

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES TREPADORES E SEMITREPADORES DE FEIJÃO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO¹

Clibas Vieira²
Rogério Faria Vieira³
Antonio Américo Cardoso²

RESUMO

Em Coimbra, MG, instalaram-se experimentos que incluíram os cultivares trepadores de feijão Preto 1379, P.I. 282.063, P.I. 310.740, Compuesto Negro Chimaltenango e México 235; os semitrepadores Pérola e Ouro Negro; e o ereto Trujillo 2. Foram cultivados nos seguintes sistemas: monocultivo na primavera-verão, verão-outono e outono-inverno; consórcio com milho na primavera-verão e verão-outono; e tutoramento artificial na primavera-verão e verão-outono. Somente o monocultivo de outono-inverno foi irrigado. Os experimentos foram levados a efeito em 2000-2001 e 2001-2002. Verificou-se que o tutoramento dos feijões trepadores e semitrepadores não lhes trouxe, garantidamente, aumento de produtividade. Considerando todos os sistemas de cultivo, o cv. Ouro Negro foi o de melhor comportamento, apesar de sua maior suscetibilidade à mancha-angular. Algumas doenças apareceram, mas a mancha-angular foi a mais comum, não sendo praticamente afetada pelos sistemas e épocas de cultivo.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, monocultivo, consórcio com milho, tutoramento, rendimento, doenças.

¹ Aceito para publicação em 1º.07.2003.

² Departamento de Fitotecnia da UFV. 36571-000 Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

³ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Vila Gianetti 47. 36571-000 Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

ABSTRACT

BEHAVIOUR OF CLIMBING AND SEMICLIMBING COMMON BEAN CULTIVARS UNDER DIFFERENT CROPPING SYSTEMS

Experiments were carried out in Coimbra-MG, Brazil, using the climbing common bean cultivars Preto 1379, P.I. 282.063, P.I. 310.740, Compuesto Negro Chimaltenango and Mexico 235; the semiclimbing Ouro Negro and Pérola; and the bush bean Trujillo 2, cultivated as monocrop in the spring-summer, summer-autumn and autumn-winter; intercrop with maize in spring-summer and summer-autumn; and monocrop grown on trellises in spring-summer and summer-autumn. Only the autumn-winter monocrop was irrigated. The experiments were carried out in 2000-2001 and 2001-2002. It was found that the use of support for climbing or semiclimbing beans is not an assurance of yield increase. Considering all cropping systems and seasons, Ouro Negro was the best cultivar, in spite of its susceptibility to angular leaf spot. This disease was the most common in the experiments and was practically not affected by cropping systems and seasons,

Key words: *Phaseolus vulgaris*, monocrop, intercrop with maize, plant support, yield, diseases.

INTRODUÇÃO

A classificação proposta pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (6) para os hábitos de crescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é amplamente aceita no Brasil e quiçá no mundo e distingue quatro tipos: I – hábito de crescimento determinado; II – hábito de crescimento indeterminado, ramos eretos, planta ereta com dossel relativamente compacto; III – hábito de crescimento indeterminado, bastante ramificado, plantas prostradas ou com alguma tendência trepadora; e IV – hábito de crescimento indeterminado com capacidade trepadora bem desenvolvida.

No Brasil, predominam os cultivares dos tipos II e III seguidos pelo I. Os do tipo IV, no passado muito cultivados no consorciamento com milho, hoje são pouco utilizados, mesmo no mencionado consórcio. Os autores nacionais recomendam que os cultivares do tipo IV sejam cultivados com tutoramento ou consorciados com milho (9, 19) ou, então, esclarecem que, dispondo de tutoramento, podem expressar a máxima capacidade produtiva (7, 12, 16). Quando adequadamente tutorados, são considerados os mais produtivos dos quatro tipos (5, 16); no CIAT, os máximos rendimentos obtidos oscilaram entre 4,5 e 5,5 t/ha, enquanto o máximo alcançado com os outros tipos foi 4,26 t/ha.

Em Minas Gerais, o feijoeiro é cultivado de diferentes maneiras e em distintas épocas do ano. Assim, têm-se os monocultivos da primavera-verão, verão-outono e outono-inverno, o último obrigatoriamente irrigado e os outros geralmente não-irrigados, mesmo o de verão-outono, quando a escassez de chuvas não é rara. É muito comum o consorciamento com o milho, tanto na primavera-verão (plantio simultâneo de ambas as culturas) quanto no verão-outono (cultivo de substituição). Por vezes, o consorciamento é feito com outras culturas, como mandioca, cana-planta, cafezal em formação, fruteiras e outras. O tutoramento artificial somente é executado para feijoeiros trepadores destinados à produção de vagens verdes, em diferentes meses, com ou sem irrigação.

O objetivo do presente trabalho foi comparar o comportamento de cultivares trepadores (tipo IV) e semitrepadores (tipo III) de feijão quando cultivados em diferentes sistemas de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi levado a efeito em Coimbra, na Zona da Mata de Minas Gerais, em dois anos agrícolas: 2000-2001 e 2001-2002.

Foram utilizados os seguintes cultivares de feijão: México 235, P.I. 282.063, Preto 1379, Compuesto Negro Chimaltenango e P.I. 310.740, todos do tipo IV; Ouro Negro e Pérola, ambos do tipo III; e Trujillo 2, do tipo II. México 235 é cultivar de dias curtos e, por isso, somente foi testado nos plantios de verão-outono e outono-inverno. Ouro Negro e Pérola são muito cultivados em Minas Gerais e reconhecidamente produtivos. Juntamente com Trujillo 2, entraram no estudo para se comparar o comportamento dos distintos tipos.

