35,1 def	20,9 cd	1541 abc
IAPAR 16	14,1 a	3,7 bc	54,4 ab	26,5 b	1594 abc
FT Paulistinha	12,9 abcde	4,4 ab	51,4 ab	17,2 de	1574 abc
IPA 6	11,6 cde	5,2 a	57,1 a	17,9 cde	1682 ab
E. Goytacazes	11,9 abcde	3,3 bc	34,0 def	20,4 cd	970 d
Cati Taquari	9,3 cde	4,2 abc	30,8 f	20,7 cd	1544 abc
Pérola	12,6 abcd	3,4 bc	46,4 bc	25,8 b	1845 a
Campeão 2	10,3 bcde	3,8 bc	41,2 cde	25,5 b	1691 ab
Teste F	11,1**	5,1**	35,0**	27,5**	6,3**
C.V (%)	10,9	10,3	7,6	6,7	11,9

Obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 2. Quantificação de sementes infectadas, teste padrão de germinação (T.P.G.) de sementes infectadas e sadias das cultivares de feijão comum cultivadas no período "de inverno". Jaboticabal-SP, 2000.

Cultivares	Sementes	T.P.G sementes	T.P.G sementes
	infectadas ⁽¹⁾	infectadas ⁽¹⁾	sadias ⁽¹⁾
-----%			
FT 120	23,3 def	9,2 cde	33,0 de
Rio Negro	17,3 f	13,5 abcd	33,7 de
IAPAR 20	22,3 ef	14,2 abc	25,2 f
Moruna 80	24,6 cdef	19,2 ab	30,7 def
FT Tarumã	22,3 ef	19,2 ab	36,2 cde
Aeté 3	45,0 ab	9,5 cde	48,2 a
Bolinha	50,3 a	20,2 a	47,0 a
Carioca	44,6 ab	10,2 cde	43,2 abc
IAPAR 16	30,3 bcdef	10,7 cde	28,7 ef
FT Paulistinha	31,6 bcde	10,5 cde	45,0 ab
IPA 6	24,6 cdef	7,0 ef	38,2 bcd
E. Goytacazes	30,3 bcdef	9,7 cde	36,7 cd
Cati Taquari	38,0 abcd	12,7 bcde	48,5 a
Pérola	39,6 abc	8,0 def	33,0 de
Campeão 2	39,6 abc	4,0 f	31,7 def
Teste F	11,8**	13,8**	22,2**
C.V (%)	9,0	11,0	4,9

Obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** significativo a 1% de probabilidade.

$$\arcsen \sqrt{\frac{x}{0,5}}$$

⁽¹⁾ Dados transformados em:

Tabela 3. Correlação simples entre características produtivas das cultivares de feijão comum cultivadas no período “de inverno”. Jaboticabal-SP, 2000.

	Massa de 100 sementes	Vagens por planta	Sementes por vagem	Sementes por planta
Produtividade	0,11 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,60*
Massa de 100 sementes	----	-0,26 ^{ns}	-0,60*	-0,27 ^{ns}
Vagens por planta	----	----	0,23 ^{ns}	0,83**
Sementes por vagem	----	----	----	0,61*
Sementes por planta	----	----	----	----

Obs.: ^{ns} = não significativo; * e ** = significativo a 5% e 1% de probabilidade.

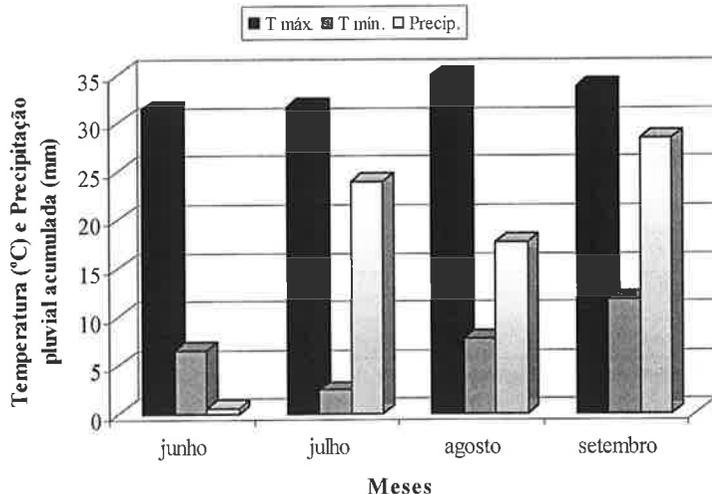


Figura 1. Dados climáticos (temperatura máxima, mínima e precipitação pluvial acumulada) durante o desenvolvimento das cultivares de feijão comum cultivadas no período “de inverno”. Jaboticabal-SP, 2000.