

## **AVALIAÇÃO DO CARFENTRAZONE-ETHYL COMO DESSECANTE EM PRÉ-COLHEITA DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)<sup>1</sup>**

José Barbosa dos Santos<sup>2</sup>  
Evander Alves Ferreira<sup>3</sup>  
Antonio Alberto da Silva<sup>2</sup>  
Fernanda Monteiro da Silva<sup>2</sup>  
Edson Aparecido dos Santos<sup>2</sup>  
Lino Roberto Ferreira<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Conduziu-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida carfentrazone-ethyl como dessecante na cultura do feijoeiro para produção de sementes com antecipação da colheita. Utilizou-se o cultivar Talismã do grupo Carioca, plantado em campo e dessecado em três épocas: aos 25, 30 e 35 dias após o florescimento (DAF), com cinco doses do carfentrazone-ethyl: 0, 10, 30, 60 ou 120 g ha<sup>-1</sup>. Em intervalos de dois dias após cada dessecação, quantificou-se a porcentagem de desfolha para cada tratamento. Oito dias após cada aplicação foi realizada a colheita, sendo determinadas a produtividade e o índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes. O carfentrazone-ethyl promoveu boa dessecação ao feijoeiro, sendo mais rápida conforme o aumento da dose e dos dias após a aplicação. Houve redução da produtividade das sementes, entre 30 e 120 g ha<sup>-1</sup>, quando o carfentrazone-ethyl foi aplicado aos 25 DAF, e a maior dose também diminuiu o IVE das sementes. A aplicação de 10 e 30 g ha<sup>-1</sup> de carfentrazone-ethyl, aos 30 DAF, além de não afetar a produtividade e o IVE, antecipou a colheita do feijoeiro em sete dias.

Palavras chave: Dessecação, herbicidas inibidores da PROTOX, sanidade.

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 16.05.2005.

<sup>2</sup> Dep. de Fitotecnia da UFV. 36570-000 Viçosa, MG. (Autor para correspondência. E-mail: jbarbosasantos@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Dep. de Biologia Vegetal da UFV. 36570-000 Viçosa, MG.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF CARFENTRAZONE-ETHYL AS A DESICCANT FOR THE HARVEST BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) SEEDS

This study was conducted with the objective of evaluating the use of the herbicide carfentrazone-ethyl as a desiccant on bean crops for the early harvesting of seeds. Plants of the cultivar Talismã (Carioca group) were grown in a field plot and sprayed at three different times (25, 30 and 35 days after flowering - DAF), with five different doses of carfentrazone-ethyl (0, 10, 30, 60, and 120 g ha<sup>-1</sup>). The percentage of leaf removal was quantified for each treatment every two days after treatment. Plants were harvested eight days after each application and the seedling emergence index (SEI) was determined. Carfentrazone-ethyl provided good desiccation of bean plants, directly proportional to dosage and increasing rapidly during the days right after spraying. However, a reduction in yield was observed when the herbicide was used at 25 DAF at concentrations between 30 and 120 g ha<sup>-1</sup>, while applicated to 25 DAF, and the highest rate also decreased the seeds IE. The 10 and 30 g ha<sup>-1</sup>. The highest concentration also decreased the SEI. Application of 10 to 30 g ha<sup>-1</sup> of carfentrazone-ethyl at 30 DAF, did not affect yield or SEI, and advanced bean harvest in seven days.

Key words: Desiccation, inhibiting herbicides of PROTOX, seed health.

## INTRODUÇÃO

O emprego de herbicidas como desseccantes em pré-colheita tem sido vantajoso em várias culturas, quando se visa, principalmente, redução da umidade, uniformidade da maturação e obtenção de grãos ou de sementes de qualidade superior (12). Nas culturas da soja e do feijão esta prática tem-se mostrado importante método de controle de plantas daninhas (1, 23, 24) e de antecipação da colheita (14, 24).

Recentemente, com a possibilidade de cultivar o feijão no outono-inverno por meio de irrigação, foi despertado o interesse de médios e de grandes produtores em tornar esta cultura um produto de agricultura tecnificada, o que aumentou a área plantada. Todavia, como consequência, notou-se aumento de tempo e mão-de-obra na colheita, pois na maioria das vezes não é possível a utilização de máquinas para esta etapa. A época ideal para se efetuar a colheita do feijão é após a maturação fisiológica, quando o vigor, a germinação e a matéria seca da semente são elevados. No entanto, quando colhida nesta ocasião, a planta ainda se encontra com quantidade relativamente alta de folhas e ramos verdes e úmidos, que dificultam o uso de colhedoras, além de ocorrer maior injúria mecânica, devido ao elevado teor de água nas sementes (19).

