

**POTENCIAL DE USO DA ERVA MEDICINAL**  
***Cymbopogon citratus* NO CONTROLE**  
**DE FITOPATÓGENOS DO FEIJOEIRO**  
**E PLANTAS DANINHAS EM**  
**ÁREAS IRRIGADAS\***

Pedro José VALARINI\*\*

Rosa Toyoko Shiraiashi FRIGHETTO\*\*\*

Claudio Aparecido SPADOTTO\*\*\*\*

- **RESUMO:** Para avaliar a erva medicinal *Cymbopogon citratus* (capim-limão) no controle de fitopatógenos e de plantas daninhas em feijoeiro, foram instalados experimentos utilizando diferentes subprodutos da planta. O óleo essencial de *C. citratus* a 10% obtido de folhas inibiu totalmente o crescimento micelial de *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani*, ao passo que *Sclerotium rolfsii* apresentou-se menos sensível, apesar da substância reduzir significativamente o diâmetro médio das colônias do fungo. Também o óleo de *C. citratus* a 10% promoveu inibição total da germinação de sementes de *Digitaria horizontalis* (capim-colchão), *Sorghum halepense* (capim-massambará), *Bidens pilosa* (picão-preto), *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo, leiteiro) e *Raphanus raphanistrum* (nabiça). O óleo inibiu parcialmente a germinação de *Echinochloa crusgalli* (capim-arroz) e não afetou a germinação de *Portulaca oleracea* (bel-droega). Em casa de vegetação, o óleo de folhas a 10% afetou a emergência do feijoeiro, enquanto o pó (folha seca moída) incrementou a emergência para 97% contra 75% e 88% em solos infestados com *R. solani* e *F. solani*, respectivamente. Em condições de campo, observou-se redução da incidência de *F. solani* e *R. solani* nas parcelas tratadas com sus-

---

\* Trabalho parcialmente financiado pela FAPESP – Projeto Guaira/EMBRAPA.

\*\* Bolsista do CNPq – Laboratório de Fitopatologia – EMBRAPA/CNPMA – Caixa Postal 69 – 13820-000 – Jaguariúna – SP – Brasil.

\*\*\* Laboratório de Química – EMBRAPA/CNPMA – Caixa Postal 69– 13820-000 – Jaguariúna – SP – Brasil.

\*\*\*\* Laboratório de Plantas Invasoras – EMBRAPA/CNPMA – Caixa Postal 69 – 13820-000 – Jaguariúna – SP – Brasil.

pensão aquosa de óleo de *C. citratus* a 1% e 5% no sulco de plantio e em tratamento de sementes a 0,5%. A análise da produção não evidenciou diferenças significativas entre os tratamentos. Para verificar o efeito da combinação do uso de *C. citratus* e da redução de doses dos herbicidas, foram utilizados os herbicidas pós-emergentes fomesafen e fenoxaprop-p-etil nas doses usadas pelo produtor (0,619 l/ha de cada produto), e a 80% destas doses. As espécies de plantas daninhas predominantes foram: *P. oleracea*, *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha) e *Amaranthus deflexus* (caruru).

- PALAVRAS-CHAVE: Feijão; *Cymbopogon citratus*; patógenos de solo; plantas daninhas; áreas irrigadas.

## Introdução

O cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em áreas irrigadas por pivô central tem sido limitado pela ocorrência de diversos patógenos de solo que causam podridões radiculares como *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* (podridão-seca) e *Rhizoctonia solani* (tombamento), e por outros que podem provocar redução do crescimento, amarelecimento ou morte dos tecidos infectados, tais como *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo-branco) e *Sclerotium rolfsii* (podridão-do-colo), contribuindo significativamente para a redução da produtividade da cultura.<sup>2,14</sup> O controle desses patógenos tem sido difícil e o uso de fungicidas constitui-se na medida mais utilizada, que, nem sempre, apresenta os efeitos desejáveis por provocarem desequilíbrio biológico, aparecimento de patógenos secundários, até então, considerados inexpressivos ao agroecossistema, além de causar danos ao meio ambiente, quando usados indiscriminadamente, aumentando os custos de produção.

Dessa forma, na busca de medidas alternativas e integradas de controle de fitopatógenos de solo, surge, como opção viável, a utilização de subprodutos naturais das plantas superiores.

