

EFEITOS DE DESSECANTES, DA ÉPOCA DE COLHEITA, DO ENLEIRAMENTO E DA CHUVA SIMULADA NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE FEIJÃO¹

Mpanzo Domingos²
Antônio Alberto da Silva²
Roberto Ferreira da Silva³
José Francisco da Silva³
Antônio Américo Cardoso²

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido em Coimbra, MG, na “estação chuvosa” do ano agrícola de 1995/96, para avaliar os efeitos da antecipação da colheita, pela dessecação química, e do enleiramento, na presença e ausência de chuva simulada sobre o rendimento e a qualidade das sementes de feijão cv. Carioca. Aos 31 dias após a floração, quando as sementes se apresentavam com 35% de umidade, as plantas foram dessecadas com paraquat (400g i.a./ha) e com mistura paraquat + diquat (250g i.a./ha + 150g i.a./ha). As colheitas foram realizadas aos 37, 41 e 45 dias após a floração. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada pelo teste de germinação (TG), pela primeira contagem do TG e pela condutividade elétrica, estes dois como índices de vigor. Os tratamentos avaliados não afetaram o rendimento das sementes. A dessecação química do feijoeiro proporcionou maiores percentuais de sementes viáveis, independentemente do regime de chuva simulada e do tipo de debulha realizada. O atraso na época de colheita reduziu o vigor das

¹ Aceito para publicação em 07.05.2001.

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

³ Departamento de Fitotecnia da UENF. 21000-000 Campos dos Goytacazes, RJ.

sementes do feijão Carioca. O enleiramento de plantas prejudicou o vigor das sementes e seus efeitos foram agravados pela chuva simulada.

Palavras-chaves: *Phaseolus vulgaris*, paraquat, diquat, vigor de sementes.

ABSTRACT

EFFECTS OF DESICCANTS, HARVESTING TIME, WINDROWING AND SIMULATED RAINFALL ON DRY BEAN SEED YIELD AND QUALITY

An assay was carried out during 1995/96 in Coimbra, MG, to assess the effects of pre-harvest desiccation, harvest delay, windrowing and watering on dry bean cv. Carioca seed yield and quality. The desiccants paraquat (400g a.i./ha) and paraquat + diquat (250g a.i./ha + 150g a.i./ha) were applied at 31 days after flowering, when the seed moisture content was 35%. Harvests were conducted at 37, 41 and 45 days after flowering. Besides determining weight and yield, seed quality was evaluated by the standard germination test (SG) and vigor (SG first count and electric conductivity). All treatments resulted in essentially no seed yield reduction. It was concluded that dry bean seed viability was preserved by using paraquat and paraquat + diquat as desiccants, at pre-harvest. Harvest delay lowered Carioca bean seed vigor. Windrowing was harmful to seed quality, with its effects being enhanced when plants were exposed to watering.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, paraquat, diquat, seed vigor.

INTRODUÇÃO

A produção de sementes de feijão está se tornando importante no atual panorama nacional da cultura. Esse fato deve-se ao cultivo de inverno, normalmente realizado em áreas extensas, com o recurso de irrigação, maior uso de fertilizantes e variedades melhoradas (20, 21). No entanto, devido à inexistência de máquinas adaptadas ao feijão que permitam a colheita o mais próximo possível da maturação fisiológica das sementes, perdas quantitativa e qualitativa vêm sendo observadas, agravadas pelas condições adversas do meio ambiente, como temperatura, umidade relativa do ar e ocorrências de chuvas (2). Além disso, no plantio de inverno, sob pivô central, alguns agricultores têm-se defrontado com problemas de interferência da umidade elevada nas sementes após a maturação fisiológica, quando as lavouras de feijão são instaladas próximas e em épocas de plantio distintas, em decorrência do mal planejamento das práticas culturais e do manejo inadequado da irrigação. Nestas condições, as qualidades fisiológica e sanitária das sementes podem ser bastante comprometidas.

Na produção de sementes, a determinação do intervalo adequado à colheita assume significado especial, se forem levados em conta os prejuízos ocasionados pelo atraso desta operação. Pesquisas vêm sendo conduzidas visando encontrar o estágio ideal para a colheita das sementes. Em Viçosa, na “estação chuvosa”, Silva et al. (19), usando a variedade Rico 23, observaram que a maturação de massa (máximo acúmulo de biomassa seca) coincidiu com a máxima germinação e vigor, quando as sementes continham 30-40% de umidade. Todavia, em soja, Marcos-Filho (11) verificou que a máxima germinação e vigor ocorreram após a maturação de massa, comprometendo, sobremaneira, o conceito de maturação fisiológica com base exclusivamente na biomassa seca. Este autor supôs que, no momento em que não foram verificados acréscimos significativos na biomassa seca, algumas transformações inseridas no processo de maturação poderiam estar ocorrendo nas sementes, visando melhorar sua qualidade fisiológica.