Os sistemas de cultivo empregados foram: monocultivos de primavera-verão, verão-outono e outono-inverno, apenas o último irrigado; consórcio com milho na primavera-verão e no verão-outono, ambos sem irrigação, como é a prática comum; e cultivo artificialmente tutorado, também na primavera-verão e verão-outono, ambos sem irrigação.

Nos monocultivos, as parcelas foram formadas de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, mas apenas as duas centrais foram utilizadas, dando a área útil de 5 m². Entre as parcelas, manteve-se o intervalo de 1,0 m.

No consórcio e as parcelas foram constituídas por duas linhas espaçadas de 1,0 m, com 6,0 m de comprimento, nas quais, na primavera-verão, o milho C-505 e o feijão foram semeados simultaneamente; entre as parcelas, ficou uma fileira só de milho, para atuar como bordadura; com isso, a área útil da parcela foi de 12 m². A densidade populacional do

milho foi de, aproximadamente, 40 mil plantas por hectare, após o desbaste. No consórcio do verão-outono, utilizaram-se as mesmas parcelas, com a diferença de o feijão ser semeado no meio da rua do milho, em duas fileiras espaçadas de 0,5 m, o que representa uma área útil de 6,0 m². Como bordaduras externas de todo o experimento, foram empregadas duas fileiras de milho em cada lado e todas as fileiras prolongadas 1,5 m em ambas as cabeceiras. Entre as repetições, deixou-se o intervalo de 1,0 m.

Para o tutoramento artificial, utilizaram-se varas de bambu formando Vs invertidos, com cerca de 1,8 m de altura, nos quais a base manteve o espaçamento de 0,65 m. Cada parcela foi composta por duas fileiras de 4,0 m de comprimento, ou seja, a área útil foi de 5,2 m². Uma bordadura, igualmente tutorada, foi colocada de cada lado do experimento.

Em todos os experimentos, a leguminosa foi semeada na densidade de 10-15 sementes por metro, e a adubação sempre foi de 600 kg/ha de 4-14-8 (N-P₂O₅-K₂O) mais 40 kg/ha de N (sulfato de amônio), cerca de 25 dias após a emergência. Cada sistema constituiu um experimento em blocos ao acaso, com quatro repetições e sete tratamentos, na primavera-verão, e oito tratamentos, nas outras épocas.

Além do *stand* final, anotaram-se o rendimento de grãos e a intensidade de doenças conforme a seguinte escala arbitrária: 1 – sem sintomas da doença; 3 – intensidade leve; 5 – intensidade média; 7 – intensidade severa; e 9 – intensidade muito severa. Os insetos (principalmente *Empoasca kraemeri*) e lesmas (no consórcio) foram controlados com produtos químicos, quando necessário. Os rendimentos dos cultivares trepadores e semitrepadores foram algo superestimados em relação ao do cv. Trujillo 2 (tipo II), nos monocultivos e nos consórcios, pois as longas hastes daqueles projetavam-se um pouco além da área útil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Monocultivo na primavera-verão

As semeaduras foram feitas em 13/11/2000 e 26/10/2001. A análise de variância conjunta revelou que tanto no rendimento como no *stand* houve efeito significativo ($P < 0,01$) de anos e de cultivares, mas a interação anos x cultivares não foi significativa ($P > 0,05$).

Os resultados foram muito melhores em 2000-01 do que em 2001-02 (Quadro 1). Neste último, o experimento foi instalado em terreno que se revelou infestado pela tiririca que, apesar dos esforços, não pôde ser convenientemente controlada. Disso resultou baixo *stand* e baixo rendimento.

A análise de variância conjunta colocou o Ouro Negro e o P.I. 310.740 como os mais produtivos, ficando no outro extremo o P.I. 282.063, um cultivar de feijão-vagem, que apresentou baixo *stand* nos dois anos, mostrando que suas sementes têm problema de germinação.

QUADRO 1 – Médias obtidas nos experimentos de monocultivo na primavera-verão						
Cultivar	2000/2001		2001/2002		Anal. Conjunta ¹	
	Rend. ²	Stand ³	Rend. ²	Stand ³	Rend. ²	Stand ³
Ouro Negro	2.014	113,2	760	66,5	1.387 a	89,9 ab
Pérola	1.785	134,7	645	64,2	1.215 ab	99,5 a
Trujillo 2	1.501	127,2	733	89,0	1.117 ab	108,1 a
Preto 1379	986	82,7	293	48,5	639 ab	65,6 ab
P.I. 282.063	806	63,5	227	39,0	517 b	51,2 b
P.I. 310.740	1.865	111,2	813	72,5	1.339 a	91,9 ab
C.N. Chimaltenango	1.107	88,7	503	67,2	805 ab	78,0 ab
Média	1.438	103,1	568	63,9	1.003	83,5
C.v. (%)	21,4	21,6	42,9	24,6	27,7	23,1

¹ Médias seguidas por, pelo menos, uma mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Newman-Keuls a 5%.

² Rendimento em kg/ha.

³ *Stand* final em plantas/parcela.

