

AÇÃO DE DESSECANTES SOBRE O FEIJOEIRO CULTIVADO NO INVERNO-PRIMAVERA¹

Elizita Maria Teófilo²

Sebastião Medeiros Filho²

Messias José Bastos de Andrade³

1. INTRODUÇÃO

Na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L) o emprego de dessecantes vem aumentando gradativamente em algumas regiões produtoras, visando, sobretudo, reduzir a umidade, melhorar a uniformidade de maturação e obter sementes de melhor qualidade, além de diminuir a reinfestação tardia de plantas invasoras e liberar a gleba mais cedo para a sucessão cultural.

A época de aplicação de dessecantes deve ter como referencial a maturação fisiológica, ocasião em que a semente, na maioria das vezes, atinge peso de matéria seca, germinação e vigor elevados e mínima deterioração (6, 18). Segundo PELEGRINI (17) e TEÓFILO *et al.* (24), dessecantes aplicados precocemente acarretam significativa redução no rendimento. Por outro lado, aplicações tardias, isto é, após a maturação fisiológica, permitem que as sementes fiquem expostas no campo, sujeitas às condições adversas (temperatura e umidade desfavoráveis, microrganismos e insetos), trazendo, conseqüentemente, sérios danos à qualidade e ao rendimento (9).

¹ Aceito para publicação em 14.05.1998.

² Departamento de Fitotecnia-UFC. 60356-001 Fortaleza-CE.

³ Departamento de Agricultura-UFLA. 37200-000 Lavras-MG.

Para o feijoeiro, o inconveniente de se usar a prática da dessecação reside na dificuldade de determinar com precisão o momento da maturação fisiológica (7, 8, 15, 16).

O presente trabalho, parte de uma série de estudos sobre dessecentes no feijoeiro, teve como objetivos estudar a eficiência de dois produtos químicos utilizados na dessecação pré-colheita, na safra de inverno-primavera, e definir o momento mais adequado para sua aplicação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, de 1º de agosto a 24 de novembro de 1994, em um Latossolo Roxo distrófico, cujas características são apresentadas no Quadro 1. As variações diárias da umidade relativa do ar, temperatura média e precipitação pluvial ocorridas durante a condução do trabalho encontram-se na Figura 1.

QUADRO 1 - Resultados da análise química de amostra do solo utilizado no presente estudo.¹

Característica	Teores
pH em água	5,6
P (mg/dm ³)	10
K (mg/dm ³)	55
Ca ⁺⁺ (mmol c/dm ³)	22
Mg ⁺⁺ (mmol c/dm ³)	3
Al ⁺⁺⁺ (mmol c/dm ³)	1
H ⁺ + Al ⁺⁺⁺ (mmol c/dm ³)	32
S=soma de bases trocáveis (mmol c/dm ³)	26
t = CTC efetiva (mmol c/dm ³)	27
T = CTC a pH 7,0 (mmol c/dm ³)	58
m = saturação de alumínio (%)	37
V = saturação de bases a pH 7,0 (%)	45

(1) Análises realizadas nos laboratórios do Departamento de Ciência do Solo da UFLA.

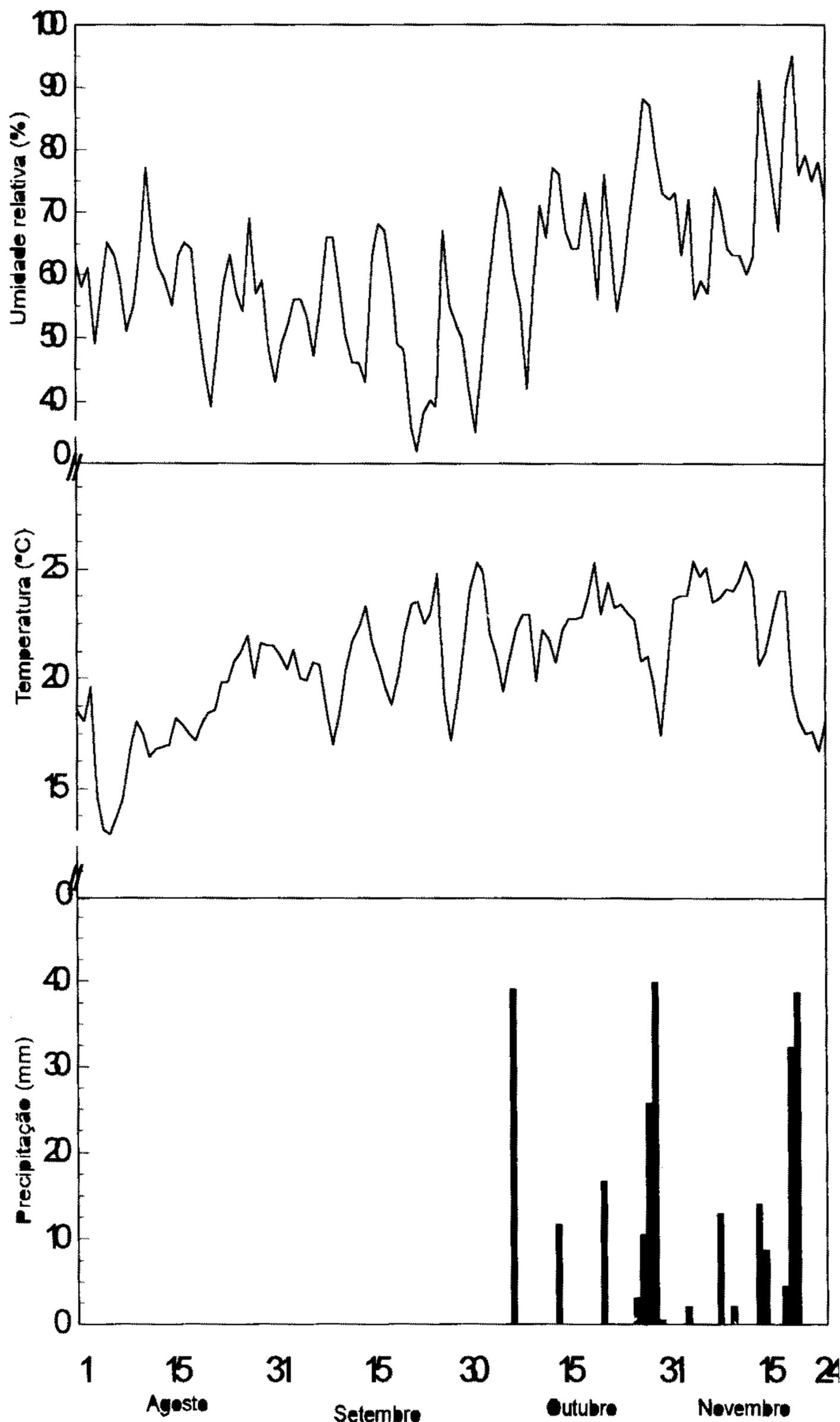


FIGURA 1 - Variação diária da umidade relativa do ar (%), da temperatura média (°C) e da precipitação pluvial (mm), durante a condução do experimento (1º/08 a 24/11/94).

Empregou-se o cultivar Carioca-MG, de crescimento indeterminado, porte ereto, guias curtas e ciclo de aproximadamente 109 dias, da emergência à maturação de colheita, no inverno-primavera (2, 15). Adotaram-se o espaçamento de 0,5 m entre fileiras e a densidade de 15 sementes por metro.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições, seguindo um esquema fatorial (2 x 5) + 1, envolvendo dois produtos (paraquat e paraquat+diquat) e cinco épocas de aplicação (33, 40, 47, 54 e 61 dias após a floração (DAF), ou seja, 77, 84, 91, 98 e 105 dias após a emergência (DAE), mais a testemunha (sem aplicação) como um tratamento adicional, totalizando 11 tratamentos.

O paraquat foi usado na dosagem de 400 g/ha do princípio ativo (p.a), e a mistura paraquat + diquat na base de 250 + 150 g/ha do p.a, respectivamente. Em todas as aplicações usou-se uma vazão equivalente a 250 l/ha, adicionando-se espalhante adesivo Agral a 0,1 % v.v. Visando maior precisão experimental, as aplicações foram realizadas com pulverizador pressurizado a CO₂, em horário de vento desprezível e com proteção lateral das parcelas para evitar deriva.

As parcelas foram constituídas por cinco linhas de 5 metros de comprimento, perfazendo 12,5 m² de área total, sendo consideradas úteis apenas duas das três linhas centrais (5 m²).

A colheita foi realizada sete dias após a aplicação dos dessecantes, e a testemunha colhida aos 105 DAE. O período entre a emergência e o florescimento foi de 44 dias.

Foram avaliadas as seguintes características: teor de água, peso da matéria seca, germinação e vigor das sementes (imediatamente antes e sete dias após a aplicação, ou seja, por ocasião da colheita), número de vagens por planta, número de sementes por vagem, peso de cem sementes, rendimento de sementes, grau de dessecação da cultura e controle das invasoras.