Em sementes ortodoxas, estudos vêm sendo realizados para elucidar as bases bioquímicas da maturação fisiológica, dentre os quais o papel dos açúcares solúveis, sobretudo os da série de rafinose, na estabilidade estrutural de organelas, enzimas, proteínas e outras macromoléculas e, conseqüentemente, na vitrificação e tolerância dessas sementes à dessecação (9, 13).

Diante da necessidade de adequar a produção de sementes de feijão ao sistema de irrigação por pivô central, propõe-se manejo adequado da água, combinado à dessecação do feijoeiro, visando à antecipação e ao planejamento da colheita. Os dessecantes têm, dentre outras, as vantagens de acelerar a perda de umidade da planta, sincronizar a maturação das sementes, possibilitar maior controle de plantas daninhas na colheita e oferecer maior flexibilidade no planejamento da colheita (11).

Trabalhos anteriores revelaram o potencial de paraquat (Gramoxone) e da mistura paraquat + diquat (Smash) na dessecação do feijoeiro, visando à antecipação da colheita das sementes (4, 18). Neste trabalho procurou-se, de forma combinada, estudar os efeitos da dessecação química do feijoeiro, da época de colheita e da debulha imediata vs. debulha após o enleiramento, em presença ou não de chuva simulada sobre o rendimento e a qualidade das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na estação experimental da Universidade Federal de Viçosa, em Coimbra, MG, no período agrícola de 1995/96, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, com o objetivo de

estudar a combinação dos efeitos da dessecação química, da época de colheita em dois regimes de chuva (ausência e presença de chuva simulada) e duas modalidades de debulha (imediatamente à colheita e após enleiramento) no rendimento e na qualidade das sementes.

Foram instalados quatro ensaios resultantes da combinação de dois regimes de chuva e duas modalidades de debulha, isto é: ausência de chuva com debulha imediata (APDI), ausência de precipitação pluviométrica com debulha após enleiramento (APDE), presença de chuva com debulha imediata (PPDI), e presença de chuva com debulha após enleiramento (PPDE).

Todos os ensaios receberam os seguintes tratamentos de dessecação: testemunha (plantas secas em condições de ambiente), paraquat (400 g i.a./ha), e mistura paraquat + diquat (250 g i.a./ha + 150 g i.a./ha), associados a três épocas de colheita: 37, 41 e 45 dias após a floração (DAF).

A dessecação foi feita nas condições climáticas apresentadas na Figura 1, aos 31 DAF, quando as sementes tinham 35% de umidade. Um dia após a dessecação, os ensaios destinados à presença de chuva começaram a ser submetidos a 30 minutos diários de irrigação por aspersão, simulando a chuva, à intensidade de aproximadamente 12 mm/h. Em cada regime de chuva, as vagens foram debulhadas imediatamente após a colheita, em um dos experimentos, enquanto, no outro, as vagens foram debulhadas após quatro dias de enleiramento das plantas.

Em todos os ensaios adotou-se o delineamento de blocos casualizados, no esquema fatorial 3×3 (dessecantes \times épocas de colheita), com quatro repetições. A semeadura foi realizada utilizando 15 sementes/m de sulco, com espaçamento entre sulcos de 0,50 m. Aos 25 dias após a semeadura, a população foi ajustada para 200 mil plantas por hectare. As parcelas constituíram-se de cinco fileiras de 5 m cada uma, com área útil de $4 \times 1,5$ m (três fileiras centrais desprovidas de 0,5 m nas extremidades).

Após o beneficiamento, as sementes foram colocadas em câmara fria, à temperatura de 10 ± 1 °C e umidade relativa de 70%, até a realização dos testes de laboratórios destinados à avaliação da qualidade fisiológica da semente. Foram realizadas as seguintes avaliações:

Grau de umidade da semente - avaliado em intervalos de dois em dois dias, a partir do início da aplicação dos dessecantes até a colheita, em amostras de 60 gramas separadas em duas subamostras, que foram acondicionadas em cápsulas metálicas, previamente pesadas e levadas para secar em estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas (3).