Na cultura do feijão, o emprego de desseccantes vem aumentando gradativamente em algumas regiões, com o objetivo de reduzir os inconvenientes causados à colheita por infestações tardias de plantas

daninhas, ou mesmo para liberar a área mais rápido para a sucessão cultural (23). Todavia, muitas vezes essa dessecação é feita por herbicidas de alta toxicidade.

Uma alternativa seria a utilização de produto químico eficaz, com mínimo risco ambiental, que secasse as plantas quando a maioria de suas sementes estivesse madura, sem efeito residual. Com isso, poder-se-ia realizar colheita antecipada, em razão do secamento uniforme de todas as plantas da área tratada, inclusive controlando plantas daninhas, e com baixo risco de impacto ambiental negativo.

Segundo a HRAC (11), o carfentrazone-ethyl pertence ao grupo químico das aril-triazolinonas e é inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PPO ou PROTOX), enzima envolvida na rota biossintética da clorofila. Logo, nas plantas sensíveis tratadas com este herbicida, ocorre acúmulo de protoporfirinogênio IX, que, na presença de luz, catalisa a formação do oxigênio singleto, responsável pela peroxidação das membranas. Com isso, tem-se rápida dessecação das plantas tratadas, sendo os sintomas observáveis no mesmo dia da aplicação (3, 6).

O carfentrazone-ethyl é de baixa toxicidade a microrganismos. A adição desse herbicida ao meio de cultura contendo estirpes de rizóbio não interferiu no crescimento dessas bactérias, no entanto verificou-se ação tóxica dos herbicidas fomesafen, imazethapyr e glyphosate sobre as mesmas estirpes (20). Esse produto também tem sido utilizado com sucesso para dessecação, em baixas doses, nas culturas da soja (13) e de canola (16).

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia do herbicida carfentrazone-ethyl, aplicado em diferentes épocas e doses, como dessecante do feijoeiro, visando antecipação da colheita.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, fase terraço, durante o período de janeiro a abril de 2004. As avaliações foram realizadas no campo, e parte das análises no Laboratório.

O cultivar utilizado foi o Talismã, pertencente ao grupo Carioca, obtido do Banco de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia da UFV.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, no arranjo fatorial 5 x 3 x 4 com quatro repetições. O primeiro fator foi composto por cinco doses do dessecante carfentrazone-ethyl: 0, 10, 30, 60 e 120 g ha<sup>-1</sup>; o segundo por três épocas de aplicação: 25, 30 e 35 dias após a floração (DAF) e o terceiro por quatro épocas de amostragem da porcentagem de desfolhamento. A primeira aplicação correspondeu ao estágio em que 20% das plantas de feijão apresentavam início de descoloração das primeiras vagens, o que, segundo Fernández et al. (8), corresponde ao final da etapa R8.

A dessecação foi realizada empregando-se pulverizador costal pressurizado de precisão, aplicando-se o equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup> de calda. A colheita do feijão foi realizada oito dias após cada etapa de dessecação. A umidade das sementes, após serem beneficiadas e secas ao sol, foi corrigida para 13 % pela fórmula  $PC = P_{ob} (100 - U) / 100 - 13$ , em que PC = Peso corrigido para 13 % de umidade; P<sub>ob</sub> = Peso observado e U = Umidade da amostra original, determinada pelo método da estufa com circulação forçada de ar, a 105 °C, por 24 horas. Em seguida, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas até o momento das avaliações.

A porcentagem de desfolhamento das plantas foi obtida por meio de observações das folhas secas a cada dois dias, para cada época de aplicação, no total de oito dias. Após a colheita foram realizadas as seguintes avaliações: produção das sementes expressa em kg ha<sup>-1</sup> e índice de velocidade de emergência (IVE) avaliado em casa de vegetação com 100 sementes de cada parcela semeadas em bandejas plásticas, contendo substrato terra/areia na proporção 1:1. As bandejas foram irrigadas diariamente, sendo as contagens realizadas sempre no mesmo horário, a partir da emergência da primeira plântula. O cálculo do IVE foi feito segundo a metodologia proposta por Maguire (15):  $IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots + E_n/N_n$ , em que IVE = índice de velocidade de emergência; E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, ... E<sub>n</sub> = número de plântulas emergidas no dia, computadas na primeira, segunda... até a última contagem; N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>,... N<sub>n</sub> = número de dias da semeadura na primeira, segunda,... até a última contagem.