Para determinação do teor de água das sementes, de cada parcela tomaram-se duas subamostras de 50 gramas, as quais foram colocadas em cápsulas de alumínio previamente taradas, adotando-se o método de estufa a 105 ± 3°C (5). A porcentagem de umidade foi calculada pela fórmula:

$$\% \text{ de umidade} = \frac{P_u - P_s}{P_u - T} \times 100 \quad \text{em que:}$$

P_u = peso da semente úmida + peso da cápsula de alumínio

P_s = peso da semente seca + peso da cápsula de alumínio

T = peso da cápsula de alumínio

O teor de matéria seca, expresso em g/100 gramas de sementes, foi calculado pela equação: $MS = PS - T$, em que: MS = teor de matéria seca das sementes (%); PS = peso das sementes secas + cápsula de alumínio; e T = tara (peso das cápsulas).

Para avaliação da viabilidade e do vigor das sementes pelo teste de tetrazólio, utilizaram-se quatro determinações de cinquenta sementes de cada parcela, colocando-as em papel-toalha umedecido com água destilada (para a pré-embebição) por um período de 16 horas a 25°C. Depois, foram colocadas em copos plásticos contendo solução de sal de tetrazólio (2, 3, 5 trifenil cloreto de tetrazólio) a 0,1%, permanecendo imersas, no escuro, por 4 horas, à temperatura de 25°C. A interpretação dos resultados foi feita seguindo-se metodologia proposta por FRANÇA NETO *et ali.* (12), para sementes de soja.

O teste de condutividade elétrica, utilizado para avaliar o vigor das sementes, foi feito tomando-se duas subamostras de 50 sementes por parcela, totalizando 400 sementes por tratamento. Cada subamostra foi pesada e colocada em copo de plástico com capacidade de 200 ml. Os copos receberam cada um 75 ml de água deionizada e, em seguida, foram colocados em um germinador à temperatura constante de 20°C por 48 horas (25). No final desse período, nas soluções contendo os eletrólitos lixiviados das sementes, foram efetuadas as leituras, utilizando-se um condutivímetro, modelo CD-2, marca Digimed, sendo os resultados expressos em microsiemens/grama ($\mu\text{s/g}$) de sementes. A fórmula utilizada para os cálculos dos resultados foi:

$$\text{Condutividade} = \frac{\text{condutividade da solução} - \text{condutividade da água}}{\text{peso das sementes}}$$

No teste de submersão, que também avalia o vigor das sementes, utilizaram-se as mesmas empregadas no teste de condutividade elétrica. Após 48 horas imersas em água, elas foram submetidas à germinação em papel-toalha do tipo Germitest, confeccionando-se dois rolos de 50 sementes por parcela e, posteriormente, levadas a um germinador regulado a 25°C. Quatro dias após, realizou-se a avaliação das plântulas, seguindo os critérios prescritos pelas Regras para Análise de Sementes para o Teste Padrão de Germinação (5).

Na determinação do número de vagens por planta, foram coletadas ao acaso, por ocasião da colheita, dez plantas da área útil de cada parcela,

fazendo-se em seguida a contagem das vagens, as quais foram, posteriormente, debulhadas e as sementes contadas, para determinação do número médio de sementes por vagem.

De cada parcela foram coletadas três amostras de cem sementes, efetuando-se em seguida a pesagem em balança de precisão. O peso médio de cem sementes, expresso em gramas, correspondeu à média das três amostras.

O rendimento de sementes foi obtido após a colheita das plantas da área útil, incluindo a amostra das dez plantas citadas anteriormente.

O grau de dessecação e a porcentagem de controle de invasoras foram determinados por avaliações visuais realizadas, respectivamente, aos 3 e 7 dias e aos 3, 7, 14 e 21 dias após as aplicações dos produtos dessecantes, sempre em comparação com a testemunha.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos produtos comparadas pelo teste F. Nos casos de significância das épocas de aplicação, foram ajustadas equações de regressão (13).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Teor de água e matéria seca das sementes*

A análise de variância dos dados relativos ao teor de água e peso da matéria seca das sementes, imediatamente antes e sete dias após a aplicação, é apresentada no Quadro 2, no qual pode ser verificado que não houve efeito significativo dos dessecantes nem da interação dessecantes x épocas, mas houve significância para épocas. Na Figura 2, verifica-se que a umidade sem qualquer aplicação de dessecantes, que se encontrava em torno dos 60% aos 33 DAF, baixou para cerca de 18% aos 61 DAF. Com a aplicação de dessecante verifica-se que o teor de água, determinado sete dias após cada aplicação, foi sempre inferior à umidade sem aplicação, exceto na época 61 DAF. É provável que a elevação da umidade da semente após essa última aplicação esteja relacionada com as chuvas ocorridas no período e com a conseqüente elevação da umidade relativa do ar, conforme observado na Figura 1. Admitida essa hipótese, é possível afirmar que tanto o paraquat como paraquat + diquat foram eficientes na redução da umidade das sementes, concordando com os resultados de outros autores (3, 14, 20), sendo essa redução maior quanto mais precoce for a época de aplicação.

QUADRO 2 - Análise de variância dos dados relativos ao teor de água e peso da matéria seca das sementes de feijão, antes e sete dias após aplicação dos desseccantes.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		Antes da aplicação		Sete dias após aplicação	
		matéria seca	umidade	matéria seca	umidade
Blocos	3	10,598	37,360	6,978	25,813
Desseccantes (D)	1	3,247	5,491	1,022	0,287
Épocas (E)	4	661,860**	2828,525**	188,580**	776,544**
Linear	1	2443,818**	10174,781**	119,651**	516,230**
Quadrática	1	159,032**	892,644**	395,514**	1845,351**
Cúbica	1	28,227*	70,820	47,309**	153,763*
Desvios	1	16,368	175,851**	192,208**	590,833**
D x E	4	6,540	5,993	2,455	2,529
Fatorial x test.	1	-	-	1,874	3,784
Resíduo	30	4,735	18,246	5,236	23,062
CV (%)		6,78	12,16	6,45	18,61

**Significativo pelo teste de F, a 1% de probabilidade
 *Significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade

Antes da aplicação —■— $\hat{Y} = 232,47 - 7,03X + 0,06X^2 \quad R^2 = 0,98$
 Sete dia após aplicação ---○--- $\hat{Y} = 540,76 - 29,91X + 0,56X^2 - 0,003X^3; \quad R^2 = 0,81$