As plantas superiores produzem metabólitos secundários com efeitos sobre outros organismos vivos. Na grande indústria dos fármacos, esses compostos são usados como analgésico, anticancerígeno, antibiótico, antiinflamatório, sedativo e hipotensivo.

No controle de pragas agrícolas, três classes de inseticidas botânicos são importantes: os alcalóides relacionados à nicotina, piretróides e rotenóides. No controle de doenças de plantas, os estudos são ainda modestos, mas demonstram o potencial de sua utilização.<sup>1,3,4,6,8,9,10,11</sup>

Mais recentemente, foi demonstrado que os melhores extratos com potencial contra fitopatógenos foram os de *Simaruba amara*, *Quassia* sp, *Simaba cedron*, *Chenopodium ambrosioides*, *Pterocaulon balansae*, *Sambucus nigra* e *Cymbopogon citratus*.<sup>11,12</sup>

Baseado em resultados obtidos no CNPMA/EMBRAPA, o presente trabalho teve por objetivo estudar o potencial do uso de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) para controle de patógenos de solo que atacam o feijoeiro e também de plantas daninhas que ocorrem em áreas irrigadas.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado nos laboratórios e casa de vegetação da EMBRAPA/CNPMA, Jaguariúna, SP e em campo, no município de Guaiara, SP, nos anos de 1991 a 1993.

*C. citratus* foi selecionada, dentre várias plantas, por sua atividade inibitória aos fitopatógenos do solo, em razão da facilidade de cultivo e, conseqüentemente, facilidade de obtenção de matéria-prima para sua aplicação no campo.

A partir de materiais vegetais coletados em lavouras irrigadas da região de Guaiara, SP, procedeu-se, em laboratório, ao isolamento dos fungos causadores de podridões de raízes de feijão e tomate: *Fusarium solani* f. sp *phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Sclerotium rolfsii* em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) acrescido do antibiótico sulfato de estreptomicina a 1%.

Para testar a atividade antifúngica de *C. citratus* *in vitro*, utilizou-se o método de difusão em ágar, que consistiu em colocar discos de micélio do fungo no centro da placa de Petri com BDA, incubar por dois dias e, em seguida, perfurar três pequenos orifícios no meio de cultura e preenchê-los com 0,1 ml de suspensão aquosa do óleo de *C. citratus* a 10%. Após 3 a 4 dias de incubação a 25°C, procedeu-se à avaliação do tamanho do halo de inibição medido em mm e classificado por uma escala de notas de fraca (+) até total inibição (++++).

Preliminarmente, foi realizado um teste de caráter exploratório visando observar a ação do óleo a 10% de *C. citratus* sobre a germinação de sementes de algumas espécies de plantas daninhas. O teste foi realizado colocando-se 25 sementes de cada espécie, separadamente, em placas

de Petri com papel de filtro mantido úmido com água destilada, para possibilitar a germinação. A temperatura ambiente foi mantida em torno de 26°C. O teste contou também com uma testemunha sem o uso de qualquer tratamento (apenas água destilada). Após 7 dias de instalação do teste, foi feita a contagem de sementes germinadas e calculadas as porcentagens de germinação.

Em casa de vegetação (telado), realizaram-se os ensaios para determinar a eficiência do *C. citratus* no controle de *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli*, aplicado às sementes de feijão na forma de óleo e incorporado ao solo na forma de pó. As sementes foram imersas em suspensão aquosa a 0,5%, 1,0%, 5,0% e 10% do óleo essencial de *C. citratus* durante 5 minutos e, em seguida, semeadas em vasos com solo previamente esterilizado e, posteriormente, infestado com os patógenos. No mesmo solo infestado, foi incorporado material vegetal (folha), seco e moido (pó), na concentração de 30 g/kg de solo e, em seguida, procedeu-se à semeadura do feijão (Tabela 1). Realizaram-se quatro avaliações para determinar a porcentagem de emergência e o número de plântulas com podridão radicular em relação ao total emergido aos 50 dias de idade.