Os dados referentes à avaliação da porcentagem de desfolha ao longo do tempo, após a dessecação, foram ajustados a curvas de resposta para os diferentes tratamentos. Para o cálculo da produtividade e do IVE, procedeu-se à análise de variância, sendo a comparação das médias, quando significativas, realizada pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para explicar a evolução do desfolhamento com o aumento das doses do dessecante após cada época de aplicação, foram ajustadas regressões lineares e não-lineares, significativas a 1% pelo teste T.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas durante a realização do experimento favoreceram o desenvolvimento do feijoeiro, isto é, boa distribuição e volume de chuva e variação de temperatura, observados durante todo o ciclo da cultura (Figura 1).

### *Porcentagem de desfolhamento*

Observou-se efeito de todas as doses do carfentrazone-ethyl sobre a dessecação das folhas do feijoeiro, realizada aos 25, 30 e 35 dias após o florescimento (DAF) (Figura 2).

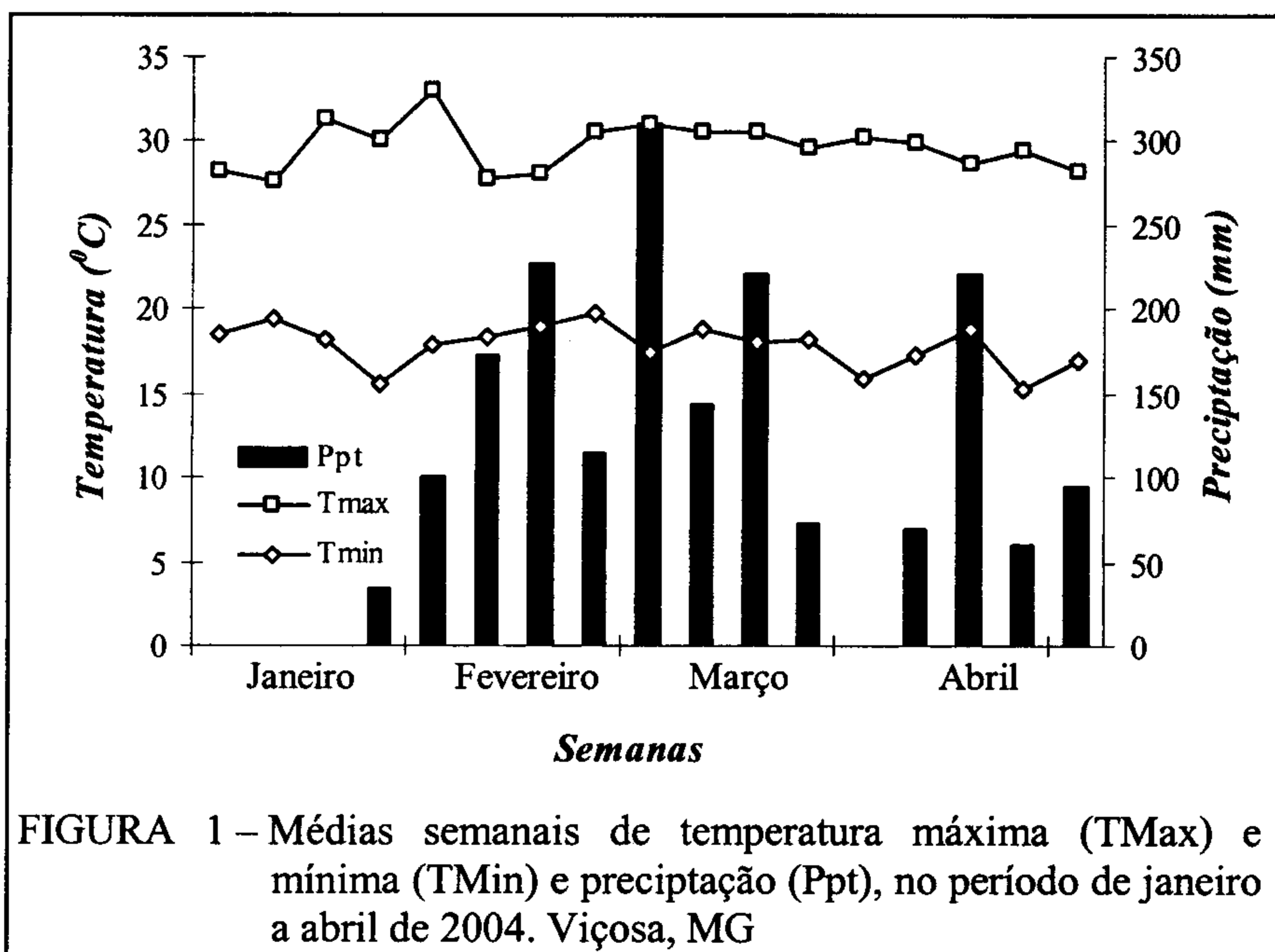


FIGURA 1 – Médias semanais de temperatura máxima (TMax) e mínima (TMin) e precipitação (Ppt), no período de janeiro a abril de 2004. Viçosa, MG