As enfermidades foram algo mais presentes em 2000-01 do que em 2001-02 (Quadro 2). A mancha-angular (*Phaeoisariopsis griseola*), naquele ano, atingiu todos os cultivares, sendo mais grave no Ouro Negro. Entretanto, parece não ter causado grandes danos, mesmo porque apareceu somente quando os feijoeiros já estavam vageados. As outras doenças exibiram intensidade leve em 2000-01: antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) e bacteriose (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*). Um cultivar, em 2001-02, não mostrou sintomas de doença e, de novo, o Ouro Negro foi o mais atingido pela mancha-angular.

QUADRO 2 – Intensidade das doenças nos experimentos de monocultivo na primavera-verão ¹							
Cultivar	2000-2001				2001-2002		
	M	A	F	B	M	F	
Ouro Negro	6	1	1	2	6	1	
Pérola	3	3	1	2	3	1	
Trujillo 2	4	2	1	1	3	1	
Preto 1379	3	1	1	1	1	1	
P.I.282.063	4	1	1	2	3	1	
P.I. 310.740	4	1	3	1	4	2	
C.N. Chimaltenango	2	1	2	2	1	2	

¹ 1 – sem sintomas da doença, 9 – intensidade muito severa. M – mancha-angular, A – antracnose, F – ferrugem, B – bacteriose.

Consórcio com milho na primavera-verão

As sementeiras foram feitas em 20-11-2000 e 26-10-2001. A análise de variância conjunta revelou que tanto no rendimento como no *stand* final a interação anos x cultivares foi significativa ($P < 0,01$). Por isso, apresentam-se os dados de cada ano separadamente.

Em 2000-01 os rendimentos foram baixos (Quadro 3), mas em geral enquadrados no que se espera nesse sistema de cultivo (18). O Ouro Negro (tipo III) e o Trujillo 2 (tipo II) sobressaíram, enquanto os cultivares trepadores renderam pouco. Santa-Cecília e Vieira (11) mostraram que, ao contrário do que acontece no consórcio de verão-outono, na primavera-verão os feijoeiros trepadores não são beneficiados pelos pés de milho como tutores, pois estes ainda estão baixos, em fase de crescimento. Todavia, observou-se que o P.I. 310.740 saiu relativamente bem, à semelhança do que ocorreu no monocultivo da mesma época (Quadro 1).

QUADRO 3 – Médias obtidas em 2000-2001 no experimento de consórcio com o milho na primavera-verão		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	<i>Stand</i> final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	636 a	152,5 a
Pérola	393 bc	108,7 bc
Trujillo 2	457 b	125,0 ab
Preto 1379	235 cd	72,2 cd
P.I. 282.063	158 d	50,5 d
P.I. 310.740	366 bc	96,7 bcd
C.N. Chimaltenango	291 bcd	102,0 abcd
C.v. (%)	28,4	24,5

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

Novamente os *stands* finais do Preto 1379 e, principalmente, do P.I. 282.063 foram baixos, comprovando problemas de germinação. Disso resultaram-lhes os mais baixos rendimentos.

Em 2001-02, as condições não foram favoráveis, reduzindo os *stands* e redundando em baixíssimas produções, abaixo do que se espera neste sistema de cultivo (18). Isso, de certa forma, concorda com o que foi verificado no monocultivo, na mesma época (Quadro 1).

QUADRO 4 – Médias obtidas em 2001-2002 no experimento de consórcio com o milho na primavera-verão		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	Stand final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	155 a	74,5 ab
Pérola	82 a	66,2 ab
Trujillo 2	156 a	102,0 a
Preto 1379	102 a	82,7 ab
P.I. 282.063	61 a	44,5 b
P.I. 310.740	145 a	93,7 a
C.N. Chimaltenango	147 a	73,0 ab
C.v. (%)	44,5	27,7

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

Este experimento ficou próximo ao do monocultivo na primavera-verão e, talvez por isso, houve semelhança entre os dois experimentos quanto à situação das moléstias (Quadro 5). A intensidade da mancha-angular foi um pouco menor no consórcio, em 2000-2001, mas, no ano seguinte, foi um tanto mais grave em dois cultivares. Pode-se admitir que as doenças, talvez com exceção do Ouro Negro, não foram a causa principal dos paupérrimos rendimentos.

QUADRO 5 – Intensidade das doenças nos experimentos de consórcio com milho na primavera-verão ¹					
Cultivar	2000-2001			2001-2002	
	M	A	F	M	F
Ouro Negro	5	1	1	6	1
Pérola	3	1	1	3	1
Trujillo 2	4	3	1	3	1
Preto 1379	2	1	1	4	1
P.I. 282.063	3	1	2	3	3
P.I. 310.740	3	1	2	3	1
C.N. Chimaltenango	2	1	1	3	1

¹ Veja nota no pé do Quadro 2.

Cultivo tutorado na primavera-verão

As sementeiras foram realizadas em 13-11-2000 e 29-10-2001. A análise de variância conjunta revelou que a interação anos x cultivares foi significativa ($P < 0,01$) para ambas as variáveis estudadas. Por esse motivo, os dados de cada ano são apresentados separadamente.

Em 2000-2001 os rendimentos foram relativamente bons, sobressaindo os cultivares P.I. 310.740, Pérola e Ouro Negro (Quadro 6). De certa forma, os rendimentos dos cultivares acompanharam, aproximadamente, os obtidos no

monocultivo da mesma época (Quadro 1). Noutras palavras, o tutoramento não forneceu vantagem produtiva aos feijoeiros do tipo IV em relação aos tipos II e III. O P.I. 282.063 foi um dos menos produtivos, situação sem dúvida influenciada pelo seu baixo *stand* final.