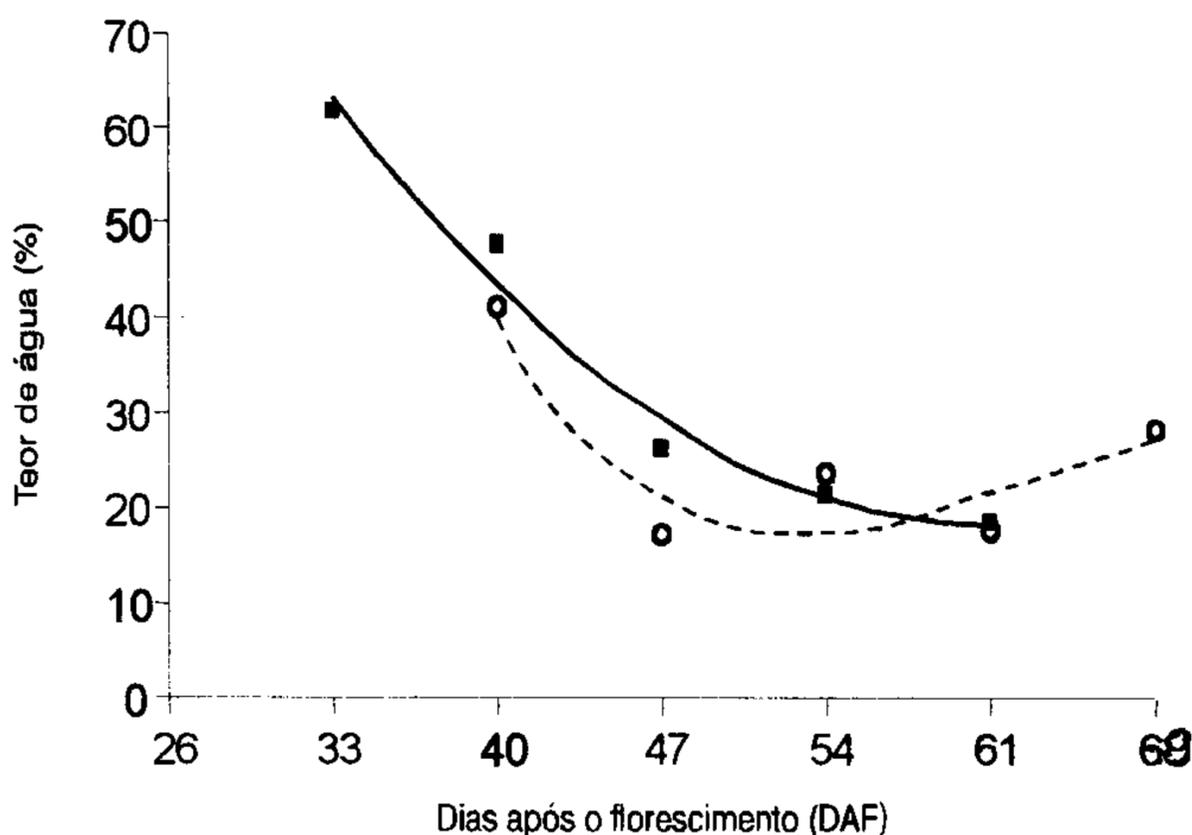
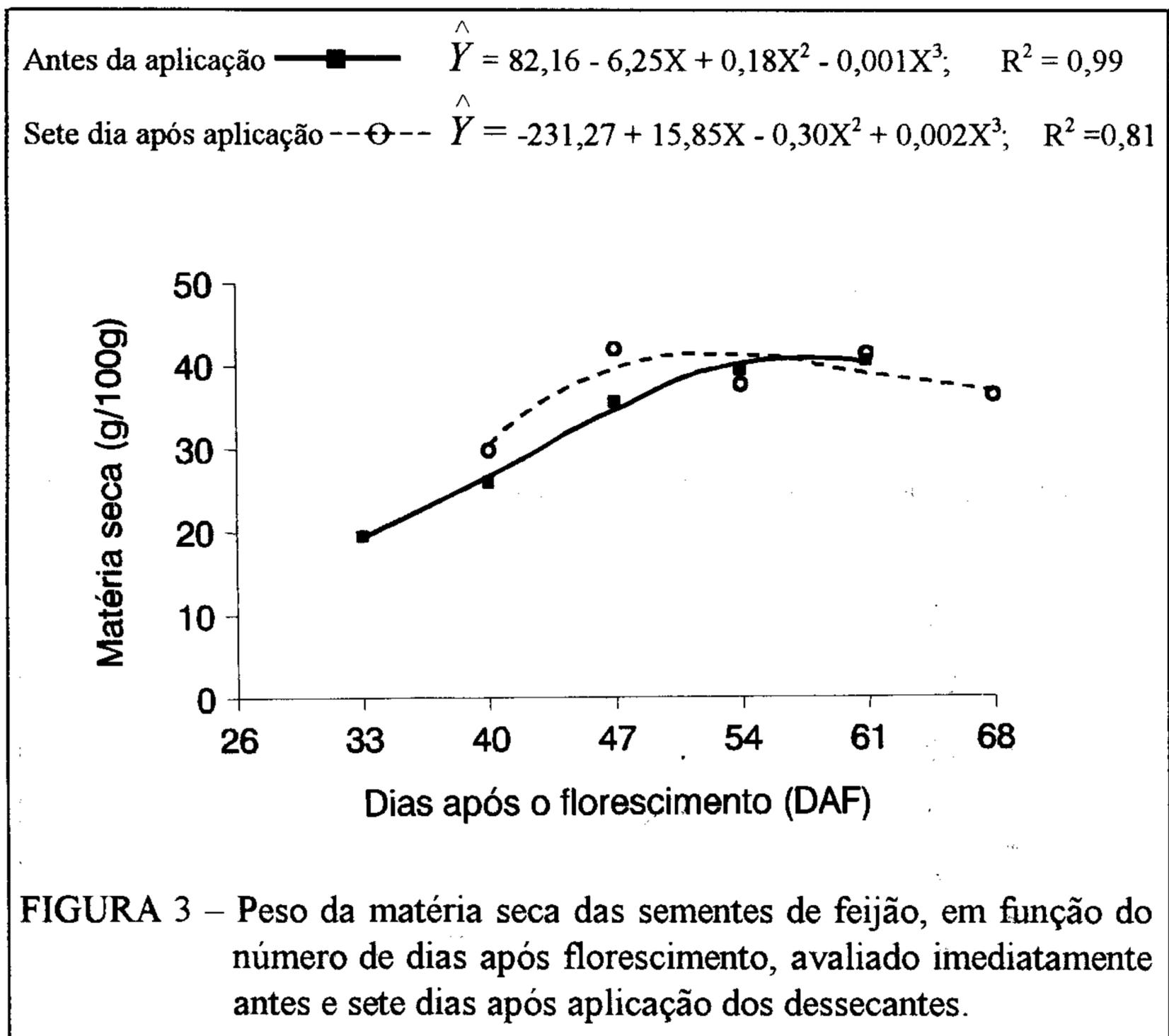


FIGURA 2 - Teor de água das sementes de feijão, em função do número de dias após florescimento, avaliado imediatamente antes e sete dias após aplicação dos desseccantes.

Analisando os resultados do peso da matéria seca (Figura 3), verifica-se que sem aplicação de qualquer produto o ponto de máximo acúmulo de matéria seca das sementes seria alcançado aos 63 DAF. Com aplicação dos dessecantes, este ponto foi antecipado para 56 DAF, praticamente com o mesmo acúmulo de matéria seca, indicando que, com base apenas nesse parâmetro, a aplicação poderia ser feita sete dias antes, ou seja, aos 49 ou 50 DAF. Deve-se ressaltar que o peso da matéria seca tem sido sistematicamente sugerido para identificação do ponto de maturação fisiológica da semente, correspondendo ao máximo vigor e germinação e mínima deterioração (6).



3.2. Qualidade fisiológica das sementes

A análise de variância dos dados referentes ao potencial da viabilidade das sementes e do seu vigor, estimado pelo teste de tetrazólio, e pelos testes de tetrazólio, condutividade elétrica e submersão, respectivamente, encontra-se no Quadro 3.

QUADRO 3 - Análise de variância do dados referentes ao potencial da viabilidade das sementes, estimado pelo teste de tetrazólio, e do vigor, pelos testes de tetrazólio, condutividade elétrica e submersão, antes e sete dias após aplicação dos desseccantes.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios									
		Antes da aplicação					Sete dias após aplicação				
		Tetrazólio					Tetrazólio				
		Viabilidade	Vigor	Condutividade elétrica	Submersão	Viabilidade	Vigor	Condutividade elétrica	Submersão		
Blocos	3	140,33	335,85	619,34	723,49	50,40	160,25	242,26	23,33		
Desseccantes (D)	1	19,67	82,24	133,80	366,02	37,47	97,15	93,27	65,02		
Épocas (E)	4	312,67**	682,85**	5573,93**	4243,03**	38,99	382,39	6862,55**	1522,77*		
Linear	1	201,39*	409,06**	2764,89*	495,01	55,39	758,79	1240,08**	1296,05		
Quadrático	1	748,77**	1108,80**	1004,82	5035,72**	0,01	754,11	18587,65**	3912,89**		
Cúbico	1	272,65*	33,54	17312,79**	8967,61**	16,98	3,72	6850,74**	851,51		
Desvios	1	28,37	1180,01**	1213,25	2473,80**	83,61	12,96	771,76*	30,64		
D x E	4	18,71	41,79	141,62	53,83	29,96	76,76	177,72	372,65		
Fatorial x trat.	1	-	-	-	-	1,03	372,86	108,46	129,82		
Resíduo	30	48,36	105,16	138,60	395,14	32,40	173,40	170,62	438,46		
CV (%)		7,50	13,58	19,54	23,49	6,05	17,70	14,12	40,80		

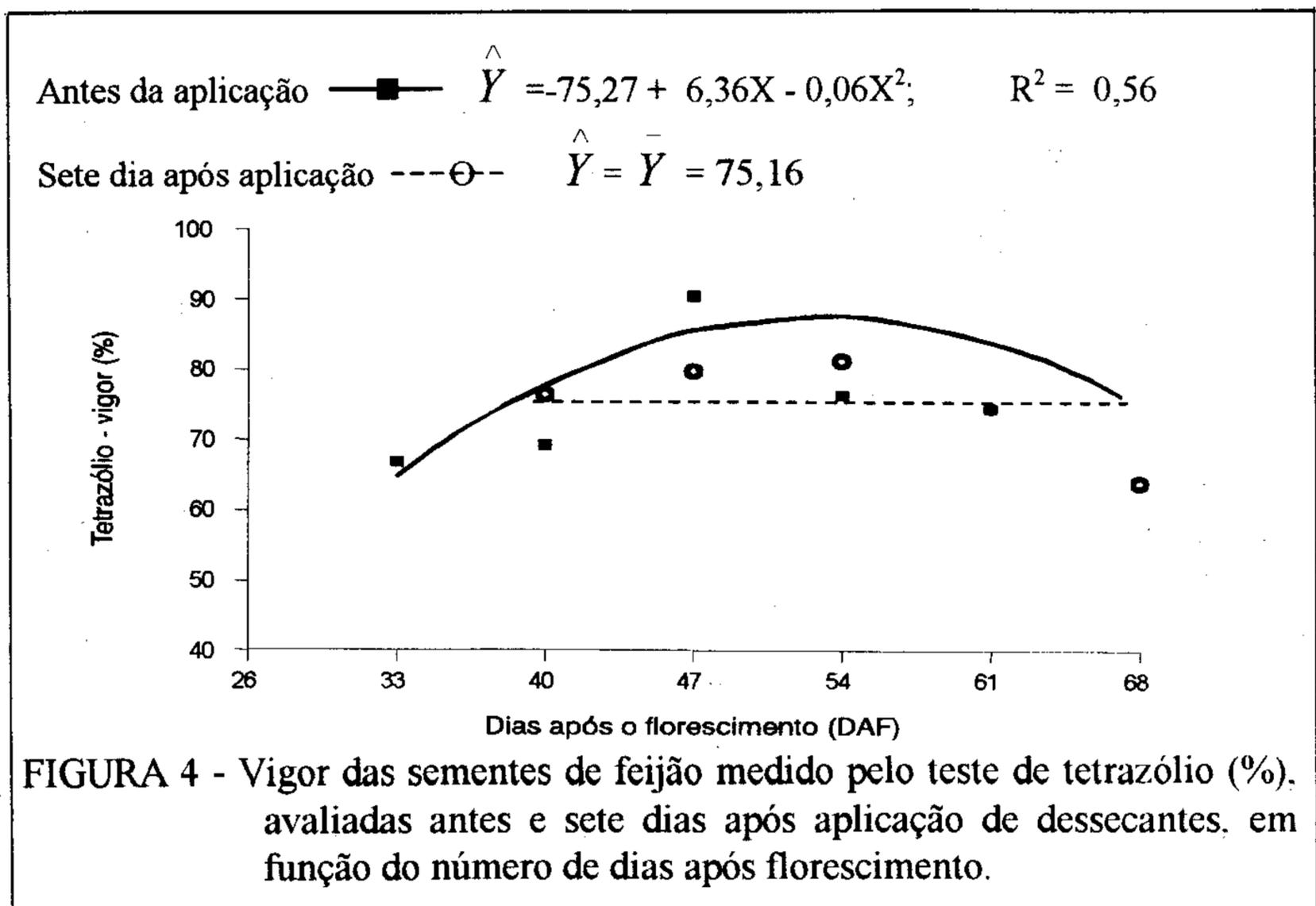
** Significativo pelo teste de F, a 1% de probabilidade