Com a dessecação realizada aos 25 DAF, observou-se comportamento linear crescente da percentagem de folhas secas e do período de efeito do dessecante até a colheita, com doses até  $60 \text{ g ha}^{-1}$  (Figura 2). Quando se aplicou a maior dose ( $120 \text{ g ha}^{-1}$ ), foi observado comportamento não-linear, com praticamente desfolha total aos 4 DAA, segundo equação ajustada (Figura 2 e Tabela 1). No momento da colheita (33 DAF), a percentagem de folhas secas nas plantas era, aproximadamente, de 28, 42, 63, 88 e 98%, respectivamente com as doses 0, 10, 30, 60 e  $120 \text{ g ha}^{-1}$ , conforme ajustado pelas equações (Quadro 1).

Além da desfolha resultante da dessecação pelo carfentrazone-ethyl, houve sintomas de toxicidade nas vagens causadas pela aplicação das doses de 60 e  $120 \text{ g ha}^{-1}$  (dados não quantificados). Nas demais épocas (30 e 35 DAF), o mesmo não foi observado. Tal fato pode ser atribuído ao dessecante, que inibe a formação da enzima protoporfirinogênio oxidase – PPO, envolvida na síntese de clorofila. Folhas tratadas com carfentrazone-ethyl secam rapidamente, com baixa translocação do produto no interior da planta para frutos e outras partes. No entanto, as vagens de feijão, aos 25 DAF, encontravam-se ainda bem verdes (fotossinteticamente ativas), e o contato direto do carfentrazone-ethyl propiciou maior ação tóxica.

A dessecação realizada aos 30 DAF mostrou-se mais efetiva, inclusive para a dose de 10 g ha<sup>-1</sup> (acima de 78% de desfolhamento na colheita – Quadro 1). Com as doses de 60 e 120 g ha<sup>-1</sup>, observou-se comportamento exponencial com 80% das folhas secas a partir de 4 DAA (Figura 2 e Quadro 1). Com as demais doses, o grau de dessecação seguiu linearmente com o tempo, atingindo, em média, 52, 78 e 89% de dessecação, respectivamente, para 0, 10 e 30 g ha<sup>-1</sup>, aos 8 DAA (Figura 2 e Quadro 1).

Na dessecação realizada aos 35 DAF, as plantas de feijão se encontravam com mais de 50% de desfolhamento. Nessa época, a maior dose aplicada proporcionou mais de 84% de folhas secas, e na época da colheita as plantas se encontravam com 90, 95, 100 e 100% de desfolhamento, respectivamente com a aplicação das doses de 10, 30, 60 e 120 g ha<sup>-1</sup> (Figura 2).

Com base nos dados apresentados, nota-se que, à medida que a dessecação com o carfentrazone-ethyl se aproxima da maturação fisiológica, maior e mais rápida é a desfolha, conforme também observado, por Rava et al. (21) e Domingos et al. (7), com outros dessecantes sobre o feijoeiro.

### *Produção das sementes*

Como consequência dos efeitos observados da dessecação com o carfentrazone-ethyl sobre a rápida perda de água pelas folhas, verificou-se diminuição na produtividade final, variando entre doses do dessecante e épocas de dessecação (Quadro 2).

Para a dessecação aos 25 DAF, melhor produtividade foi obtida quando se aplicou a dose de 10 g ha<sup>-1</sup> do carfentrazone-ethyl (2.072,68 kg ha<sup>-1</sup>), sem diferir da testemunha, ao passo que, com a maior dose aplicada (120 g ha<sup>-1</sup>), verificou-se redução de 25,4% em relação à testemunha (Quadro 2). Tal resultado evidencia o efeito tóxico do herbicida aplicado em doses mais elevadas, provocando perda acelerada de água pela planta e, conseqüentemente, pelas sementes, pois nessa época parte delas se encontrava em plena maturação fisiológica. A aplicação de outros dessecantes, como paraquat e glyphosate, sobre a soja não afetou a produção de sementes, sendo atribuído ao fato de as aplicações serem realizadas após a maturação fisiológica (9). No entanto, há relatos de perda de produtividade e vigor das sementes colhidas após dessecação química (5, 10, 17).