Em 2001-2002, à semelhança do que ocorreu no monocultivo (Quadro 1) e no consórcio (Quadro 4), os rendimentos foram baixos, sobressaindo o Ouro Negro (Quadro 7). O baixíssimo *stand* do Pérola indica, possivelmente, que as sementes utilizadas desse cultivar não eram de boa qualidade. Comparando com o monocultivo (Quadro 1), constata-se que o tutoramento não trouxe aos cultivares trepadores vantagem produtiva em relação ao Ouro Negro. Desta feita, o *stand* do P.I. 282.063 não foi tão baixo, possibilitando-lhe uma produtividade melhor, comparável ao de outros feijões trepadores.

QUADRO 6 – Médias obtidas em 2000-2001 no experimento em que os feijoeiros foram tutorados, na primavera-verão		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	<i>Stand</i> final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	1.826 a	124,2 ab
Pérola	1.916 a	111,0 ab
Trujillo 2	1.346 b	119,7 ab
Preto 1379	1.379 b	94,0 b
P.I. 282.063	1.176 b	69,2 c
P.I. 310.740	2.093 a	128,2 a
C.N. Chimaltenango	1.122 b	100,7 ab
C.v. (%)	19,3	10,2

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

QUADRO 7 – Médias obtidas em 2001-2002 no experimento em que os feijoeiros foram tutorados, na primavera-verão		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	<i>Stand</i> final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	825 a	123,0 bc
Pérola	235 b	57,2 d
Trujillo 2	546 ab	154,2 a
Preto 1379	349 b	112,0 bc
P.I. 282.063	420 ab	94,0 c
P.I. 310.740	443 ab	135,5 ab
C.N. Chimaltenango	325 b	108,0 bc
C.v. (%)	30,4	16,6

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

A incidência de doenças seguiu, aproximadamente, o mesmo padrão observado nos dois sistemas anteriores (Quadro 8), o que vale dizer que, aparentemente, os sistemas de cultivo não influenciam diferentemente os patógenos. O Ouro Negro, a despeito da intensidade 7 de mancha-angular, foi o mais produtivo, o que se explica pelo aparecimento tardio da doença, tornando-a menos prejudicial.

QUADRO 8 – Intensidade das doenças nos experimentos em que os feijoeiros foram tutorados ¹					
Cultivar	2000-2001			2001-2002	
	M	F	B	M	B
Ouro Negro	6	1	1	7	1
Pérola	3	1	3	1	3
Trujillo 2	4	1	1	4	1
Preto 1379	2	1	1	3	1
P.I. 282.063	4	2	3	3	1
P.I. 310.740	4	1	1	3	1
C.N. Chimaltenango	3	1	2	1	1

¹ Veja nota no pé do Quadro 2.

Monocultivo no verão-outono

As sementeiras foram feitas em 14-03-2001 e 14-03-2002. Em ambos os anos a seca se fez presente, deprimindo o rendimento dos cultivares. No primeiro ano, duas repetições foram perdidas.

Em 2000-2001 sobressaiu o Compuesto Negro Chimaltenango, seguido pelo P.I. 282.063 e Pérola (Quadro 9). Trujillo 2 e Preto 1379 foram os menos produtivos. De novo, o P.I. 282.063, com *stand* equiparável ao dos outros, pôde mostrar boa capacidade produtiva. Pela primeira vez, o Ouro Negro não se colocou como o mais produtivo ou entre os mais produtivos.

QUADRO 9 – Médias obtidas em 2000-2001 nos experimentos de monocultivo no verão-outono		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	Stand final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	651 bc	93,0 a
Pérola	786 b	89,0 a
Trujillo 2	343 d	77,5 a
Preto 1379	380 d	76,0 a
P.I. 282.063	806 b	86,5 a
P.I. 310.740	602 c	94,0 a
C.N. Chimaltenango	1.004 a	105,5 a
México 235	671 bc	87,0 a
C.v. (%)	7,2	36,1

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

Os *stands* finais, embora longe do que seria ideal, foram menos variáveis que nos experimentos discutidos anteriormente.

Em 2001-2002 os rendimentos foram ligeiramente mais altos que os do ano anterior, não havendo diferenças significativas entre os cultivares (Quadro 10). Os *stands* finais foram adequados.

QUADRO 10 – Médias obtidas em 2001-2002 nos experimentos de monocultivo no verão-outono		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	Stand final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	770 a	197,5 a
Pérola	592 a	117,0 b
Trujillo 2	588 a	117,0 b
Preto 1379	729 a	147,2 b
P.I. 282.063	636 a	114,0 b
P.I. 310.740	495 a	146,2 b
C.N. Chimaltenango	583 a	148,5 b
México 235	710 a	133,2 b
C.v. (%)	25,2	11,2

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

Talvez por causa do clima seco, em 2000-2001 apareceu apenas a mancha-angular, com intensidade semelhante à observada nos ensaios de primavera-verão (Quadro 11). No ano seguinte, entretanto, o quadro de enfermidades foi mais amplo, surgindo também a podridão-cinzenta-do-caule (*Macrophomina phaseoli*), rara na região, e o oídio (*Erysiphe polygone*), doença mais comum no outono e que incide sobretudo em feijões do grupo manteigão (sementes graúdas), como o México 235 (17). O tempo quente e seco, ao que tudo indica, favoreceu o aparecimento destas últimas enfermidades.