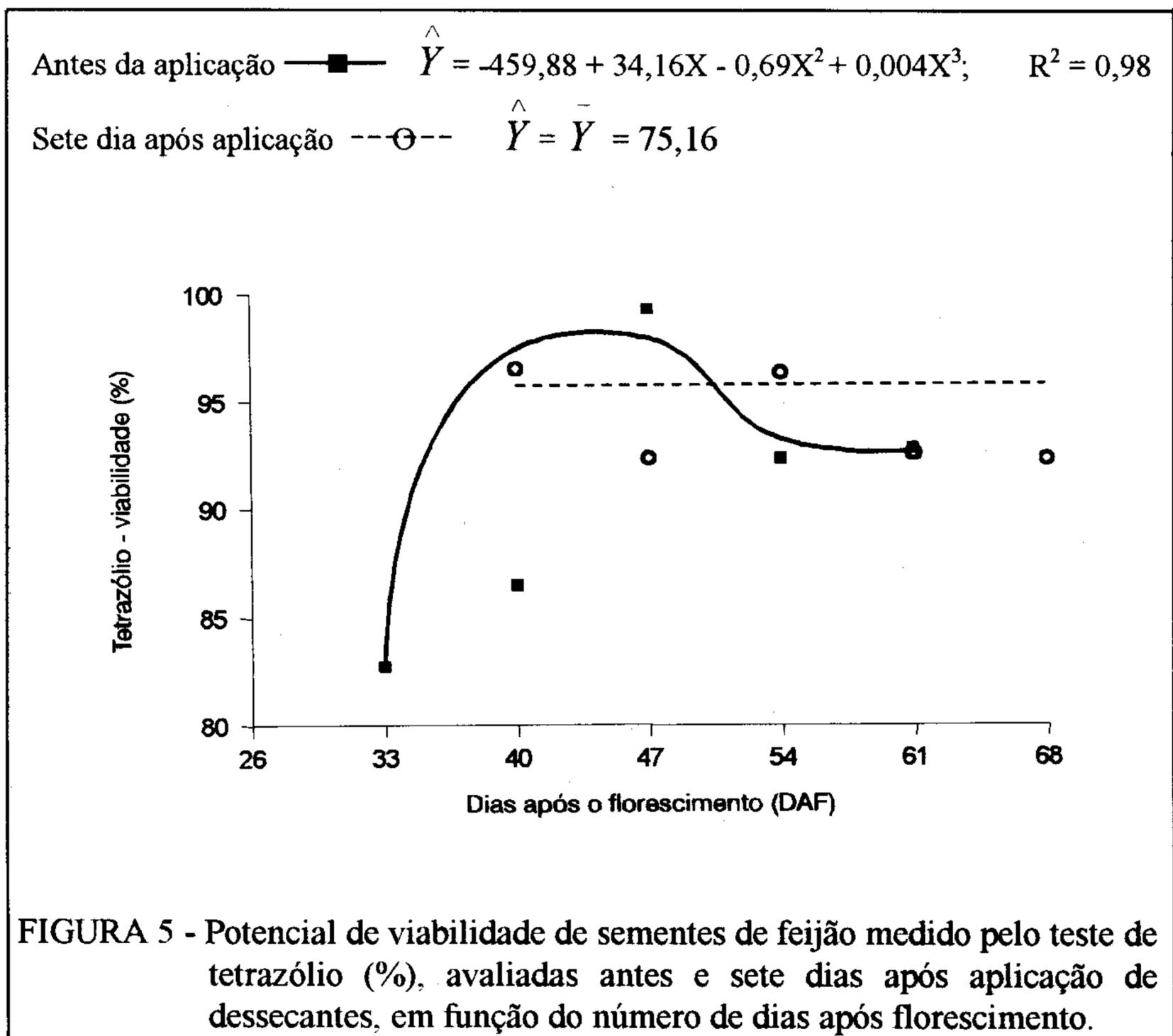
* Significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade

Quase todas as características foram significativamente influenciadas pelas épocas de aplicação dos desseccantes, exceto os potenciais de vigor e viabilidade medidos pelo teste de tetrazólio, realizado sete dias após aplicação. É importante ressaltar que estas características se mostraram afetadas pela época de aplicação nos experimentos de TEÓFILO (23).

Todas as características foram estimadas com precisão experimental razoável, no entanto, a germinação, após submersão, apresentou coeficiente de variação superior a 36%. Resultados equivalentes foram também observados nos experimentos de TEÓFILO (23), demonstrando que esse teste talvez não seja adequado para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de feijão nas condições do presente experimento, ou, ainda, tenha sido realizado com insuficiente número de repetições.

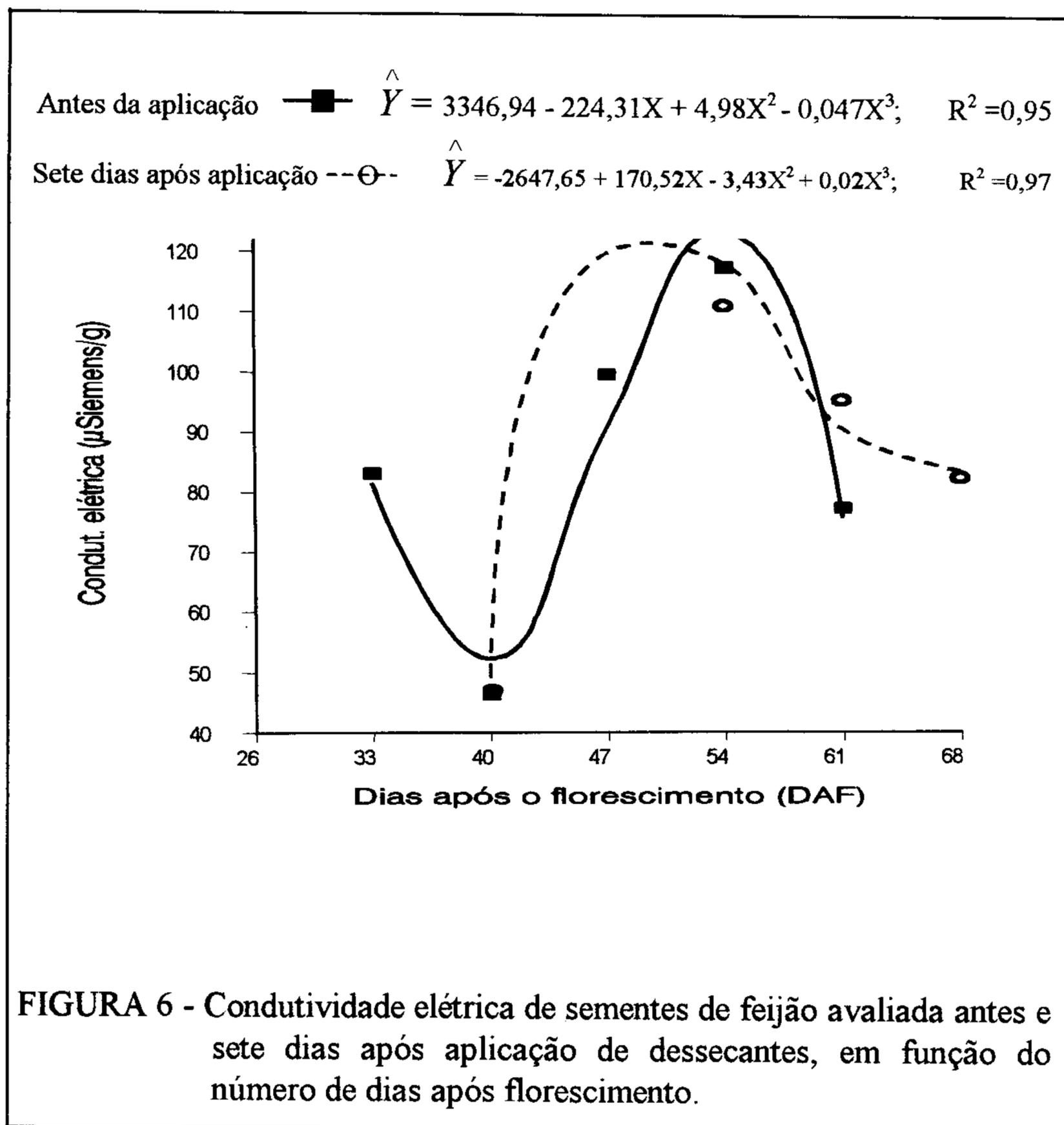
Nas Figuras 4 e 5 constam os potenciais de vigor e viabilidade das sementes, medidos pelo teste de tetrazólio. No caso da avaliação antes da aplicação, observa-se que aos 33 DAF o potencial de vigor foi baixo, em torno de 67% (Figura 4), com tendência a aumentar gradativamente, e atingindo um máximo entre 49 e 50 DAF, período em que se constatou também máximo teor de matéria seca na semente (Figura 3), decrescendo nas duas últimas épocas. Situação semelhante ocorreu com o potencial de viabilidade das sementes (Figura 5). Nesse contexto, CARVALHO e NAKAGAWA (6) e POPINIGIS (18) afirmam que a maturação fisiológica da semente corresponde ao momento em que o vigor e a germinação são máximos e a deterioração é mínima.