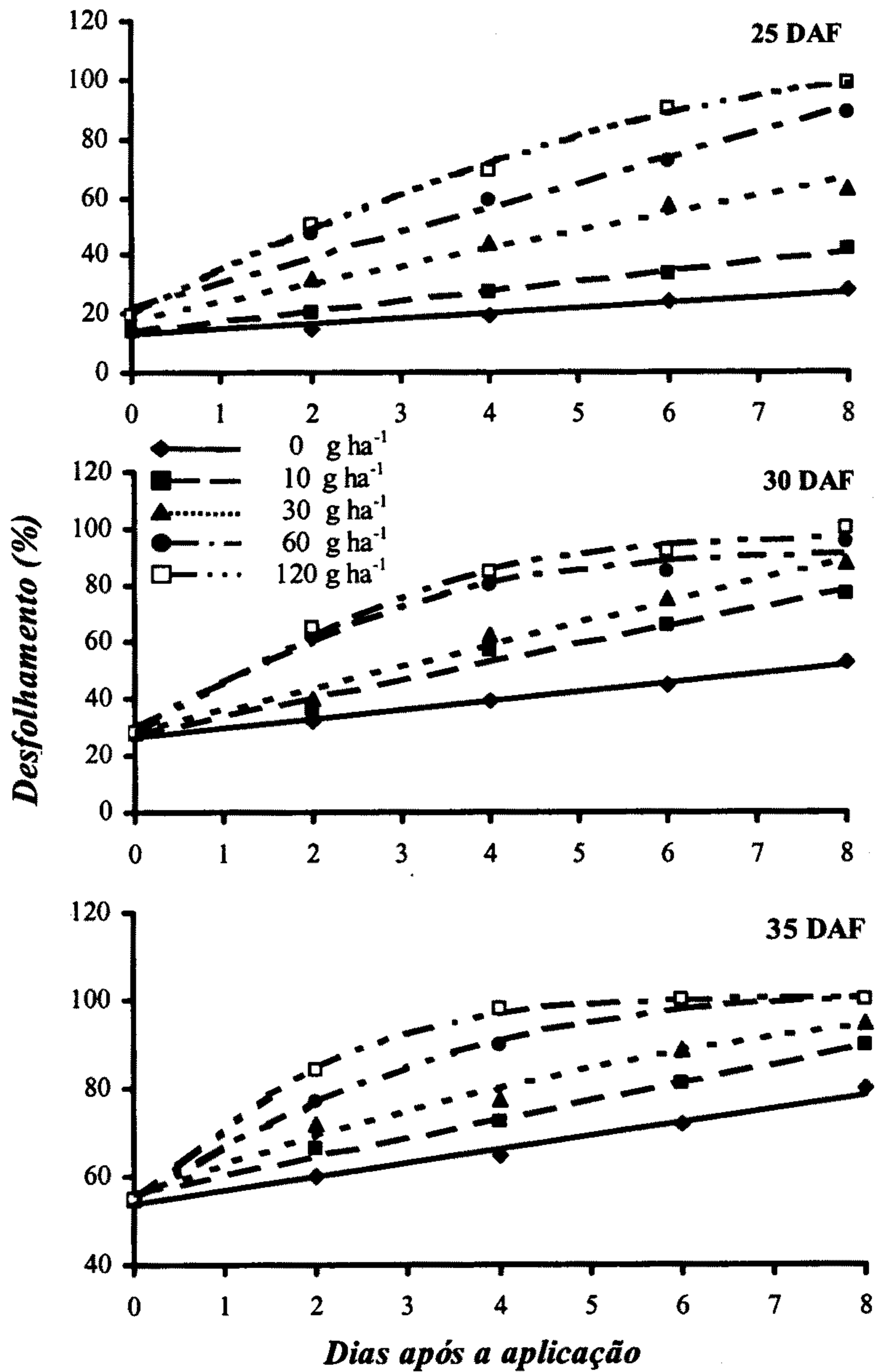


FIGURA 2 – Porcentagem de folhas secas do feijoeiro (cultivar Talismã) após dessecação com carfentrazone-ethyl, em diferentes doses, aos 25, 30 e 35 dias após o florescimento (DAF).