Tabela 1 – Tratamentos de solo e sementes de feijão com *Cymbopogon citratus* em diferentes subprodutos. Jaguariúna, SP, 1993

Tratamentos	
1.	Solo de Guaira esterilizado + semente sadia desinfestada com NaOCl 1%.
2.	Solo de Guaira não esterilizado + semente sadia desinfestada com NaOCl 1%.
3.	Solo de Guaira não esterilizado + tratamento de sementes com fungicidas.
4.	Solo de Guaira infestado com Fs e Rs + semente sadia.
5.	Solo de Guaira + tratamento de sementes com suspensão aquosa de <i>C. citratus</i> 0,5%.
6.	Solo de Guaira + tratamento de sementes com suspensão aquosa do óleo de <i>C. citratus</i> 1%.
7.	Solo de Guaira + incorporação de suspensão aquosa do óleo de <i>C. citratus</i> 1% + semente sadia.
8.	Solo de Guaira + aplicação de suspensão aquosa do óleo de <i>C. citratus</i> 5% + semente sadia.
9.	Solo de Guaira + incorporação de pó seco de folha <i>C. citratus</i> + semente sadia.
10.	Solo de Guaira + incorporação de folha triturada de <i>C. citratus</i> + semente sadia.

Fs = *Fusarium solani*.

Rs = *Rhizoctonia solani*.

O experimento de campo foi conduzido no município de Guairá, SP, com o objetivo de avaliar o efeito da suspensão aquosa do óleo, pó seco e folhas ou plantas frescas trituradas de *C. citratus* sobre o controle de patógenos do feijoeiro. Complementarmente, foi observado o possível controle de plantas daninhas.

O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados, com 10 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos estudados estão apresentados na Tabela 1. As parcelas foram de sete linhas de 8 m de comprimento com espaçamento de 0,43 m entre linhas.

Em razão das modalidades do uso de *C. citratus* (tratamento de sementes e distribuição no sulco de plantio), houve necessidade de utilizar herbicidas em aplicação pós-emergente, em área total das parcelas, limitando a observação dos efeitos dos tratamentos com *C. citratus* após a aplicação dos herbicidas.

Procurou-se testar a combinação do uso de *C. citratus* e da redução de doses dos herbicidas utilizados pelo produtor (fomesofen e fenoxa-prop-p-etil). Os seguintes parâmetros foram avaliados: emergência do feijoeiro, índice de doença no sistema radicular, número de plantas daninhas/m<sup>2</sup> em pré e pós-aplicação de herbicida, peso de matéria seca e produtividade do feijoeiro (kg/ha).

As espécies de plantas daninhas predominantes na área do experimento foram: *Portulaca oleracea* (principal), *Eleusine indica* e *Amaranthus deflexus*.

A comunidade de plantas daninhas foi amostrada por meio do lançamento do quadro de amostragem de 0,25 m<sup>2</sup> (0,50 x 0,50 m) quatro vezes sobre linhas de plantio de feijão (duas vezes sobre as duas linhas centrais de cada parcela).

O quadro de amostragem foi subdividido em cinco partes iguais de 0,05 m<sup>2</sup> (0,10 x 0,50 m), sempre coincidindo, nos lançamentos, sua parte central com a linha de plantio.

As plantas daninhas, separadas por espécie, foram contadas e levadas ao laboratório para secagem e determinação do acúmulo de matéria seca.

Nas avaliações visuais de controle de plantas daninhas, foi utilizada a escala percentual de 0% a 100%, sendo 0 = nenhum controle, até 30% = baixo controle, de 31%-60% = médio controle, de 61%-90% = controle eficiente e acima de 90% = controle altamente eficiente.

## Resultados e discussão

### Efeitos do óleo de *C. citratus* sobre fitopatógenos e sementes de plantas daninhas *in vitro*

O óleo de *C. citratus* obtido de folhas inibiu totalmente o crescimento micelial de *F. solani* f. sp *phaseoli* (Fs), *S. sclerotiorum* (Ss) e *Rhizoctonia solani* (Rs) (Tabela 2). *S. rolfsii* foi mais resistente ao tratamento, apesar de o produto ter diminuído sensivelmente o diâmetro médio da colônia do fungo.

Tabela 2 - Atividade antifúngica de *Cymbopogon citratus in vitro*. Jaguariúna, SP, 1991-1992

Tratamento	Diâmetro da colônia (cm) e atividade antifúngica			
	<i>F. solani</i>	<i>R. solani</i>	<i>S. sclerotiorum</i>	<i>S. rolfsii</i>
Extrato de folha de <i>C. citratus</i> <sup>2</sup>	0,0 (++++) <sup>1</sup>	0,0 (++++)	0,0 (++++)	2,7 (++)
Controle (Test.)	9,0	9,0	9,0	9,0

<sup>1</sup>(+) fraca inibição; (++) média; (+++) alta e (++++) total.