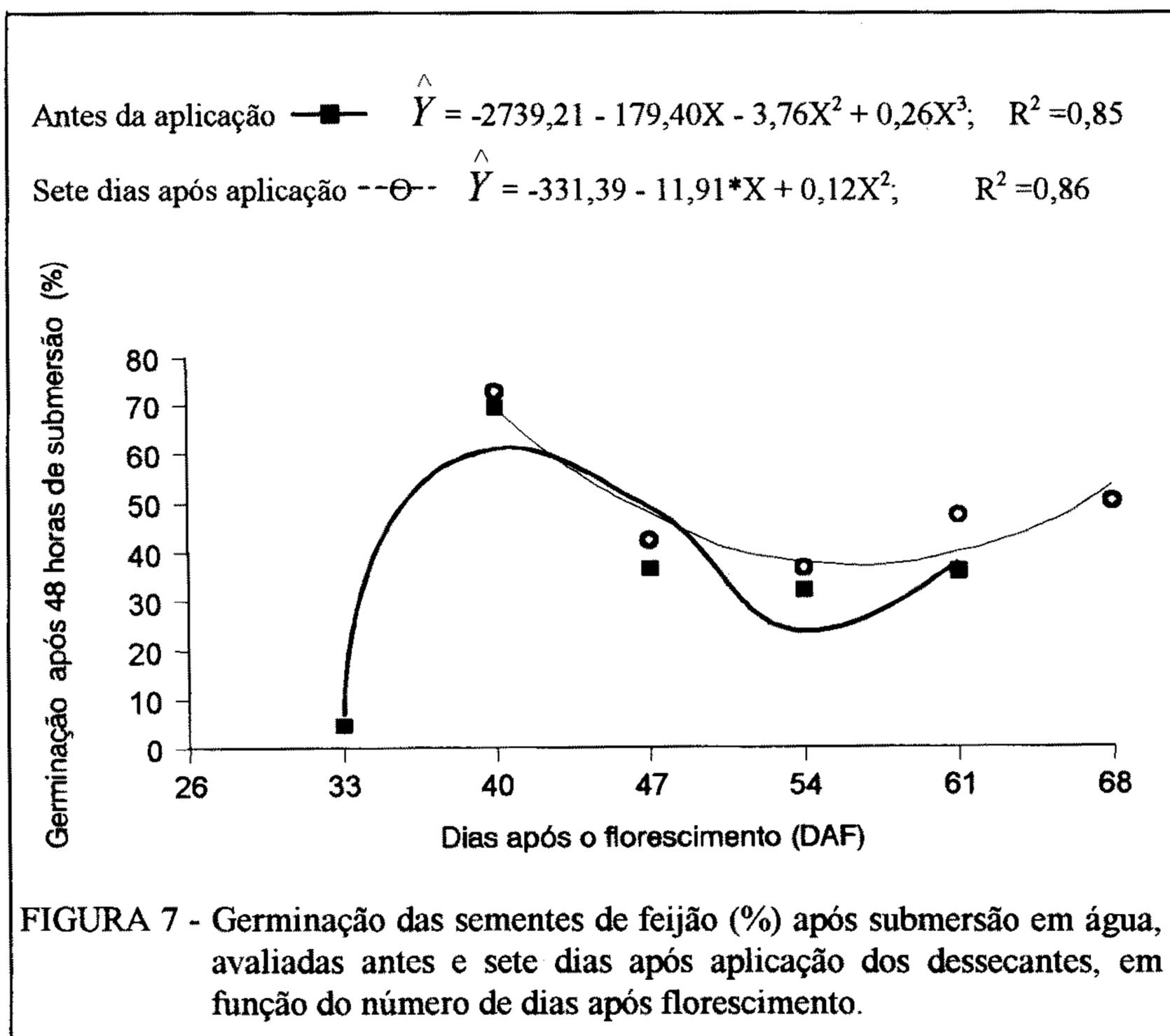


Os resultados referentes à condutividade elétrica das sementes (Figura 6) demonstraram que, tanto para sementes avaliadas antes como sete dias após a aplicação dos dessecantes, o máximo vigor ocorreu aos 40 DAF, haja vista ter sido nesse ponto onde houve menor deterioração das membranas citoplasmáticas, dado este comprovado pelo menor valor da condutividade elétrica (em torno de 50 μ Siemens/g).

O baixo percentual de germinação (após a submersão) observado antes da aplicação dos dessecantes, aos 33 DAF (Figura 7), talvez tenha contribuído para a falta de ajuste dos dados à curva. Esse baixo potencial de germinação constatado pode estar relacionado ao estresse de oxigênio sofrido pelas sementes, já que aos 33 DAF o embrião ainda estava imaturo, e também estar associado à presença de substâncias químicas inibidoras da germinação, que quase sempre atuam em interação com fatores ambientais, tais como temperatura e disponibilidade de oxigênio (18).



De modo geral, analisando-se o potencial de vigor e germinação estimado pelos diferentes testes, no presente experimento (Figuras 4 a 7) verifica-se que nas duas últimas épocas o vigor das sementes diminuiu. Isto pode ter ocorrido porque, após a maturação fisiológica, a permanência das sementes no campo contribui para a sua deterioração e, conseqüentemente, há perda de vigor, em virtude das variações do ambiente. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por SILVA *et al.* (22), SANCHEZ e PINCHINAT (21) e DELOUCHE (10)



3.3. *Rendimento de sementes e seus componentes*

A análise de variância dos dados relativos às características agronômicas é apresentada no Quadro 4, onde se verifica que o rendimento e o peso médio de cem sementes foram as únicas características influenciadas significativamente pelas épocas de aplicação. Não foi observada significância dos dessecantes nem da interação dessecantes x épocas sobre o rendimento de sementes e seus componentes.