QUADRO 1 – Equações de regressão correlacionando porcentagem de desfolhamento das plantas de feijão (cultivar Talismã) e dias após a aplicação (D), em três épocas distintas (25, 30 ou 35 dias após o florescimento – DAF), e carfentrazone-ethyl em diferentes doses (g ha <sup>-1</sup> ) como dessecante		
Dose aplicada (g ha <sup>-1</sup> )	Equação ajustada**	R <sup>2</sup>
25 DAF		
0,0	$\hat{Y} = 1,7500D + 13,200$	0,94
10,0	$\hat{Y} = 3,3500D + 14,000$	0,99
30,0	$\hat{Y} = 6,0500D + 18,000$	0,99
60,0	$\hat{Y} = 8,5500D + 22,000$	0,96
120,0	$\hat{Y} = 0,7714D^2 + 16,031D + 19,669$	0,99
30 DAF		
0,0	$\hat{Y} = 3,1500D + 26,800$	0,99
10,0	$\hat{Y} = 6,3660D + 27,127$	0,98
30,0	$\hat{Y} = 7,7663D + 27,665$	0,99
60,0	$\hat{Y} = 91,7571/(1 + \exp(-(D - 1,1010)/1,4454))$	0,98
120,0	$\hat{Y} = 97,5118/(1 + \exp(-(D - 1,1650)/1,3689))$	0,98
35 DAF		
0,0	$\hat{Y} = 3,1010D + 53,900$	0,98
10,0	$\hat{Y} = 4,2625D + 55,870$	0,99
30,0	$\hat{Y} = 105,0563/(1 + \exp(-(D + 0,5332)/3,8850))$	0,97
60,0	$\hat{Y} = 102,6690/(1 + \exp(-(D + 0,3029)/2,1152))$	0,99
120,0	$\hat{Y} = 100,9735/(1 + \exp(-(D + 0,2325)/1,3530))$	0,99
**/ Significativo a 1% de probabilidade pelo teste T.		

Quando se aplicou o dessecante aos 30 DAF, observou-se maior produtividade nas parcelas que receberam 30 e 60 g ha<sup>-1</sup> do herbicida, contudo, sem diferir estatisticamente das produtividades obtidas nos tratamentos com menores doses. Semelhante ao ocorrido para a época anterior, a dose de 120 g ha<sup>-1</sup> proporcionou a menor produção de semente (Quadro 2).

Na última dessecação (35 DAF), observou-se igual rendimento de sementes com todas as doses (Quadro 2). Conforme a porcentagem de desfolhamento (Figura 2), nesta época as plantas já haviam perdido mais de 50% das folhas e parte das vagens já se encontravam secas, indicando estarem na etapa R9 (8), ou seja, propícias para a colheita. Dessa forma, a aplicação do dessecante foi benéfica no sentido de acelerar o desfolhamento final, facilitando a colheita do produto sem, contudo, influenciar na produtividade das sementes colhidas.

Entre as épocas de dessecação, observou-se tendência de aumento da produtividade conforme o aumento dos dias após o florescimento, com doses do dessecante superiores a 30 g ha<sup>-1</sup> (Quadro 2). Com essa mesma



dose, observou-se melhor resultado na dessecação aos 30 DAF, antecipando a colheita em sete dias, visto que, no tratamento que não recebeu o carfentrazone-ethyl, a época ideal para o arranque das plantas ocorreu por volta dos 45 DAF, quando as sementes apresentavam, em média 15% de umidade, o que, segundo Fernández et al. (8), corresponde ao final da etapa R9.

Resultados semelhantes foram obtidos para o rendimento de sementes de soja, sendo maior quando as plantas foram dessecadas com carfentrazone-ethyl (30 g ha<sup>-1</sup>) no estágio R7,5 (13). Isso foi observado também para sementes de canola (16). Esse melhor rendimento de sementes, quando colhidas de plantas dessecadas com baixas doses de carfentrazone-ethyl, pode ser devido à maior uniformização da lavoura, contornando problemas fisiológicos resultantes de ataque de pragas, ou como observado por Rocha (22) para a soja, a dessecação melhora a qualidade das sementes, somando maior grau de pureza uma vez que estas ficam menos tempo expostas às condições climáticas adversas.

QUADRO 2 – Produtividade do feijão (cultivar Talismã) sob efeito de doses de carfentrazone-ethyl aplicado aos 25, 30 e 35 dias após o florescimento (DAF)							
Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )						
	25 DAF		DAF		35 DAF		Média
0,0	2.072,68	ab A	1.870,16	ab A	2.106,04	a A	2.016,29
10,0	2.202,05	a A	1.881,62	ab B	2.312,91	a A	-
30,0	1.774,85	bc B	2.080,73	a A	2.026,11	a A	-
60,0	1.790,47	bc B	2.084,20	a A	2.159,96	a A	-
120,0	1.546,06	c B	1.659,37	b B	2.029,25	a A	-

Médias seguidas de letras iguais, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### *Índice de velocidade de emergência das sementes colhidas*