<sup>2</sup>Extrato = suspensão aquosa do óleo de *C. citratus* a 10%.

Estudos com estes fungos já foram realizados,<sup>4,12,13</sup> demonstrando o potencial de controle de *Chenopodium ambrosioides*, *Simaba cedron*, *Simaruba amara*, *Quassia* sp, *Pterocaulon balansae*, *Melia azedarach* e *Vouacapoua americana*. Kishore et al.<sup>7</sup> demonstraram que tratamento do solo com folhas de *C. ambrosioides* controlou o tombamento de plântulas de feijoeiro causado por *R. solani*.

Pela observação dos resultados de testes realizados em laboratório, apresentados na Tabela 3, pode-se observar que o óleo de *C. citratus* em suspensão aquosa a 10% inibiu totalmente a germinação de sementes de *Digitaria horizontalis* (capim-colchão), *Sorghum halepense* (capim-masambará), *Bidens pilosa* (picão-preto), *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo) e *Raphanus raphanistrum* (nabiça). Porém, o óleo na mesma concentração inibiu parcialmente a germinação de *Echinochloa crusgalli* (capim-arroz) e não inibiu a germinação de *Portulaca oleracea* (beldroega), sendo esta última a principal espécie de planta daninha que ocorreu na área do experimento de campo.

Tabela 3 – Germinação de sementes de plantas daninhas em laboratório. Jaguariúna, SP, 1992

Espécies	% Germinação	
	Testemunha	Extrato <sup>(1)</sup>
<i>Digitaria horizontalis</i>	80	0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	84	40
<i>Sorghum halepense</i>	48	0
<i>Bidens pilosa</i>	89	0
<i>Euphorbia heterophylla</i>	79	0
<i>Portulaca oleracea</i>	85	80
<i>Raphanus raphanistrum</i>	80	0

<sup>(1)</sup> Suspensão aquosa do óleo de *Cymbopogon citratus* a 10%.

### **Efeitos do óleo essencial e pó de folhas de *C. citratus* sobre a emergência de sementes e incidência de podridão radicular em casa de vegetação**

O óleo essencial de *C. citratus*, muito embora tenha apresentado atividade antifúngica *in vitro*, afetou a emergência de plântulas de feijoeiro (Tabela 4). No entanto, quando se utilizou a planta na forma de pó, esta aumentou a emergência de sementes, tanto em solo infestado com *F. solani* e *R. solani* (Tabela 5) como em solo não infestado com estes patógenos. Verificou-se que *C. citratus* tem potencial de controle desses fitopatógenos, pois os mesmos interferem na germinação de sementes causando tombamento em pré-emergência (Tabelas 4 e 5). O tratamento do solo infestado com *F. solani* e *R. solani* com pó de *C. citratus* proporcionou índice de emergência de plântulas de 97%, ao passo que sua não utilização resultou em índices de emergência de 75% e 88,3%, em solos infestados com *R. solani* e *F. solani*, respectivamente. Também quando se compararam os tratamentos que não receberam o pó e em que se semeou o feijão em solo não infestado, verificou-se diminuição da emergência de plântulas (Tabela 5). Tais efeitos podem ser atribuídos à eliminação de microorganismos saprofíticos da rizosfera e/ou de patógenos secundários que interferem na emergência, já que, nesta fase, a espermosfera propicia um micro-habitat favorável ao desenvolvimento da microflora associada ao hospedeiro.

Tabela 4 – Avaliação da emergência de plântulas de feijoeiro, utilizando pó e óleo de *Cymbopogon citratus*, em solo infestado artificialmente com *Fusarium solani* (Fs). Jaguariúna, SP, 1993

Tratamentos	% de plântulas emergidas				
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Médias
Testemunhas (sementes sadias)	90,0 <sup>1</sup>	96,7	96,7	96,7	96,7 d
Test. (sem. sadias + Fs)	90,0	86,7	90,0	86,7	88,3 c
Sem. + <i>C. citratus</i> (pó) <sup>2</sup>	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7 d
Sem. + <i>C. citratus</i> (pó) + Fs	96,7	93,3	93,3	93,3	94,1 d
Sem. + <i>C. citratus</i> (óleo) <sup>3</sup>	70,0	70,0	70,0	66,7	69,2 b
Sem. + <i>C. citratus</i> (óleo) + Fs	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7 a
CV %					18,50

<sup>1</sup> Média de cinco repetições, com seis sementes por repetição.