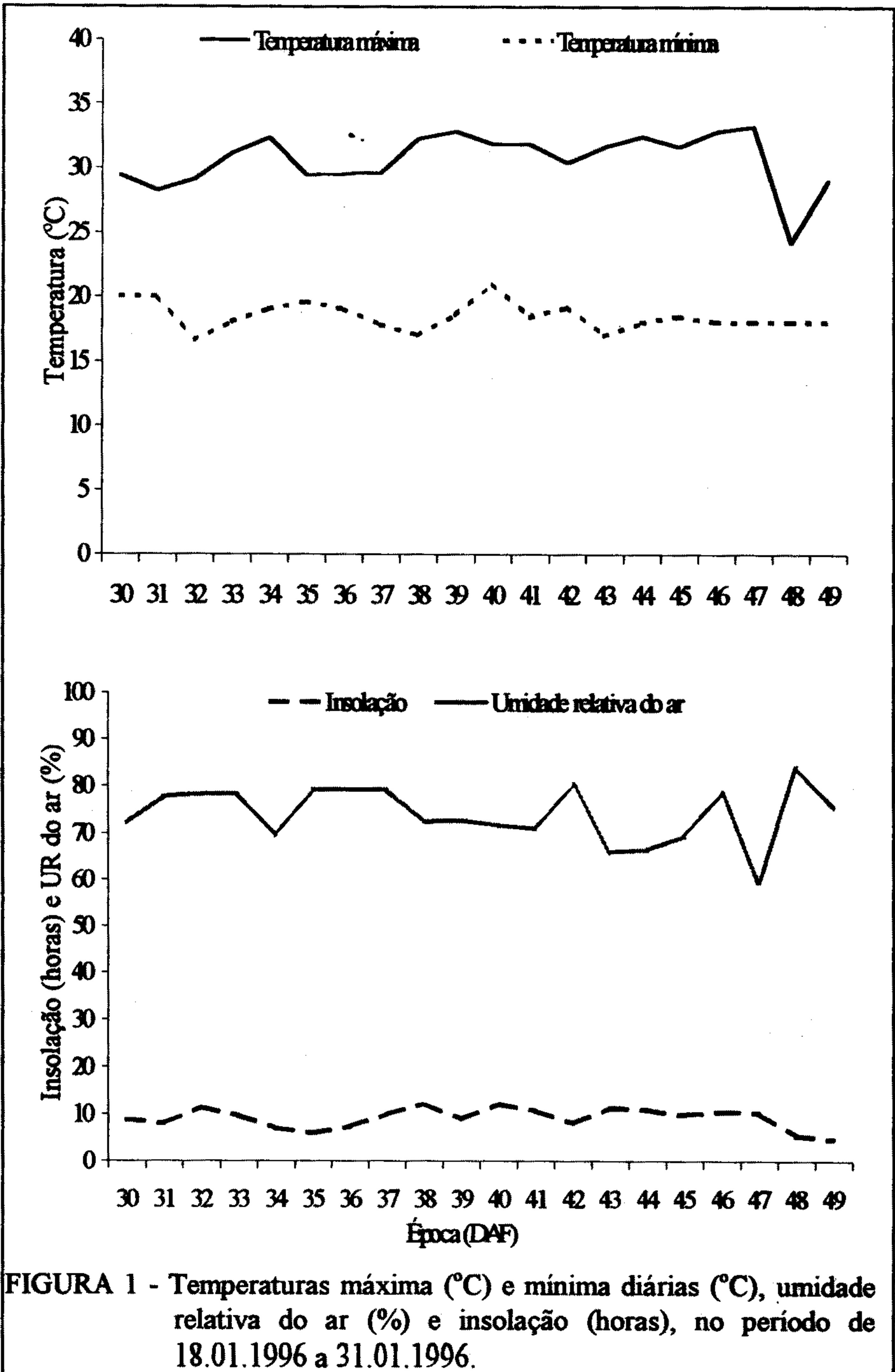


FIGURA 1 - Temperaturas máxima (°C) e mínima diárias (°C), umidade relativa do ar (%) e insolação (horas), no período de 18.01.1996 a 31.01.1996.

Peso de 100 sementes - avaliado com a utilização de quatro subamostras de 100 sementes por parcela, as quais foram pesadas em para 13% de umidade e, posteriormente, transformados em kg/ha.

Teste de germinação (TG) - realizado com 200 sementes por repetição de campo, distribuídas em oito subamostras de 25 sementes. Essas foram colocadas em germinador regulado à temperatura constante de 25 °C, sendo confeccionados rolos de papel toalha, previamente umedecido com água desmineralizada, na proporção de três vezes o peso do papel seco. As avaliações da primeira contagem e contagem final foram realizadas aos cinco e nove dias, respectivamente, após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (3).

Primeira contagem do teste de germinação - a porcentagem de plântulas normais avaliadas aos cinco dias, na primeira contagem do teste de germinação, foram computadas como índice de vigor das sementes.