QUADRO 11 – Intensidade das doenças nos experimentos de monocultivo no verão-outono ¹					
Cultivar	2000-2001		2001-2002 ²		
	M	M	A	F	O
Ouro Negro	5	4	1	1	1
Pérola	2	3	3	1	1
Trujillo 2	3	3	1	1	1
Preto 1379	4	3	1	2	1
P.I. 282.063	3	4	1	6	1
P.I. 310.740	3	3	1	3	1
C.N. Chimaltenango	2	3	1	1	1
México 235	3	3	1	1	3

¹ Veja nota no pé do Quadro 2. ²O-oídio; houve também um ataque generalizado de *Macrophomina phaseoli*.

Consórcio com milho no verão-outono

As sementeiras foram efetuadas em 14-03-2001 e 14-03-2002. A análise de variância conjunta mostrou que a interação anos x cultivares foi significativa ($P < 0,05$) para os rendimentos. Quanto aos *stands* finais, houve significância de anos ($P < 0,01$) e de cultivares ($P < 0,05$), mas a interação não foi significativa ($P > 0,05$).

Em 2000-2001 não houve diferenças significativas entre os rendimentos dos cultivares (Quadro 12), os quais foram, em geral, ligeiramente mais altos que os do monocultivo na mesma época (Quadro 9). Em 2001-2002, entretanto, os rendimentos do consórcio suplantaram os do monocultivo (Quadro 10). Essa situação pode ocorrer em período de seca, quando o sombreamento causado pelo milho mantém o solo mais úmido e com menor temperatura, beneficiando os feijoeiros consorciados (18). Neste segundo ano, sobressaíram o Preto 1379 e P.I. 282.063, ficando o Compuesto Negro Chimaltenango com a menor produtividade.

O México 235 e o Compuesto Negro Chimaltenango foram prejudicados por baixo *stand* (Quadro 13) que, pelo menos em 2001-02, foi provocado por inseto (não identificado) que cortava o caule das plantas, matando-as. Esses dois cultivares foram os mais atacados pelo inseto.

Nos dois anos a incidência da mancha-angular foi idêntica (Quadro 14), atingindo praticamente os níveis observados nos monocultivos da mesma época (Quadro 11). Como sua intensidade foi leve, pode-se admitir que não tenha interferido nos rendimentos, mesmo porque seus sintomas somente surgiram no período de vagemamento.

QUADRO 12 - Rendimentos médios, em kg/ha, obtidos nos experimentos de consórcio no verão-outono		
Cultivar	2000-2001 ¹	2001-2002 ¹
Ouro Negro	820 a	1.035 ab
Pérola	744 a	691 ab
Trujillo 2	671 a	1.012 ab
Preto 1379	903 a	1.255 a
P.I. 282.063	660 a	1.145 a
P.I. 310.740	930 a	939 ab
C.N. Chimaltenango	940 a	558 b
México 235	836 a	865 ab
C.v. (%)	32,8	26,5

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

QUADRO 13 – <i>Stand</i> s finais (plantas/parcela) nos experimentos de consórcio no verão-outono.			
Cultivar	2000-01	2001-02	Anal. conjunta ¹
Ouro Negro	98,0	102,2	100,1 a
Pérola	101,7	75,7	88,7 abc
Trujillo 2	125,2	96,0	110,6 a
Preto 1379	97,7	77,5	87,6 abc
P.I. 282.063	107,5	66,0	86,7 abc
P.I. 310.740	102,7	76,5	89,6 abc
C.N. Chimaltenango	79,7	58,2	68,9 bc
México 235	72,5	53,7	63,1 c
C.v. (%)			21,3

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 2.

QUADRO 14 – Intensidade das doenças no experimento de consórcio no verão-outono ¹			
Cultivar	2000-2001		2001-2002
	M	F	M
Ouro Negro	4	1	4
Pérola	3	1	3
Trujillo 2	3	2	3
Preto 1379	3	1	3
P.I. 282.063	3	1	3
P.I. 310.740	3	3	3
C.N. Chimaltenango	3	1	3
México 235	3	1	3

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 2.

Cultivo tutorado no verão-outono

As sementeiras foram realizadas em 14-03-2001 e 14-03-2002. A análise de variância conjunta revelou que foi significativa a interação anos x cultivares ($P < 0,01$) para ambas as variáveis, razão de se apresentarem os resultados por ano.

Por causa da seca, em 2000-2001 os rendimentos foram baixos, sobressaindo o cv. México 235 (Quadro 15). Se se comparar com os resultados da primavera-verão (Quadros 6 e 7), ver-se-á que, aparentemente, o tutoramento trouxe alguma vantagem produtiva a três cultivares trepadores, enquanto Preto 1379 e P.I. 310.740, também trepadores, foram muito mal.

Embora, em 2001-2002, o tempo também fosse seco, os rendimentos foram mais elevados e, novamente, os cvs. trepadores México

235 e Compuesto Negro Chimaltenango sobressaíram, seguidos pelo Ouro Negro (tipo III) e P.I. 310.740 (também trepador) (Quadro 16).