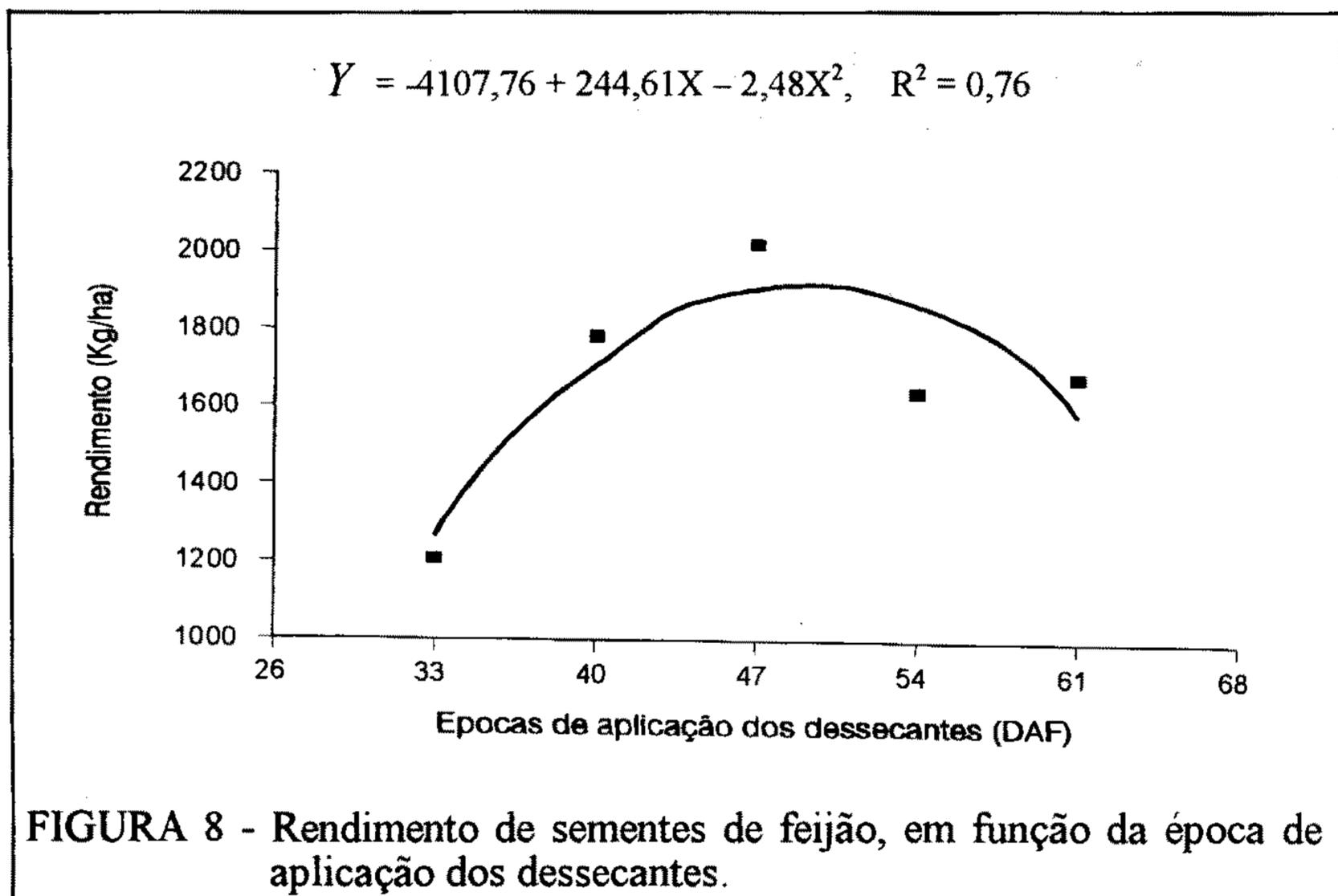
Observa-se na Figura 8 que o rendimento de sementes foi baixo na colheita correspondente à primeira época de aplicação (33 DAF). Talvez este fato esteja relacionado com a aplicação precoce dos dessecantes, quando muitas sementes ainda estavam imaturas. A partir dessa época, entretanto, o rendimento foi aumentando, até alcançar um máximo com aplicação do dessecante entre 49 e 50 DAF ou 93 e 94 DAE. A redução de rendimento verificada nas últimas épocas, possivelmente, poderá ser explicada pela respiração excessiva da semente ou mesmo pela queda de algumas vagens mais maduras, visto que a fase final do ciclo coincidiu com o período de chuvas intensas (Figura 1).

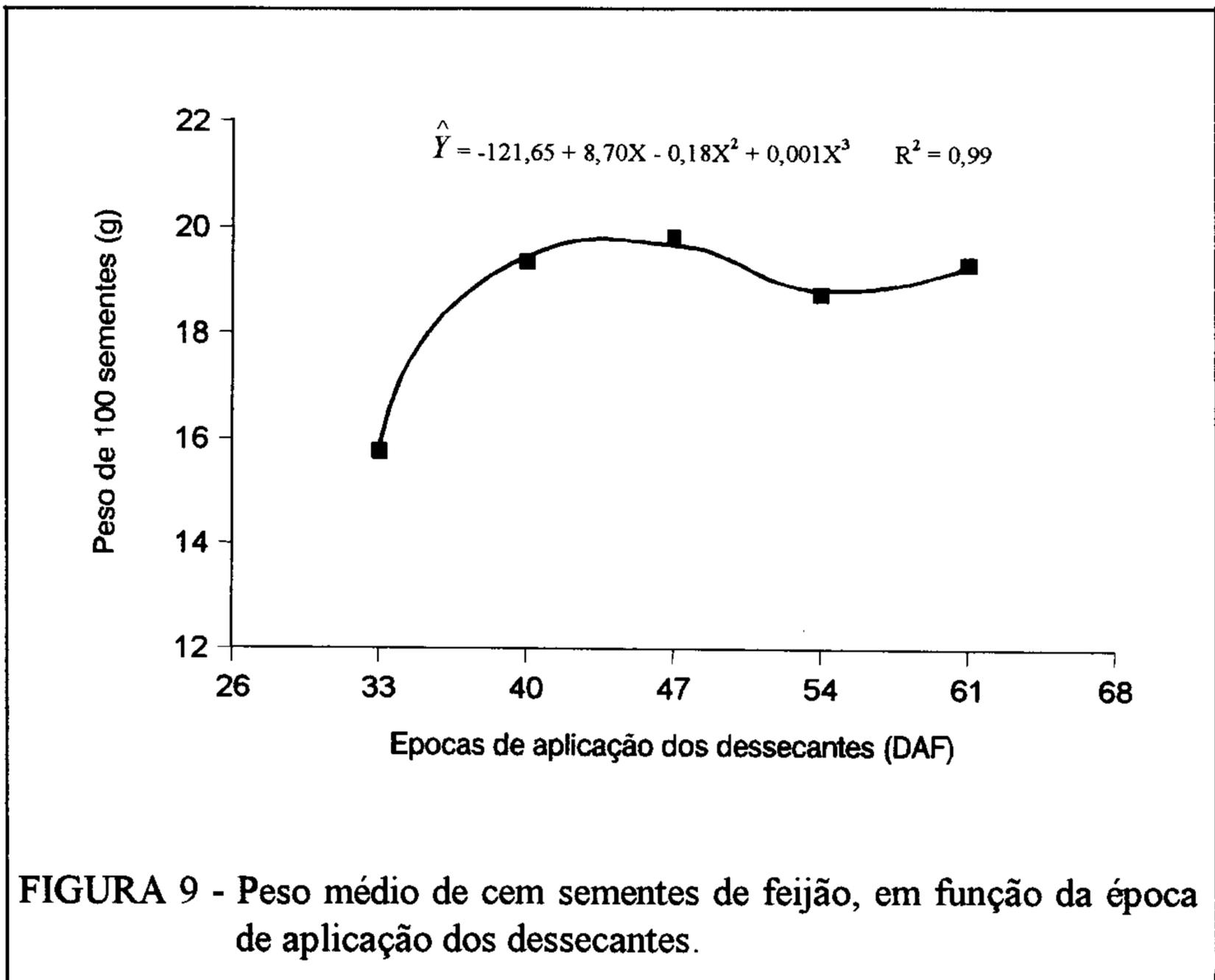
QUADRO 4 - Análise de variância dos dados relativos ao rendimento de sementes, número de sementes por vagem, número de vagens por planta e peso de cem sementes de feijão, em função de desseccantes e épocas de aplicação.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio			
		Rendimento	Nº de vagens por planta	Nº de sementes por vagem	Peso de cem sementes
Blocos	3	780147,949	0,201	0,004	0,544
Desseccantes (D)	1	57072,667	0,001	0,002	0,133
Épocas (E)	4	711739,749*	0,212	0,013	21,718**
Linear		52394,01	0,01	0,003	34,20**
Quadrático		1652837,16*	0,29	0,002	33,85**
Cúbico		463159,92	0,52	0,014	18,51**
Desvios		207018,67	0,03	0,013	0,31
D x E	4	61454,258	0,078	0,013	1,822
Fatorial x test.	1	50585,941	0,309	0,001	0,027
Resíduo	30	222667,016	0,246	0,008	1,756
CV (%)		28,1	14,5	3,9	7,1

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade
 ** Significativo pelo teste F, a 1% de probabilidade

O peso médio de cem sementes apresentou resultados equivalentes aos encontrados para o rendimento, ou seja, o máximo peso das sementes foi alcançado em torno dos 47 DAF ou 91 DAE, ocorrendo flutuação nas épocas posteriores (Figura 9).