Teste de condutividade elétrica (CE) - conduzido com 100 sementes por repetição de campo, distribuídas em quatro subamostras de 25 sementes previamente selecionadas quanto à integridade do tegumento. As sementes de cada subamostra foram pesadas e colocadas em copos plásticos contendo 75 ml de água deionizada, os quais foram, em seguida, levados para estufa incubadora (tipo BOD), regulada à temperatura de 20 °C. Após 24 horas de incubação, procedeu-se à leitura da condutividade elétrica do extrato, em micronhos por cm (μ nhos/cm), por meio de um condutivímetro, sendo os resultados convertidos em micronhos/cm/grama de sementes (μ nhos/cm/g) (10).

Após a coleta de dados, realizou-se a análise individual dos ensaios. Para as variáveis cuja relação dos quadrados médios do resíduo (entre o maior e o menor) fosse igual ou inferior à 7/1, foi feita a análise conjunta dos quatro ensaios. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% (6).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na ausência de chuva simulada, a umidade das sementes decresceu rapidamente com a aplicação de dessecantes em relação à testemunha, permitindo antecipação da colheita em seis dias (Figura 2). Esses resultados estão de acordo com os relatos de Rava et al (14) e corroboram com os previamente apresentados por alguns autores deste trabalho (4, 18). Em

todos os ensaios não houve efeitos significativos de dessecantes e de épocas de colheita no peso de 100 sementes e no rendimento das sementes (Quadros 1 e 2), contrariando resultados de diversos pesquisadores (5, 7, 8, 12) que observaram redução de rendimento de várias culturas quando aplicaram desfolhantes e, ou, dessecantes antes da maturação fisiológica das sementes.

Houve efeitos significativos de dessecantes e da interação entre as épocas de colheita e os ensaios na germinação das sementes (Quadro 3). Na colheita realizada aos 37 DAF, notou-se que, independentemente do tratamento de dessecação, na ausência de chuva simulada a debulha imediata (APDI) e a debulha após enleiramento (APDE) propiciaram maiores percentuais de germinação das sementes, tendo a presença de chuva simulada (PPDI e PPDE) provocado redução significativa na germinação das sementes, observando-se a menor média na debulha após enleiramento. Na colheita realizada aos 41 DAF, todos os ensaios apresentaram resultados semelhantes, exceto a debulha após o enleiramento, na presença de chuva simulada, que apresentou a menor média. Todavia, na colheita realizada aos 45 DAF, inexplicavelmente, a debulha imediata sob chuva simulada (PPDI) propiciou a maior porcentagem de germinação das sementes.

De modo geral, os resultados confirmam os relatos encontrados na literatura de que o retardamento da colheita acarreta prejuízos no vigor da semente, podendo afetar negativamente a sua germinação (19). A magnitude desses efeitos depende das condições climáticas reinantes no período entre o início da maturação e o ponto de colheita. Neste trabalho, verificou-se que a dessecação química do feijoeiro proporcionou maiores percentuais de sementes viáveis, independentemente do regime de chuva simulada e do tipo de debulha (Quadro 3). Esse aumento pode ser devido à antecipação da colheita e maior uniformidade de maturação das vagens, propiciada pela aplicação de dessecantes.

Observou-se que o vigor das sementes obtidas de plantas secas em condições de ambiente, avaliado pela primeira contagem do TG, foi maior na ausência de chuva simulada (Quadro 4). Com a aplicação do paraquat, o maior vigor das sementes foi observado nas sementes colhidas em regime de ausência de chuva simulada, com debulha imediata. Na aplicação da mistura paraquat + diquat, entretanto, as sementes apresentaram alto vigor em todos os tratamentos, exceto as obtidas de planta submetidas à chuva simulada e ao enleiramento, que tiveram o vigor reduzido.

Segundo Abdul-Baki (1), as sementes perdem o seu vigor, mesmo que tenham atingido o seu máximo potencial, quando são submetidas às

condições adversas, como retardamento da colheita, regulação inadequada das máquinas de beneficiamento e ambiente inadequado de armazenamento.

Em todos os ensaios foi observado que, em relação aos tratamentos de dessecação, as sementes colhidas de plantas secas em condições de ambiente apresentaram redução no vigor, quando comparadas às que provieram de plantas dessecadas com paraquat e mistura paraquat + diquat, evidenciando a eficiência dos dessecantes na preservação do vigor das sementes. Esses resultados ratificam os observados em trabalhos anteriores (4, 18). De modo geral, a maior média foi verificada nas sementes colhidas aos 37 DAF, havendo redução gradual do vigor com o retardamento da colheita (Quadro 4).

A interação entre aplicação de dessecantes, épocas de colheita e ensaios sobre a condutividade elétrica dos exsudatos das sementes foi significativa (Quadro 5). Analisando as médias da aplicação de dessecantes de acordo com a época de colheita, verificou-se, em quase todos os ensaios, a tendência de os dessecantes proporcionarem sementes de maior vigor em todas as épocas de colheita.