Do total de sementes colhidas e avaliadas para o índice de velocidade de emergência (IVE), em cada época de dessecação, não se observou diferença no efeito de doses do dessecante aplicadas (Quadro 3). No entanto, entre as épocas de dessecação dentro de cada dose, observou-se maior IVE aos 30 DAF, com as doses de 30 e 120 g ha<sup>-1</sup> (Quadro 3). A aplicação de 30 g ha<sup>-1</sup> do dessecante proporcionou IVE de 17,31 dias, aos 30 DAF, valor superior aos 15,91 dias observado para sementes oriundas de plantas dessecadas aos 35 DAF, contudo, sem diferir da dessecação realizada aos 25 DAF, para as parcelas que receberam a mesma dose

(Quadro 3). Para as parcelas onde se aplicou a maior dose do dessecante ( $120 \text{ g ha}^{-1}$ ), maior IVE também foi obtido aos 30 DAF, comparado ao obtido aos 25 DAF. Tal fato sugere que a aplicação de maiores doses, além de redução na produção, compromete também a emergência das sementes.

Na testemunha, com a menor dose aplicada do carfentrazone-ethyl ( $10 \text{ g ha}^{-1}$ ), os valores médios de IVE calculados foram de 16,52 e 16,14 dias, respectivamente (Quadro 3).

Dessecantes não interferindo na germinação de sementes de feijão foram observados por Domingos et al. (7), trabalhando com cultivares do grupo Carioca. No entanto, variações na germinação mediante emprego de dessecantes têm sido comuns para a cultura da soja (2, 4, 18) em sementes avaliadas na colheita e após período de armazenamento. Neste experimento, as sementes foram avaliadas logo após o beneficiamento, no entanto, novos testes deverão ser realizados após período de armazenamento, a fim de verificar a viabilidade das sementes.

QUADRO 3 – Índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de feijão (cultivar Talismã), obtidas de plantas dessecadas em três épocas (25, 30 ou 35 DAF), com diferentes doses de carfentrazone-ethyl (0, 10, 30, 60 ou  $120 \text{ g ha}^{-1}$ )

Dose ( $\text{g ha}^{-1}$ )	IVE			Média
	25 DAF	30 DAF	35 DAF	
0,0	16,14 a A	16,13 a A	17,28 a A	16,52
10,0	15,77 a A	16,73 a A	15,93 a A	16,14
30,0	16,18 a AB	17,31 a A	15,91 a B	-
60,0	16,12 a A	17,30 a A	16,45 a A	16,62
120,0	15,43 a B	16,80 a A	16,31 a AB	-
Média	15,93	16,85	16,37	

Médias seguidas de letras iguais, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

1) Carfentrazone-ethyl, aplicado aos 25, 30 ou 35 dias após o florescimento (DAF), nas doses entre 10 e  $120 \text{ g ha}^{-1}$ , promove boa dessecção ao feijoeiro, sendo mais rápida conforme o aumento da dose e do número de dias após a aplicação.

2) Doses entre 30 e  $120 \text{ g ha}^{-1}$  de carfentrazone-ethyl, aplicadas aos 25 DAF sobre o feijoeiro, quando somente 10% das vagens apresentam coloração amarelada, não são recomendadas por reduzirem a

produtividade, sendo, na maior dose, o IVE também comprometido negativamente.

3) Aos 30 DAF, a aplicação de carfentrazone-ethyl nas doses entre 10 e 30 g ha<sup>-1</sup> mostrou-se eficiente, diminuindo o tempo de colheita em até sete dias, sem prejuízo para a qualidade das sementes no momento da colheita. No entanto, novos estudos com carfentrazone avaliando outros cultivares de feijão e a viabilidade das sementes após período de armazenamento devem ser realizados, a fim de comprovar tal eficiência.