<sup>2</sup> Pó de *C. citratus* a 30 g/kg de solo.

<sup>3</sup> Óleo de *C. citratus* em suspensão aquosa a 10%.

Data da avaliação: 20.5.1993.

CV = Coeficiente de variação.

Tabela 5 – Avaliação da emergência de plântulas de feijoeiro, utilizando pó e óleo de *Cymbopogon citratus* em solo infestado artificialmente com *Rhizoctonia solani* (Rs). Jaguariúna, SP, 1993

Tratamentos	% de plântulas emergidas				
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Médias
Testemunhas (sementes sadias)	86,7 <sup>1</sup>	86,7	86,7	83,3	85,0 b
Test. (sem. sadias + Rs)	80,0	76,7	73,3	70,0	75,0 b
Sem. + <i>C. citratus</i> (pó) <sup>2</sup>	100,0	96,7	96,7	93,3	96,7 c
Sem. + <i>C. citratus</i> (pó) + Rs	100,0	100,0	93,3	86,7	95,0 c
Sem. + <i>C. citratus</i> (óleo) <sup>3</sup>	76,7	60,0	60,0	60,0	63,3 a

Continuação

Tratamentos	% de plântulas emergidas				
Sem + <i>C. citratus</i> (óleo) + Rs	70,0	60,0	56,7	60,0	61,7 a
CV %					22,30

<sup>1</sup> Média de cinco repetições, com seis sementes por repetição.

<sup>2</sup> Pó de *C. citratus* a 30 g/kg de solo.

<sup>3</sup> Óleo de *C. citratus* em suspensão aquosa a 10%.

Data da avaliação: 23.5.1993.

CV = Coeficiente de variação.

Alguns resultados têm sido relatados quanto à atividade de *C. citratus* contra *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*, *Ustilago avenae*, *Cladosporium fulvum*, *Ceratocystis ulmi*, *Diplodia maydis*, *Botrytis allii*, *Alternaria tenuis* e *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*.<sup>5</sup>

Os resultados apresentados na Tabela 6 evidenciaram que os tratamentos de sementes com *C. citratus* a 1% e de incorporação do óleo a 1% ao solo resultaram em maiores emergências de plântulas em relação aos controles com a infestação de solo (*F. solani* e *R. solani*) e ao tratamento com solo esterilizado + sementes sadias. A incorporação do material foliar seco (pó) e fresco (triturado) também foi superior ao tratamento com infestação dos patógenos no solo, porém não diferindo em relação à testemunha (sem os fungos). Apenas o tratamento com a incorporação do óleo a 5% ao solo reduziu a emergência de plântulas. Com relação às plantas doentes, a análise do sistema radicular evidenciou alta incidência de plantas infectadas quando se efetivou a infestação do solo com patógenos, em relação aos demais tratamentos, com destaque, quanto à eficiência de controle, para sementes tratadas com fungicidas, com óleo a 0,5% e incorporação do óleo a 1% e 5% no solo.

Tabela 6 – Efeito do *Cymbopogon citratus* aplicado sob diferentes formas sobre o controle de podridões radiculares causadas por *Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani* em casa de vegetação. Jaguariúna, 1993

Tratamentos	Emergência de plântulas	% de plantas com sintomas de podridões radiculares
Solo Guaira esterilizado + semente sadia	5,0 <sup>1</sup>	0
Solo Guaira não esterilizado + semente sadia	4,0	43,0

Tratamentos	Emergência de plântulas	% de plantas com sintomas de podridões radiculares
Solo Guaira + semente sadia + fungicidas <sup>(2)</sup>	5,0	16,7
Solo Guaira + Fs + Rs <sup>(3)</sup> + semente sadia	3,1	100,0
Solo Guaira + semente sadia tratada com óleo <i>C. citratus</i> a 0,5%	5,3	24,0
Solo Guaira + semente sadia tratada com óleo de <i>C. citratus</i> a 1%	5,8	46,4
Solo Guaira + incorporação do óleo a 1% + semente sadia	5,6	12,5
Solo Guaira + incorporação do óleo a 5% + semente sadia	3,2	26,3
Solo Guaira + incorporação de <i>C. citratus</i> (pó seco/folha)	5,2	53,4
Solo Guaira + incorporação de folhas verdes de <i>C. citratus</i> trituradas	5,0	36,0