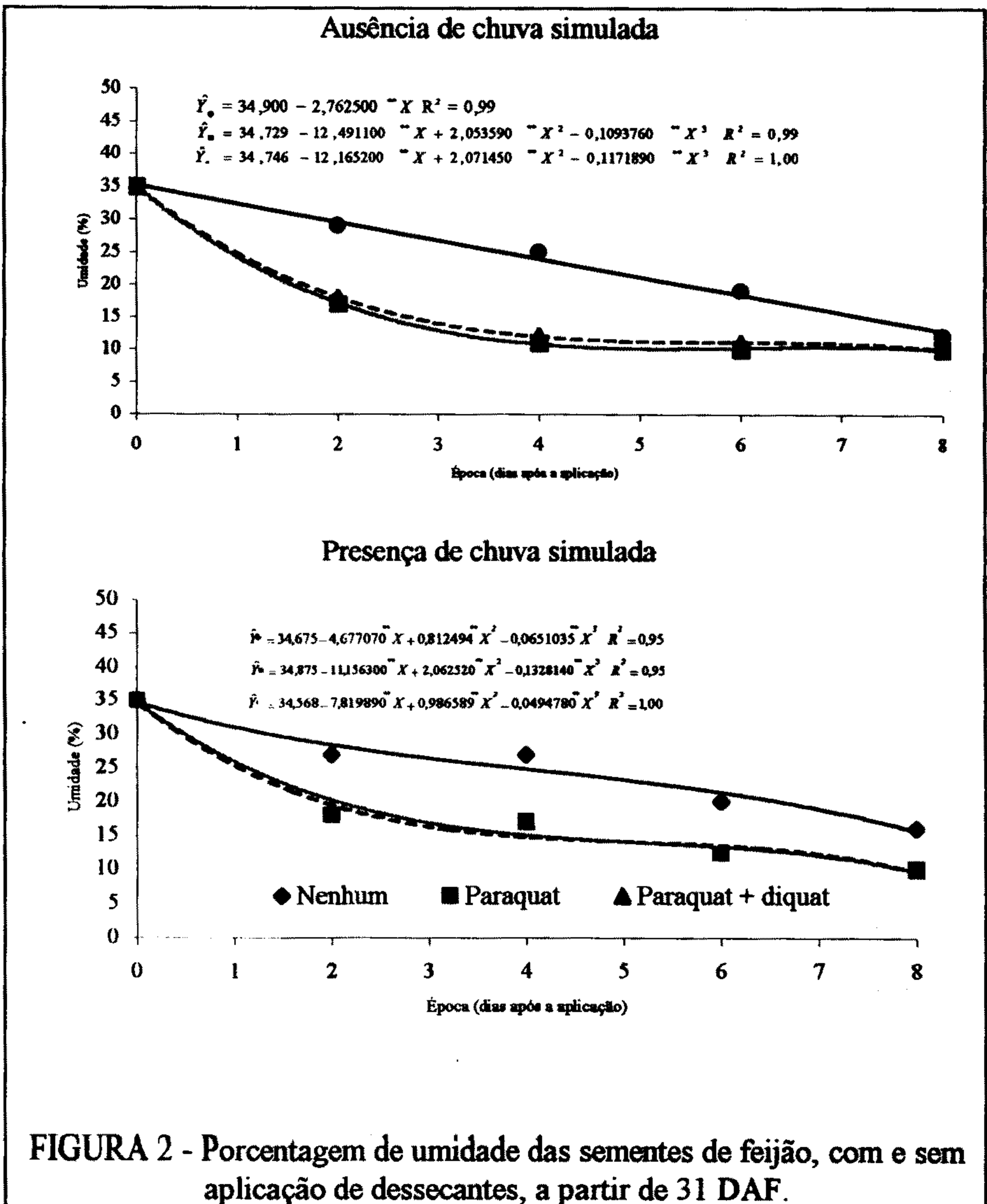
Esses resultados confirmaram o benefício da aplicação de dessecantes no vigor das sementes observado em ensaios anteriores (4, 18). Os autores observaram ainda, em condições de armazém, a inexistência de indícios de perda de vigor associados ao uso desses dessecantes (dados submetidos à publicação).

Os dados relativos às épocas de colheita, mostraram em geral que em todos os ensaios o vigor das sementes foi maior na colheita realizada aos 37 DAF. Os resultados indicaram que, quando a colheita foi retardada, houve tendência de aumento no grau de desestruturação das membranas e conseqüente vazamento dos solutos celulares das sementes.