## REFERÊNCIAS

1. BASTIDAS, G.; FRANCO, H. & CRUZ, R. Defoliantes en soya (*Glycine Max* (L.) Merrill). Acta Agronomica, 21(2):51-8, 1971.
2. BATISTA, O.C. & BARROS, A.C.S.A. Efeitos de dessecantes na natureza e na qualidade de sementes de soja (*Glycine max* L. Merril). Tecnologia de Sementes, 3(2):19-25, 1980.
3. BURGA, C.A. & CORRÊA, L.E.A. Carfentrazone-ethyl no controle de folhas largas, em aplicação em pós-emergência na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 22, Foz do Iguaçu, 2000. Resumos, SBCPD, 2000, p. 272.
4. CARVALHO, N.M.; DURIGAN, J.F. & BARRETO, M. Aplicação pré-colheita de dessecantes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) da cultivar "Viçoja". II. Efeitos imediatos sobre a germinação de sementes. Científica, 6:209-13, 1978.
5. CATHEY, G.W. & BERRY, H.R. Evaluation of glyphosate as a harvest-aid chemical on cotton. Agronomy Journal, v.69:11-4, 1997.
6. CORRÊA, L.E.A. & BORGES, A. Glyphosate + carfentrazone-ethyl: controle de ervas problemáticas. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 22, Foz do Iguaçu, 2000. Resumos, SBCPD, 2000, p.463.
7. DOMINGOS, M.; SILVA, A.A. & SILVA, J.F. Qualidade da semente de feijão armazenada após dessecação química das plantas, em quatro estádios de aplicação. Acta Scientiarum, 22:1143-8, 2000.
8. FERNÁNDEZ, F.; GEPTS, P. & LÓPEZ, M. Etapas de desarrollo en la planta de frijol. In: LÓPEZ, M.; FERNÁNDEZ, F.; SCHOONHOVEN, A. van (eds.). Frijol: investigación y producción. Cali, PNUD, CIAT, p.61-78, 1985.
9. FREITAS, C.E. Aplicação em pré-colheita de três dessecantes em plantas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), do cultivar IAC-8. Jaboticabal, UNESP, 1984. 74p. (Boletim).
10. GUBBELS, H.; BONNER, M. & KENASCHUC, E.O. Use of desiccant to reduce frost damage in immature flax. Canadian Journal Plant Science, 74:121-3, 1997.
11. HERBICIDE-RESISTENCE-ACTION-COMMITEE – HRAC. Classification of herbicides according to mode of action. Disponível: Plant Protection site (2001). URL: <http://www.plantprotection.org/hrac/moa2001.htm> Consultado em 29 de janeiro de 2001.
12. HOLE, C.C. & HARDWICK, R.C. Chemical aids to drying seeds of bean (*Phaseolus vulgaris*) before harvest. Annals of Applied Biology, 88(3):421-4, 1978.
13. INOUE, M.H.; MARCHIORI JR., O.M.; BRACCINI, A.L.; OLIVEIRA JR., R.S.; ÁVILA, M.R. & CONSTANTIN, J. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. Ciência Rural, 33(4):769-70, 2003.
14. LACERDA, A.L.S.; LAZARINI, E.; SÁ, M.E. & WALTER FILHO, V.V. Aplicação de dessecantes na cultura da soja: Antecipação da colheita e produção de sementes. Planta Daninha, 19(3):381-90, 2001.

15. MAGUIRE, J.D. Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. *Crop Science*, 2(1):176-7, 1962.
16. MARCHIORI, JR., O.; INOUE, M.H.; BRACCINI, A.L.; OLIVEIRA JR., R.S.; AVILA, M.R.; LAWDER, M. & CONSTANTIN, J. Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré-colheita. *Planta Daninha*, 20(2):253-62, 2002.
17. MOYER, J.R.; ACHARYA, S.N.; FRASER, J. RICHARDS, K.W. & FOROUND, N. Desiccant of alfafa for seed production with diquat and glufosinate. *Canadian Journal Plant Science*, 76:435-439, 1996.
18. PEREIRA, J.L.; HONDA, A.I. & SARTORI, S. Efeito da dessecação pré-colheita nos grãos de soja. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, 11, Londrina, 1976, Resumos, SBCPD, 1976, p.116-7.
19. PORTELA, C.M.O. & COBUCCI, T. Praticabilidade agrônômica da dessecação em pré-colheita da feijoeiro. In: Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, 6. Goiânia, 1999. Anais. EMBRAPA/EBDA, 1999, p.507-10.
20. PROCOPIO, S.O.; SANTOS, J.B.; JACQUES, R.J.S; KASUYA, M.C.M. & SILVA, A.A. Crescimento de estirpes de *Bradyrhizobium* sob influência dos herbicidas glyphosate potássico, fomesafen, imazethapyr e carfentrazone-ethyl. *Revista Ceres*, 50(294):179-88, 2004.
21. RAVA, C.; VIEIRA, E.H.N. & SILVEIRA, R.M. Obtenção de germoplasma de feijão livre de patógenos transmissíveis pela semente. *Revista Brasileira de Sementes*, 3(3):135-46, 1981.
22. ROCHA, V.S. Uso de dessecação química na obtenção de sementes de soja de elevada qualidade fisiológica. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1996. 40p. (Relatório Final, PIBIC-UFV/CNPq).
23. TEÓFILO, E.M. Dessecação química pré-colheita da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e seus efeitos no rendimento e qualidade das sementes. Lavras, Universidade Federal deLavras, 1995. 113p. (Tese de doutorado).
24. ZAGONEL, J. VENANCIO, W.S. & SOUSA NETO, A.M. Eficácia do herbicida Diquat na dessecação em pré-colheita da cultura do feijão. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 3(1):17-21, 2002.