<sup>(1)</sup> Média de cinco repetições, seis sementes/vaso; <sup>(2)</sup> fungicida - benomyl (Beniate 50% PM) 100 g pc/100 kg sementes + Thiram (Rhodiauran 70% PS) 250 g pc/100 kg sementes; <sup>(3)</sup> Fs = *Fusarium solani*; Rs = *Rhizoctonia solani*

## Avaliação em experimento de campo

A Tabela 7 contém alguns parâmetros avaliados no experimento de campo para determinar o efeito do *C. citratus* no controle de fitopatógenos de solo. As análises de variância dos dados obtidos em duas avaliações evidenciaram reduções significativas na emergência de feijoeiro quando se aplicou o óleo em suspensão aquosa a 1% em tratamento de sementes. Nenhum tratamento com *C. citratus* apresentou emergência superior aos tratamentos testemunha (1 e 2). Entretanto, com relação ao índice de doença no sistema radicular, observou-se redução de podridões radiculares com a incorporação do óleo de *C. citratus* a 1% e 5% no sulco de plantio e com tratamento de sementes, com *C. citratus* a 0,5% e com fungicidas. Esses resultados diferem daquele obtido em casa de vegetação, onde os pós seco e fresco de folhas trituradas foram mais eficientes no controle desses patógenos. Os resultados demonstram que há necessidade de outros testes de campo para viabilizar o tratamento mais adequado com *C. citratus* no controle de fitopatógenos de solo.

Tabela 7 – Eficiência do uso da planta medicinal *Cymbopogon citratus* no controle de podridões radiculares (*Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani*) na cultura do feijoeiro. Guaira, SP, 1993<sup>(1)</sup>

Tratamentos	Emergência de plântulas de feijão		Índice de doença	Produtividade
	1ª aval.	2ª aval.	ID% <sup>(2)</sup>	(kg/ha)
1. Com capinada (Test.) (semente não tratada)	78,9A	84,3A	3,45 <sup>(3)</sup>	1116,8A
2. Sem capinada (Test.) (semente não tratada)	75,6AB	78,3A	3,30	775,3A
3. Com herbicidas (semente não tratada)	76,1AB	81,2A	3,25	1081,5A
4. Com fungicidas em trat. sementes	77,7A	83,7A	0,90	792,2A
5. Com óleo em suspensão aquosa 1% (sulco de plantio)	75,4AB	83,3A	0,50	1141,9A
6. Com óleo em suspensão aquosa 5% (trat. de sementes)	59,7B	76,0A	0,95	1009,2A
7. Com óleo em suspensão aquosa 0,5% (trat. de sementes)	74,6AB	79,9A	1,00	1020,5A
8. Com óleo em suspensão aquosa 1% (trat. de sementes)	28,2C	39,3B	1,60	1102,7A
9. Com pó seco de folha (sulco do plantio)	64,8AB	77,7A	1,60	811,0A
10. Com triturado fresco de folha (sulco de plantio)	70,9AB	79,1A	1,10	728,4A
CV (%)	10,34	9,55	-	35,5

<sup>(1)</sup> Média de quatro repetições; <sup>(2)</sup> ID = índice da doença (%): 0 = sem doença, 1 = 1%-10%, 2 = 11%-25%, 3 = 26%-50%, 4 = 51%-75%, 5 = 76%-100%; <sup>(3)</sup> média de 25 plantas por repetição. Fungicidas: Thiram (Rhodiauran 70% Ps) 250 g/100 kg + benomyl (Benlate 50% PM) 100 g/100 kg sementes. Herbicidas: Flex (fomesafenil - 0,875 l/ha + Podium (fenoxapop-p-etil) - 0,875 l/ha.