O enleiramento de plantas e a precipitação pluviométrica simulada aumentaram a CE dos exsudatos das sementes, mostrando a contribuição de tais práticas no aumento do grau de desestruturação das membranas.

A correlação negativa existente entre vigor e condutividade elétrica (1) leva à inferência de que, neste trabalho, o retardamento da colheita reduziu o vigor das sementes de feijão do cultivar Carioca e que a prática de enleiramento, adotada por pequenos agricultores, pode prejudicar o vigor das sementes, podendo seus efeitos serem agravadas pela ocorrência de chuva ou pela água de irrigação no período que antecede a colheita. Após a maturação, a semente fica fisiologicamente desligada da planta mãe, não recebendo dela quase nada. Nessas condições, a ocorrência de chuva e a irrigação aumentam a umidade da semente, acelerando inexoravelmente a sua deterioração.

Trabalhos realizados na Austrália demonstraram que, em geral, genótipos de feijão com sementes de tegumento claro são mais suscetíveis às injúrias provocadas por altas temperaturas durante a maturação e por danos mecânicos, em relação aos genótipos com sementes de tegumento escuro (15, 16). Segundo Siddique et al. (17), em condições de altas temperaturas, por ocasião da maturação, as sementes de feijão perdem rapidamente a sua qualidade, quando a colheita é retardada ou quando as plantas são enleiradas para secar em fileiras simples.



QUADRO 1 - Peso de 100 sementes de feijão (g), em razão da aplicação de desseccantes, das épocas de colheita e de debulha imediata vs. debulha após enleiramento, na presença ou ausência de chuva simulada¹

Desseccantes	Época de colheita (DAF) ³	Ensaio			
		APDI ³	APDE ⁴	PPDI ⁵	PPDE ⁶
Testemunha ²	37	22,75	22,40	22,95	23,12
	41	22,72	23,40	23,10	23,42
	45	22,50	22,45	23,92	22,70
Paraquat	37	22,30	22,38	23,00	22,48
	41	23,15	22,30	23,45	22,45
	45	22,65	22,72	23,45	22,48
Paraquat + diquat	37	22,52	22,85	23,42	22,42
	41	22,65	22,18	22,88	23,20
	45	22,45	22,25	23,75	22,22
Testemunha		22,75	23,32	23,08	22,91
Paraquat		22,47	23,30	22,47	22,82
Paraquat + diquat		22,42	23,35	22,62	22,77
	37	22,54	23,12	22,68	22,73
	41	22,62	23,14	23,02	22,87
	45	22,48	23,70	22,47	22,91
CV (%)		3,96	3,98	3,13	3,04

¹ Não houve diferença estatística nesta característica.

² Plantas secas em condições de ambiente.

³ Ausência de chuva com debulha imediata.

⁴ Ausência de chuva com debulha após enleiramento.

⁵ Presença de chuva com debulha imediata.

⁶ Presença de chuva com debulha após enleiramento.

QUADRO 2 - Rendimento de sementes de feijão (kg/ha), em razão da aplicação de desseccantes, das épocas de colheita e da debulha imediata vs. debulha após enleiramento, na presença ou ausência de chuva simulada¹

Desseccantes	Época de colheita	1.824	1.902	2.142	2.108
	45				
	37	1.848	1.767	2.089	2.000
Paraquat	41	2.022	1.778	1.977	2.055
	45	1.771	1.802	1.879	2.100
	37	1.952	1.931	2.034	2.165
Paraquat + diquat	41	2.044	1.837	2.012	2.113
	45	1.933	1.928	2.022	2.045
Testemunha		1.919	1.886	2.044	2.105
Paraquat		1.880	1.782	1.981	2.051
Paraquat + diquat		1.976	1.898	2.023	2.107
	37	1.908	1.874	2.057	2.109
	41	2.024	1.815	1.977	2.071
	45	1.842	1.877	2.014	2.084
Média		1.925	1.856	2.016	2.088
CV (%)		10,07	9,39	7,59	5,52

¹ Não houve diferença estatística nesta característica.

² Plantas secas em condições de ambiente

³ Ausência de chuva com debulha imediata.

⁴ Ausência de chuva com debulha após enleiramento.

⁵ Presença de chuva com debulha imediata.