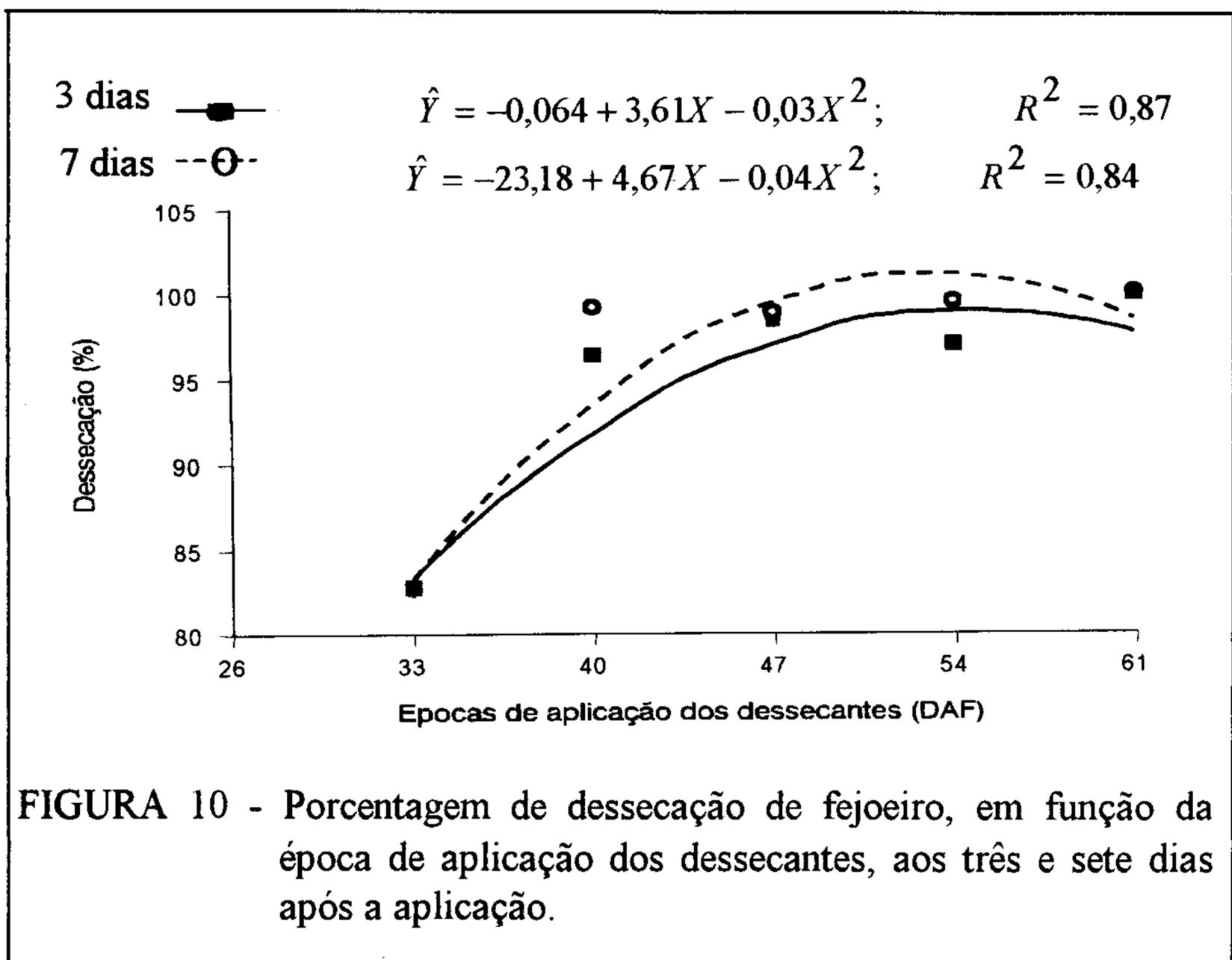


Outra questão importante que deve ser discutida é a antecipação que se pode obter com o emprego de dessecantes. Nota-se na Figura 8 que aplicando o dessecante na melhor época constatada no presente ensaio (50 DAF ou 94 DAE), a colheita foi realizada aos 101 DAE, isto é, sete dias após a aplicação dos dessecantes, antecipando a colheita em apenas quatro dias em relação à testemunha (realizada aos 105 DAE). Esse resultado ficou bem próximo do encontrado por PELEGRINI (17), que não conseguiu antecipar a colheita do feijão de outono-inverno com o emprego do paraquat. No entanto, difere dos resultados da pesquisa realizada por ROCHA *et al.* (19), na qual foi constatada antecipação da colheita do cultivar Carioca em até 20 dias, nas condições do outono-inverno de Goiânia, com a aplicação de paraquat a 800 g/ha. Difere também dos resultados de FORBES e PRATLEY (11), os quais conseguiram antecipação média de 10 dias com o emprego de vários dessecantes em *Phaseolus vulgaris*. É possível que essas diferenças de resultados estejam relacionadas, principalmente, com as condições climáticas locais predominantes durante a condução dos experimentos.

3.4. Grau de dessecação da cultura e controle de invasoras

Análise de variância referente aos resultados do grau de dessecação da cultura e do controle de invasoras encontra-se no Quadro 5, onde se verifica que não houve efeito significativo do fator dessecantes nem da interação dessecantes x épocas, sendo, portanto, significativo somente o fator épocas para dessecação aos 3 e 7 dias e para o controle de invasoras aos 3, 14 e 21 dias após as aplicações.

Na Figura 10, verifica-se que à medida que se retardou a aplicação dos dessecantes, obteve-se maior grau de dessecação da lavoura, tanto na avaliação aos 3 como aos 7 dias após aplicação. Nota-se que na época em que se obteve maior rendimento, entre 49 e 50 DAF, o grau de dessecação foi muito bom (cerca de 98%). Deve ser ainda mencionado que aplicações tardias, após a maturação fisiológica, além de não contribuírem para redução de rendimento, diminuem a possibilidade de translocação dos produtos dessecantes para as sementes, as quais só poderão ser contaminadas por contato com os tecidos mortos por ocasião da colheita e trilha (1).



QUADRO 5 - Análise de variância dos dados relativos ao grau de dessecação da cultura de feijão e controle de invasoras.

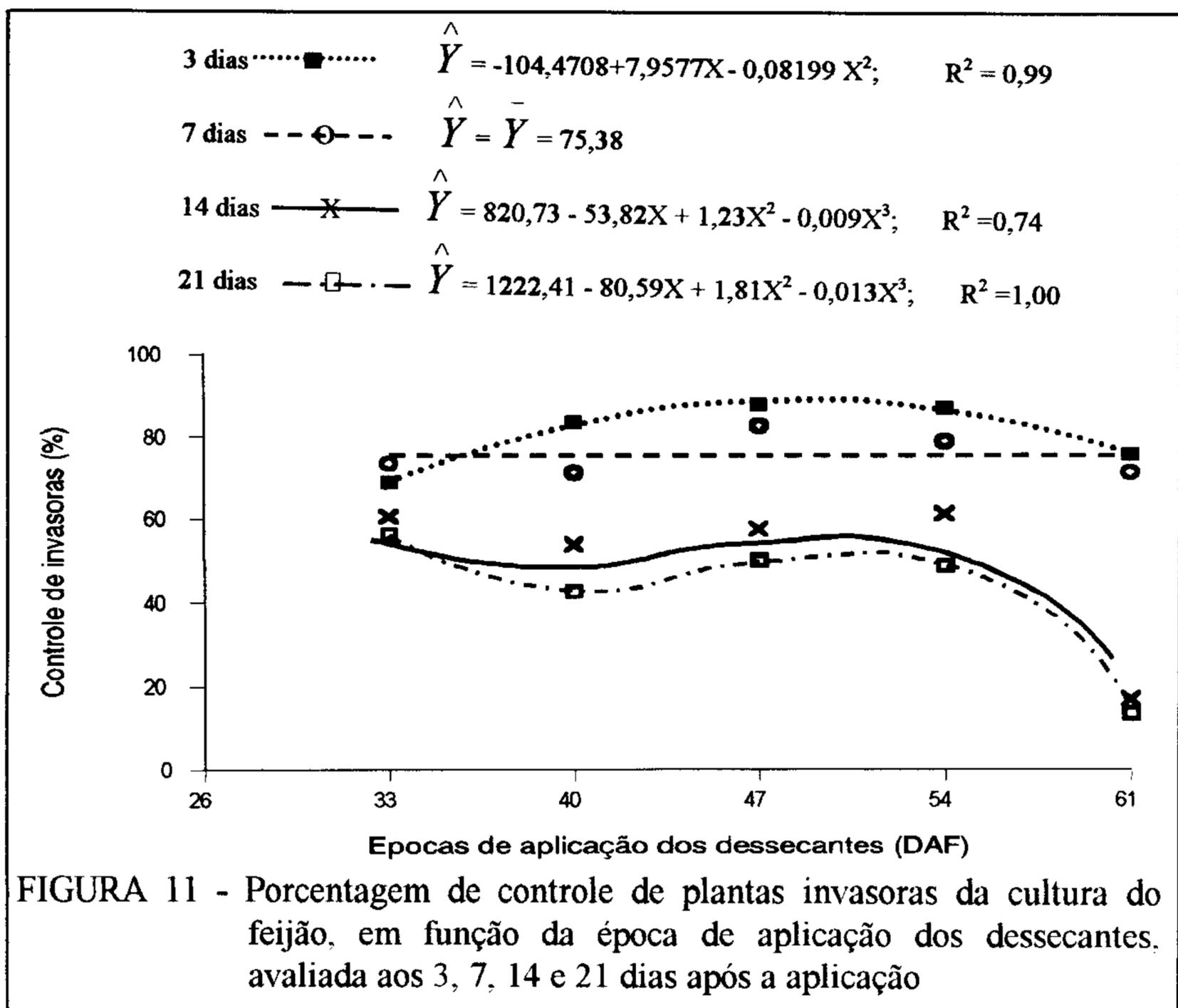
Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Dessecação			Controle de invasoras		
		3 dias	7 dias	3 dias	7 dias	14 dias	21 dias
Blocos	3	61,997	62,277	94,251	130,950	516,822	1140,673
Dessecantes (D)	1	23,694	0,009	0,243	0,278	196,994	333,753
Épocas (E)	4	548,276**	738,555**	263,951**	94,238	1157,439**	1054,087**
Linear	1	1671,188**	2040,1368**	137,429*	5,345	2214,331*	2444,987**
Quadrático	1	169,911*	438,937**	911,879**	170,423	1210,194*	654,156
Cúbico	1	336,582	402,448	1,808	109,615	1144,725**	1116,663*
Desvios	1	15,420	72,705	4,688	91,571	60,560	0,542
D x E	4	15,473	10,764	5,010	50,484	12,025	144,957
Resíduo	27	51,119	43,145	27,304	37,111	98,487	195,514
CV (%)		9,1	8,0	8,1	10,0	22,1	35,4

** Significativo pelo teste F, a 1% de probabilidade

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Com relação ao nível de controle, deve ser observado, na Figura 11, que três dias após a aplicação, ambos os produtos apresentaram controle superior a 80%. Controlaram eficientemente as espécies *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. (capim-marmelada), *Bidens pilosa* L. (picão-preto), *Ipomoea acuminata* Roem. et Schult. (corda-de-viola), *Ageratum conyzoides* L. (mentrasto), *Tagetes minuta* L. (cravo-de-defunto), *Amaranthus viridis* L. (caruru), *Leonotis nepetaefolia* (L.) R. Br. (cordão-de-são-francisco) e *Emilia sonchifolia* DC. (falsa-serralha), mas não controlaram a *Digitaria horizontalis* Willd. (capim-colchão). Nas avaliações posteriores (14 e 21 dias) verificou-se que houve redução do percentual de controle, devido a reinfestação das plantas invasoras, de tal forma que aos 14 e 21 dias após a aplicação, o controle foi reduzido para menos de 60%.