QUADRO 15 – Médias obtidas em 2000-2001 no experimento em que os feijoeiros foram tutorados, no verão-outono		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	Stand final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	330 bcd	94,7 a
Pérola	337 bcd	82,5 a
Trujillo 2	169 d	81,7 a
Preto 1379	102 d	100,2 a
P.I. 282.063	507 ab	76,5 a
P.I. 310.740	212 cd	84,5 a
C.N. Chimaltenango	448 abc	92,7 a
México 235	614 a	73,7 a
C.v. (%)	32,8	20,2

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

QUADRO 16 – Médias obtidas em 2001-2002 no experimento em que os feijoeiros foram tutorados, no verão-outono		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	Stand final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	1.054 abc	159,7 a
Pérola	458 d	102,5 b
Trujillo 2	763 d	103,2 b
Preto 1379	895 cd	88,5 b
P.I. 282.063	953 bcd	83,5 b
P.I. 310.740	979 abcd	108,0 b
C.N. Chimaltenango	1.146 ab	117,2 b
México 235	1.220 a	95,0 b
C.v. (%)	26,5	22,6

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

Nos dois ensaios tutorados, a mancha-angular foi pouco mais grave que nos outros experimentos do verão-outono, mormente no Ouro Negro, o cultivar mais suscetível a essa doença (Quadro 17).

QUADRO 17 – Intensidade das doenças nos experimentos em que os feijoeiros foram tutorados, no verão-outono ¹				
Cultivar	2000-2001		2001-2002	
	M		M	F
Ouro Negro	6		6	1
Pérola	3		3	2
Trujillo 2	3		4	1
Preto 1379	3		4	1
P.I. 282.063	3		5	1
P.I. 310.740	4		3	1
C.N. Chimaltenango	3		3	1
México 235	3		4	1

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 2.

Monocultivo no outono-inverno (com irrigação)

Os experimentos foram instalados em 27-04-2001 e 29-04-2002. A análise de variância conjunta revelou que a interação anos x cultivares foi significativa ($P < 0,05$) tanto para o rendimento como para o *stand* final.

Em 2000-2001 sobressaíram os feijões trepadores México 235 e Compuesto Negro Chimaltenango que, apesar de não disporem de nenhum tutor, seus rendimentos não diferiram significativamente do dos cvs. Pérola e Ouro Negro, normalmente cultivados em monocultivo (Quadro 18).

QUADRO 18 – Médias obtidas no experimento de monocultivo de outono-inverno, em 2000-2001		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	<i>Stand</i> final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	1.882 ab	114,2 ab
Pérola	1.902 ab	123,5 a
Trujillo 2	1.480 bc	91,2 ab
Preto 1379	1.782 ab	93,2 ab
P.I. 282.063	1.017 c	75,2 ab
P.I. 310.740	1.477 bc	79,2 ab
C.N. Chimaltenango	2.177 a	75,5 b
México 235	2.229 a	87,5 ab
C.v. (%)	20,1	27,9

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

Em 2001-2002 novamente os mesmos feijões trepadores sobressaíram, juntamente com o Ouro Negro, o México 235 apesar do mau *stand* (Quadro 19). O P.I. 282.063, quase certamente por causa do baixo *stand* final, foi o menos produtivo. É interessante assinalar que o

Compuesto Negro Chimaltenango em geral saiu-se bem no verão-outono e outono-inverno e mal na primavera-verão. O México 235 é o cv. do tipo IV de crescimento mais vigoroso, e isso era visível em todos os experimentos em que foi incluído.

O quadro de doenças no outono-inverno, com irrigação, foi algo diferente, mas mantendo a mancha-angular como a mais generalizada (Quadro 20). Em 2000-2001 a ferrugem somente não atingiu dois cultivares. O oídio, como sói acontecer nesta época, atingiu, nos dois anos, não apenas cultivares de sementes graúdas, como P.I. 282.063 e México 235, mas também de sementes pequenas (Preto 1379) e médias (C.N. Chimaltenango). Deve-se recordar que os feijões de sementes graúdas, os chamados manteigões, são especialmente suscetíveis ao oídio (17). O P.I. 282.063 foi o mais atacado por doenças nos dois anos, o que também contribuiu para o seu mau comportamento.

QUADRO 19 – Médias obtidas no experimento de monocultivo de outono-inverno, em 2001-2002		
Cultivar	Rendimento ¹ (kg/ha)	Stand final ¹ (plantas/parcela)
Ouro Negro	1.767 a	113,0 ab
Pérola	763 bc	122,5 a
Trujillo 2	903 bc	138,2 a
Preto 1379	1.076 bc	124,5 a
P.I. 282.063	478 c	61,2 c
P.I. 310.740	1.098 b	120,2 ab
C.N. Chimaltenango	1.738 a	115,2 ab
México 235	1.495 a	78,0 bc
C.v. (%)	14,9	14,7

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 1.

QUADRO 20 – Intensidade das doenças nos experimentos de outono-inverno, com irrigação ¹							
Cultivar	2000-2001			2001-2002			
	M	F	O	M	A	F	O
Ouro Negro	4	1	1	6	1	1	1
Pérola	3	2	1	4	3	1	1
Trujillo 2	4	3	1	4	3	3	1
Preto 1379	3	2	4	3	1	1	4
P.I. 282.063	3	5	3	5	1	3	3
P.I. 310.740	3	5	1	4	1	3	1
C.N. Chimaltenango	3	1	1	3	1	1	2
México 235	4	2	1	3	1	1	5

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 11.