⁶ Presença de chuva com debulha após enleiramento

QUADRO 3 - Porcentagem de germinação de sementes de feijão pelo TG, em razão da aplicação de dessecantes, das épocas de colheita e da debulha imediata vs. debulha após enleiramento, na presença ou ausência de chuva simulada¹

Dessecantes	Época de colheita (DAF)	Ensaio				Média
		APDI ³	APDE ⁴	PPDI ⁵	PPDE ⁶	
Testemunha ²	37	89	90	87	84	88
	41	88	88	87	82	88
	45	80	80	83	78	82
Paraquat	37	96	94	94	89	94
	41	92	90	92	85	92
	45	84	85	88	84	86
Paraquat + diquat	37	96	91	93	88	94
	41	92	89	91	87	91
	45	85	84	86	82	86
Testemunha		86	86	86	81	85 b
Paraquat		91	90	91	86	89 a
Paraquat + diquat		91	88	90	86	89 a
	37	94 Aa	92 ABa	91 Ba	87 Ca	91
	41	90 Ab	89 Ab	90 Aa	85 Bb	88
	45	83 Bc	83 Bc	86 Ab	81 Cc	83
Média		89	88	89	84	
CV (%)						2,54

¹ Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

² Plantas secas em condições de ambiente

³ Ausência de chuva com debulha imediata.

⁴ Ausência de chuva com debulha após enleiramento.

⁵ Presença de chuva com debulha imediata.

⁶ Presença de chuva com debulha após enleiramento.

QUADRO 4 - Vigor das sementes de feijão (%), avaliado pela primeira contagem do TG, em razão da aplicação de desseccantes, das épocas de colheita e da debulha imediata vs. debulha após enleiramento, na presença ou ausência de chuva simulada¹

Desseccantes	Época de colheita (DAF)	Ensaio				Média
		APDI ³	APDE ⁴	PPDI ⁵	PPDE ⁶	
Testemunha ²	37	80	79	76	78	78
	41	77	78	73	76	75
	45	72	72	71	67	71
Paraquat	37	90	87	87	82	88
	41	87	82	81	80	84
	45	82	74	81	74	82
Paraquat + diquat	37	89	74	88	81	89
	41	86	88	84	76	85
	45	80	84	78	74	79
Testemunha		76 Ab	76 Ab	73 Bb	73 Bb	74
Paraquat		86 Aa	81 BCa	83 Ba	78 Ca	82
Paraquat + diquat		85 Aa	83 Aa	83 Aa	77 Ba	82
Média	37	86	80	84	80	84 a
	41	83	83	79	77	80 b
	45	78	77	78	72	75 c
Média		82	80	80	76	
CV (%)						4,70

¹ Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5%.

² Plantas secas em condições de ambiente

³ Ausência de chuva com debulha imediata.

⁴ Ausência de chuva com debulha após enleiramento.

⁵ Presença de chuva com debulha imediata.

⁶ Presença de chuva com debulha após enleiramento

QUADRO 5 - Vigor das sementes de feijão, obtido por meio da condutividade elétrica dos exsudatos (μ nhos/cm/g), em razão de dessecantes, épocas de colheita e debulha imediata vs. debulha após enleiramento, na presença ou ausência de chuva simulada¹

Dessecantes	Época de colheita (DAF)	Ensaio				Média
		APDI ³	APDE ⁴	PPDI ⁵	PPDE ⁶	
Testemunha ²	37	30,50 Ab	44,00 Ab	50,00 Ab	55,75 Ab	45,06
	41	35,00 Aa	53,00 Bc	57,75 Bb	68,50 Bb	53,56
	45	42,00 Ba	61,00 Cb	63,25 Bb	72,00 Ba	59,56
Paraquat	37	24,25 Aa	38,25 Aa	48,00 Ab	49,00 Aa	39,88
	41	29,50 Aa	47,00 Bb	51,25 Aa	60,75 Ba	47,12
	45	38,50 Ba	53,00 Ca	57,00 Ba	67,75 Ca	54,06
Paraquat + diquat	37	24,25 Aa	40,00 Aab	38,75 Aa	57,25 Ab	40,06
	41	32,50 Ba	41,25 Aa	49,00 Aa	59,50 Aa	45,56
	45	38,00 Ca	52,75 Ba	53,00 Ba	66,50 Ba	52,56
Testemunha		35,83	52,67	57,00	65,41	52,73
Paraquat		30,75	46,08	52,08	59,17	47,02
Paraquat + diquat		31,58	44,67	46,92	61,08	46,06
Média	37	26,33	40,75	45,58	54,00	41,67
	41	32,33	47,08	52,67	62,92	48,75
	45	39,50	55,58	57,75	68,75	55,39
Média		32,72	47,80	52,00	61,89	
CV (%)						7,00

¹ Na coluna, médias seguidas da mesma letra maiúscula (comparando as épocas em nível de dessecantes) ou minúscula (comparando os dessecantes em nível de época de colheita) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

² Plantas secas em condições de ambiente.

³ Ausência de chuva com debulha imediata.

⁴ Ausência de chuva com debulha após enleiramento.

⁵ Presença de chuva com debulha imediata.

⁶ Presença de chuva com debulha após enleiramento.