Pelos resultados obtidos, deve ser ressaltado que a eficiência na dessecação e no controle tardio de invasoras pode significar uniformização da maturação, maior rapidez e menores perdas na colheita, melhor qualidade do produto colhido, além de representar importante contribuição para o controle preventivo integrado de invasoras, visando à cultura subsequente.



4. CONCLUSÕES

1. Os produtos paraquat e paraquat + diquat apresentaram idêntico comportamento em relação às características estudadas.

2. A aplicação dos dessecantes não foi eficiente na antecipação da colheita.

3. A aplicação dos produtos dessecantes mostrou-se eficiente na redução da umidade da semente, na dessecação da cultura e no controle das invasoras presentes na fase final de maturação.

4. Os maiores rendimentos foram alcançados com a aplicação dos dessecantes entre 49 e 50 DAF ou 93 e 94 DAE.

5. As sementes colhidas após a maturação fisiológica apresentaram menor vigor.

5. RESUMO

Com o objetivo de estudar a eficiência e a época de aplicação de produtos dessecantes em feijoeiro no inverno-primavera, foram comparados o paraquat e a mistura paraquat + diquat, aplicados em cinco diferentes épocas: 33, 40, 47, 54 e 61 dias após a floração (DAF), ou seja, 77, 84, 91, 98 e 105 dias após a emergência (DAE). O experimento foi conduzido em Lavras-MG, no período de agosto a novembro de 1994. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com 4 repetições, no esquema fatorial $(2 \times 5) + 1$. As parcelas foram constituídas por 5 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,5 m com 15 sementes por metro, sendo consideradas úteis duas das três linhas centrais. A colheita foi efetuada sete dias após aplicação dos dessecantes, e a testemunha, 105 dias depois da emergência. As características avaliadas foram: teor de água, peso da semente seca e rendimento das sementes, nº de sementes por vagem, nº de vagens por planta, peso de cem sementes, grau de dessecação das plantas e nível de controle das plantas invasoras. Concluiu-se que os dois produtos apresentaram iguais níveis de eficiência, os maiores rendimentos foram alcançados com a aplicação dos dessecantes entre 49 e 50 DAF ou 93 e 94 DAE e que os dessecantes não foram eficientes na antecipação da colheita, porém mostraram-se eficientes na redução da umidade das sementes, na dessecação das plantas e no controle das invasoras. As sementes colhidas após a maturação fisiológica apresentaram menor vigor.

6. SUMMARY

(ACTION OF DESICCANTS ON BEAN *PHASEOLUS VULGARIS* L. GROWING DURING WINTER/SPRING)

Action of the desiccants 1.1'-dimethyl-4,4'-bipyridinium ion (present as the dichloride salt) (=Paraquat) and a mixture of this ion plus 1.1'-ethylene-2.2'-bipyridilium ion (present as dibromide monohydrate salt) (=Diquat) on *Phaseolus vulgaris* L. was evaluated taking into account application time, that is, 33, 40, 47, 54 and 61 days after blooming, or 77, 84, 91, 98 e 105 days after seed emergence and throughout autumn-winter growing season. The assay was developed in the experimental field of the Agriculture Department of the Federal University of Lavras, Minas Gerais, Brazil, from August to November, 1994. A completely randomized block design of a (2x5)+1 factorial experiment was used to assess the influence of the chemicals on the crop. The experimental unit consisted of 5 rows, 5m in length and 0.5m apart. For statistical purposes, the three central rows were selected for evaluation. Harvest was carried out seven days after desiccant application except for the control which was collected 105 days after seedling emergence. The following characteristics were analyzed: water content, dry weight, seed productivity, number of seeds per pod, number of pods per plant, weight of 100 seeds, degree of plant desiccation and level of weed control. The two agrochemicals showed identical levels of efficiency. They were effective in reducing seed humidity, promoting plant desiccation and controlling weeds. However, they failed to induce harvest anticipation. The highest yields were obtained with the desiccant applied between 49 and 50 days after blooming or 93 and 94 days after seed emergence. The seeds harvested after physiological maturation showed lower vigor

7. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, F. S. de; PINEDA-AGUILAR, A. & RODRIGUES, B. N. Resíduos de paraquat em soja quando usado como dessecante da cultura. *Planta Daninha*, 9: 85-91. 1986/1991.
2. ANDRADE, M.J.B.; ABREU, A.F.B. & RAMALHO, M.A.P. *Recomendações para a cultura do feijoeiro em Minas*. Lavras, ESAL, 1992. 12p. (Circular, 6).
3. ANDREOLI, C. & EBELTOFT, D.C. Dessecantes no rendimento e na qualidade da semente de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 14: 135-139. 1979.
4. BANZATTO, D. A. & KRONKA, S. N. do. *Experimentação Agrícola*. 2 ed. Jaboticabal, UNESP, 1992. 247p.
5. BRASIL. Ministério de Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DNDV/CLAV, 1992. 365p.

6. CARVALHO, N. M. de & NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 3 ed. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 424p.
7. CERNA, J. & BEAVER, J. S. A visual indicator of the physiological maturity stage of indeterminate dry beans. *The Journal of Agricultural of the University of Porto Rico*, 73:361-365, 1989.
8. CRUZ, J. L. *Padrão de acúmulo de matéria seca nos sementes de feijoeiro (Phaseolus vulgaris) e sua relação com o rendimento*. Lavras, ESAL, 1992. 94p. (Tese de mestrado em Fisiologia Vegetal).
9. DELOUCHE, J. C. *Pesquisa em sementes no Brasil*. Brasília, AGIPLAN, 1975. 47p.
10. DELOUCHE, J.C. Environmental effects on seed development and seed quality. *HortScience*, 15:775-780, 1980.
11. 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 Husbandry*, 23:426-428. 1983.
12. FRANÇA NETO, J. R.; PEREIRA, L. A. G. & COSTA, N. P. *Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja*. Brasília, EMBRAPA-CNPSoja, 1986. 35p.
13. GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. 13 ed. Piracicaba, ESALQ., 1990. 468p
14. HOLE, C.C. & HARDWICK, R.C. Chemical aids to drying seeds of beans (*Phaseolus vulgaris*) before harvest. *Annals of Applied Biology*, 88:421-427. 1978.
15. MARTINS, L. A.; SOUSA, F. F. de; RAMALHO, M. A. P. & ABREU, A. F. F. de. Variabilidade da taxa e da duração do período de acúmulo de matéria seca nos sementes do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência e Prática*, 18: 165-170, 1994.
16. NEUBERN, R. G. & CARVALHO, N. M. Maturação de sementes de feijão. *Científica*, 1: 28-37. 1976.
17. PELEGRINI, M. F. *Maturação das sementes e dessecação química do feijoeiro em cultivo de inverno*. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1986. 81p. (Tese Mestrado).
18. POPINIGIS, F. *Fisiologia de sementes*. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p.
19. ROCHA, J. A. M.; VIEIRA, N. R. de; VIEIRA, E. H. N. & AIDAR, H. *Efeito da antecipação da colheita sobre a produtividade e a qualidade da semente do feijão de terceira época de plantio*. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1983. 15p. (Boletim de Pesquisa, 2).
20. SAMPSON, A. & MENENDEZ, R. C. Dessecação de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1, Londrina, 1978. *Anais...* Londrina, EMBRAPA/CNS, 1978. p.171-216.
21. SANCHEZ, F. R. N. & PINCHINAT, A. M. Bean seed quality in Costa Rica. *Turrialba*, 24: 72-75. 1974.
22. SILVA C. M. da; VIEIRA, C. & SEDIYAMA, C. S. Determinação da época adequada de colheita do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com base na qualidade fisiológica das sementes. *Revista Ceres*, 22: 272-281. 1975.
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 de Lavras, 1995. 113p. (Tese Doutorado em Fitotecnia).
24. TEÓFILO, E. M.; ANDRADE, M. J. B.; FRAGA, A. C. & SOUZA, I. F. Dessecação química na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.): efeitos sobre a produção de grãos. *Ciência e Agrotecnologia*, 20: 425-436. 1996.

25. VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R. D. & CARVALHO, N. (eds.). *Testes de vigor em sementes*. Jaboticabal, FUNEP, 1994. p.103-132