Discussão geral

Para fazer uma análise geral dos rendimentos dos cultivares em todos os 14 experimentos, resolveu-se tomar o Ouro Negro como referência, porquanto foi o de comportamento mais uniforme, estando quase sempre entre os mais produtivos. Assim, os rendimentos foram transformados em porcentagem, dando-se ao Ouro Negro o valor de 100% (Quadro 21).

Para a análise geral dos *stands* finais, agiu-se de outra forma, uma vez que as parcelas tinham tamanhos diferentes. Transformaram-se os *stands* por parcela em número de plantas por hectare (Quadro 22). Com isso, foi possível verificar se as densidades populacionais atendiam ao que é recomendado para o monocultivo: 200 a 300 mil feijoeiros por hectare, segundo diversos autores (1, 7, 8, 15, 16). Para o consórcio com milho no verão-outono indica-se essa mesma variação de população, que, na primavera-verão, deve ser reduzida à metade para não competir com o milho (18).

O exame do Quadro 21 permite visualizar certas tendências. Em 2000-2001 o cv. Pérola equiparou-se ao Ouro Negro, mas, no ano seguinte, foi nitidamente inferior. A capacidade produtiva do Trujillo 2 tende a ser cerca de 25% inferior à do Ouro Negro. O P.I. 282.063 foi, em muitos ensaios, prejudicado por baixo "stand", porém em três deles, com "stand" equiparável aos demais, rendeu bem, o que parece demonstrar que, com população de plantas adequada, pode ser comparado ao Ouro Negro. A capacidade produtiva do P.I. 310.740 tende a ser cerca de 20% inferior à do Ouro Negro. O Compuesto Negro Chimaltenango vai bem no verão-outono e outono-inverno e mal na primavera-verão. O México 235 exhibe, em geral, produtividade semelhante à do Ouro Negro, mas, num dos experimentos, suplantou este cultivar em 86%.

Embora as sementes empregadas nos experimentos fossem novas, houve problemas de *stand*, sobretudo com o P.I. 282.063. Nos consórcios, tanto na primavera-verão como no verão-outono, os *stands* sempre ficaram aquém do desejável. Pode-se apontar que a maioria dos cvs. alcançou *stand* final desejável nos experimentos de monocultivo na primavera-verão e tutorado na primavera-verão, em 2000-2001; e tutorado na primavera-verão, monocultivo de verão-outono e monocultivo de outono-inverno, em 2001-2002.

A comparação feita com o Ouro Negro (Quadro 21) mostra que os cinco cvs. trepadores e um semitrepador (Pérola) não têm, garantidamente, sua capacidade produtiva incrementada quando dispõem de tutores (artificial ou milho). Pelo menos para esses cvs., não se aplica o que consta na literatura: de que expressam a máxima capacidade produtiva quando

QUADRO 21 – Rendimento em porcentagem dos cultivares nos diferentes sistemas de cultivo, nos dois anos

Cultivar	2000-2001							2001-2002						
	Sistema ¹							Sistema ¹						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Ouro Negro	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pérola	87	62	105	121	91	102	101	85	53	28*	77	67	43	43
Trujillo 2	74	72	74	53	82	51	79	96	101	66	76	98	72	51
Preto 1379	49	37*	75	58	110	31	95	38*	66	42	95	121	85	61
P.I. 282.063	40*	25*	64*	124	80	154	54*	30*	39*	51*	83	111	90	27*
P.I. 310.740	93	57	115	92	113	64	78*	107	93	54	64	91	93	62
C.N. Chimalt.	55	46	61	154	115*	136	116*	66	95	39	76	54*	109	98
México 235	-	-	-	103	102*	186	118	-	-	-	92	84*	116	85*

¹ 1 - monocultivo na primavera-verão; 2- consórcio com milho na primavera-verão; 3- tutoramento na primavera-verão; 4- monocultivo no verão-outono; 5- consórcio com milho no verão-outono; 6- tutorado no verão-outono; e 7- monocultivo no outono-inverno com irrigação.

* Stand final muito baixo em relação ao dos outros cultivares do experimento.

QUADRO 22 – Densidades populacionais (mil plantas por hectare) nos diferentes sistemas de cultivo, nos dois anos

Cultivar	2000-2001							2001-2002						
	Sistema ¹							Sistema ¹						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Ouro Negro	226	127	239	186	163	182	228	133	62	236	395	170	307	226
Pérola	269	91	213	178	169	159	247	128	55	110	234	126	197	245
Trujillo 2	254	104	230	155	209	157	182	178	85	296	234	160	198	276
Preto 1379	165	60	181	152	163	193	186	97	69	215	294	129	170	249
P.I. 282.063	127	42	133	173	179	147	150	78	37	181	228	110	161	122
P.I. 310.740	222	81	246	188	171	162	158	145	78	261	292	127	208	240
C.N. Chimalt.	177	85	194	211	133	178	151	134	61	208	297	97	225	230
México 235	-	-	-	174	121	142	175	-	-	-	266	89	183	156

¹ Veja nota 1 no pé do Quadro 21.

tutorados (7, 9, 12, 16, 19). Na realidade, quando se consideram todos os 14 experimentos, o Ouro Negro foi, dos oito cvs. testados, o de melhor comportamento, apesar de sua suscetibilidade à mancha-angular. Fica, entretanto, uma dúvida, uma pergunta: qual seria a resposta dos feijões trepadores se tutorados e irrigados? Teriam, então, possibilidade de expressar maior capacidade produtiva?