CONCLUSÕES

1) As aplicações dos dessecantes paraquat e mistura paraquat + diquat não influenciam o peso de 100 sementes e o rendimento da cultura.

2) A dessecação química do feijoeiro proporciona maiores porcentuais de sementes viáveis, independentemente do regime de chuva simulada e do tipo de debulha realizada.

3) O vigor das sementes do feijão Carioca é maior aos 37 dias após a floração, tendo sido reduzido com atraso da colheita.

4) O enleiramento após a colheita pode prejudicar o vigor das sementes de feijão, podendo seus efeitos serem agravados pela ocorrência de chuvas.

REFERÊNCIAS

1. ABDUL-BAKI, A.A. Biochemical aspects of seed vigor. *HotScience*, 15: 765-71, 1980.
2. BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: Araújo, R.S.; Rava, C.A.; Stone, L.F. & Zimmermann, M.J. de O. *Cultura de feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba, Potafós, 1996. p.639-67.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
4. DOMINGOS, M.; SILVA, A.A. da & SILVA, R.F. da. Qualidade da semente de feijão afetada por dessecantes e estádios de aplicação. *Revista Brasileira de Sementes*, 19: 276-83, 1997.
5. FORBES, J.J. & PRATLEY, J.E. The use of desiccant, defoliant and growth regulating sprays to advance the harvest of edible dry beans (*Phaseolus vulgaris*) in Tasmania. *Australian Journal Experimental Agriculture and Animal Husband*, 23: 426-8, 1983.
6. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 13ª ed. Piracicaba, ESALQ, 1990. 468p.
7. GUBBELS, H.; BONNER, M. & KENASCHUK, E.O. Effect of sheathing and desiccation time on seed yield and quality of flax. *Canadian Journal of Plant Science*, 73: 397-404, 1993.
8. GUBBELS, H.; BONNER, M. & KENASCHUK, E.O. Use of desiccants to reduce frost damage in immature flax. *Canadian Journal of Plant Science*, 74: 121-3, 1994.
9. KERMODE, A.R. Approaches to elucidate the basis of desiccation-tolerance in seeds. *Seed Science Research*, 7: 75-95, 1997.
10. KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. Relato dos testes de vigor para as grandes culturas. *Informativo ABRATES*, 1: 15-50, 1991.
11. MARCOS FILHO, J. Maturação fisiológica de sementes de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 15: 447-60, 1980.
12. MOYER, J.R.; ACHARYA, S.N.; FRASER, J.; RICHARDS, K.W. & FOROUD, N. Desiccation of alfalfa for seed production with diquat and glufosinate. *Canadian Journal of Plant Science*, 76: 435-9, 1996.
13. OBENDORF, R.L. Oligosaccharides and galactosyl cyclitols in seed desiccation tolerance. *Seed Science Research*, 7: 63-74, 1997.
14. RAVA, C.; VIEIRA, E.H.N.; J.G.C. da & SILVEIRA, R.M. da. Obtenção de germoplasma de feijão livre de patógenos transmissíveis pela semente. *Revista Brasileira de Sementes*, 3: 135-46, 1981.
15. SIDDIQUE, M.A. & GOODWIN, P.B. Seed vigour in bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Apollo) as influenced by temperature and water regime during development and maturation. *Journal of Experimental Botany*, 31: 313-23, 1980.

16. SIDDIQUE, M.A. & GOODWIN, P.B. Maturation temperature influences on seed quality and resistance to mechanical injury of some snap bean genotypes. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 105: 235-8, 1980.
17. SIDDIQUE, M.A.; SOMERSET, G. & GOODWIN, P.B. Time of harvest, prethreshing treatment and quality in snap bean (*Phaseolus vulgaris*) seed crops. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 27: 179-87, 1987.
18. SILVA, A.A.; DOMINGOS, M. & CARDOSO, A.A. Efeitos do paraquat e da mistura paraquat + diquat, como dessecantes, aplicados em diferentes épocas, no rendimento e na qualidade fisiológica das sementes de feijão. *Revista Ceres*, 46: 239-50, 1999.
19. SILVA, C.M. da; VIEIRA, C. & SEDIYAMA, C.S. Qualidade fisiológica das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) colhidas em diferentes períodos após a fecundação do óvulo. *Revista Ceres*, 22: 264-71, 1975.
20. SILVA, C.C. da; SILVEIRA, P.M. da, SILVA, J.G. da; AIDAR, H. & MOREIRA, A.A. Informações técnicas para o cultivo de feijão irrigado (GO, DF, MG, ES, SP, RJ). Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1989. 35p. (Circular Técnica, 23).
21. STONE, L.F. & MOREIRA, J.A.A. Irrigação do feijoeiro. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1986. 31p. (Circular Técnica, 20).