Entre as doenças, a mancha-angular foi a mais comum em todos os experimentos e não foi nitidamente influenciada pelos sistemas de cultivo, comparação que pode ser efetuada porque, em cada época de plantio, os experimentos distavam, no máximo, 20 m um do outro. Considerando apenas o Ouro Negro – o mais suscetível –, a conclusão é quase a mesma, pois somente nos consórcios com milho no verão-outono a intensidade da doença foi algo atenuada. Entretanto, considerando o conjunto de cultivares, a mancha-angular foi mais séria no cultivo tutorado e no monocultivo de outono-inverno, ambos em 2001-2002. Sobre o assunto, a literatura é contraditória, afirmando alguns que o consórcio com milho torna a mancha-angular mais grave (10, 13), outros relatam o contrário (2) ou que é variável, dependendo de fatores não identificados (3, 4, 14).

CONCLUSÕES

1) Os feijões trepadores (hábito de crescimento do tipo IV) e semitrepadores (tipo III) não têm, garantidamente, seus rendimentos incrementados com o tutoramento.

2) Considerando todos os sistemas de cultivo, o cv. Ouro Negro apresenta o melhor comportamento, apesar de sua maior suscetibilidade à mancha-angular.

3) Os diferentes sistemas e épocas de cultivo afetam de modo praticamente semelhante a intensidade da mancha-angular.

REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO, G.A. de A. Preparo do solo e plantio. In: Vieira, C.; Paula Jr., T.J. & Borém, A. (eds.). Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa, Editora UFV, 1998. p. 99-122.
2. BOUDREAU, M.A. Effects of maize intercrops on angular leaf spot (ALS) of bean (*Phaseolus vulgaris*) in Kenya. Annual Report of the Bean Improvement Cooperative, 33:43-4, 1990.
3. CANDAL NETO, J.F.; VIEIRA, C.; CARDOSO, A.A. & GALVÃO, J.D. Cultura associada de feijão e milho. X – Efeitos de cultivares e das densidades populacionais do milho. Revista Ceres, 34:619-30, 1987.
4. CANDAL NETO, J.F. & VIEIRA, R.F. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em consórcio com milho (*Zea mays*), na região serrana do Espírito Santo. Revista Ceres, 41:168-77, 1994.

5. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Sistemas de producción de fríjol. Cali, Colômbia, 1975. 64p.
6. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Annual report 1977. Cali, Colômbia, 1978. p. B.83-B.84.
7. DOURADO NETO, D. & FANCELLI, A.L. Produção de feijão. Guaíba, RS, Livraria e Editora Agropecuária, 2000. 386p.
8. FLESCH, R.D. Cultivares e semeadura do feijão. In: Empresa de Pesq. Agropec. e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A. (ed.). A cultura do feijão em Santa Catarina. Florianópolis, 1992. p. 147-60.
9. MODA-CIRINO, V.; KRANZ, W.M.; LOLLATO, M.A.; OLIARI, L. & RIBEIRO, P.G.F. Escolha e zoneamento de cultivares. In: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (ed.). Londrina, 1989. p. 43-51.
10. MORENO, R.A. Efecto de diferentes sistemas de cultivo sobre la severidad de la mancha angular del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) causada por *Isariopsis griseola* Sacc. *Agronomia Costarricense*, 1:39-42, 1977.
11. SANTA-CECÍLIA, F.C. & VIEIRA, C. Associated cropping of beans and maize. I. Effects of bean cultivars with different growth habits. *Turrialba*, 28:19-23, 1978.
12. SANTOS, J.B. dos & GAVILANES, M.L. Botânica. In: Vieira, C.; Paula Jr., T.J. & Borém, A. (eds.). Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa, Editora UFV, 1998. p. 55-81.
13. SARTORATO, A.; TEIXEIRA, M.G. & ANTUNES, I.F. Incidência de mancha angular (*Isariopsis griseola* Sacc.) em dois sistemas e duas épocas de cultivo do feijoeiro comum. In: Reunião Nac. Pesq. de Feijão, 1ª, Goiânia, 1982. Anais, Goiânia, CNPAF, 1982, p. 304-6.
14. SENGOOBA, T. Comparison of disease development in beans in pure stand and maize intercrop. *Annual Report of the Bean Improvement Cooperative*, 33:57-8, 1990.
15. SILVA, C.C. da. Estabelecimento da cultura. In: Araújo, R.S.; Rava, C.A.; Stone, L.F. & Zimmermann, M.J. de (coord.). Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba, Ass. Brasil. para Pesq. da Potassa e do Fosfato, 1996. p. 417-32.
16. VIEIRA, C. Cultura do feijão. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1978. 146p.
17. VIEIRA, C. Doenças e pragas do feijoeiro. Viçosa, Univ. Fed. de Viçosa, 1983. 231p.
18. VIEIRA, C. Estudo monográfico do consórcio milho-feijão no Brasil. Viçosa, Editora UFV, 1999. 183p.
19. VIEIRA, L.C. & HEMP, S. Taxonomia e morfologia do feijoeiro. In: Empresa de Pesq. Agropec. e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A. (ed.). A cultura do feijão em Santa Catarina. Florianópolis, 1992. p. 37-51.