Na Tabela 8, são apresentados os dados de densidade de plantas daninhas aos 19 dias após a emergência da cultura de feijão, ou seja, logo antes da aplicação dos herbicidas. Pela análise estatística dos dados de densidade de plantas daninhas nas linhas de plantio de feijão, observa-se

que, apesar da diferença significativa em razão do efeito de controle dos tratamentos com *C. citratus* quando comparados com a testemunha sem capina, as diferenças observadas são devidas à soma de outros fatores que não foram controlados, o que comumente acontece quando se trabalha com comunidades naturais de plantas daninhas. Assim, embora o teste estatístico tenha detectado tais diferenças, podem ter ocorrido erros experimentais por causa da variabilidade na distribuição de plantas daninhas, e para elucidar tais dúvidas, novos estudos devem ser efetuados. Com relação à densidade de plantas daninhas da área útil das parcelas, observa-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

A Tabela 9 apresenta os resultados das avaliações visuais de controle de plantas daninhas aos 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas. Observa-se que todos os tratamentos com utilização de herbicidas foram muito eficientes para o controle das plantas daninhas presentes. Deve-se destacar que, mesmo quando foram utilizados os herbicidas a 80% das doses utilizadas pelo produtor (o que corresponde a 57% das doses recomendadas pelo fabricante), o controle foi eficiente. Entretanto, não se verificaram diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 8 – Densidade de plantas daninhas aos 19 dias após a emergência do feijoeiro em áreas úteis das parcelas submetidas a diferentes tratamentos. Guaira, SP, 1993

Tratamentos	Densidade nas linhas de feijão <sup>(3)</sup> (indivíduos/m <sup>2</sup> )	Densidade em toda a área útil das parcelas (indivíduos/m <sup>2</sup> )
1. Com capina (Test.)	–	–
2. Sem capina (Test.)	61,3B	145,5
3. Com herbicidas <sup>(1)</sup>	100,0AB	168,0
4. Com fungicidas <sup>(1)</sup>	71,3B	141,4
5. Com óleo de <i>C. citratus</i> 1% no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	86,3AB	134,0
6. Com óleo 5% no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	58,8B	142,7
7. Com óleo 0,5% trat. sementes <sup>(2)</sup>	66,3B	147,0
8. Com óleo 1% trat. sementes <sup>(2)</sup>	136,3A	204,2

Continuação

Tratamentos	Densidade nas linhas de feijão <sup>(3)</sup> (indivíduos/m <sup>2</sup> )	Densidade em toda a área útil das parcelas (indivíduos/m <sup>2</sup> )
9. Com pó seco (folhas) no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	47,5B	138,7
10. Com triturado fresco (folhas) no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	102,5AB	181,5
F para tratamentos	2,7	1,5NS
CV (%)	41,9	24,6

<sup>(1)</sup> Antes da aplicação dos herbicidas nas doses utilizadas pelo produtor. <sup>(2)</sup> Antes da aplicação dos herbicidas a 80% das doses utilizadas pelo produtor. <sup>(3)</sup> Dados seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

NS = Não significante.

\* = Significativo a 5% de probabilidade.

CV = Coeficiente de variação.

Tabela 9 – Avaliações visuais de controle de plantas daninhas aos 14 e 21 dias após aplicação (daa) dos herbicidas. Guaira, SP, 1993

Tratamentos	Controle			
	144 daa (%)		21 daa (%)	
	Linha	Entrelinha	Linha	Entrelinha
1. Com capina (Test.)	100	100	100	100
2. Sem capina (Test.)	0	0	0	0
3. Com herbicidas <sup>(1)</sup>	98,5	97,0	99,0	98,3
4. Com fungicidas <sup>(1)</sup>	96,5	94,5	97,0	95,5
5. Com óleo de <i>C. citratus</i> 1% no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	96,8	97,8	97,5	96,0
6. Com óleo 5% no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	98,0	96,5	97,5	96,5
7. Com óleo 0,5% trat. sementes <sup>(2)</sup>	98,0	97,3	98,8	96,8
8. Com óleo 1% trat. sementes <sup>(2)</sup>	97,5	96,5	97,0	96,0
9. Com pó seco (folhas) no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	96,8	95,8	98,0	95,5
10. Com triturado fresco (folhas) no sulco de plantio <sup>(2)</sup>	96,5	95,3	96,0	94,5
F para tratamentos	1,4NS	1,6NS	1,5NS	1,7NS
CV%	21,7	18,3	18,7	19,5

<sup>(1)</sup> Herbicidas fomesafen e fenoxaprop-p-etil na dose utilizada pelo produtor (0,619 l ia/ha). <sup>(2)</sup> Herbicidas a 80% das doses utilizadas pelo produtor (correspondem a 57% das doses recomendadas pelo fabricante). Fomesafen = produto comercial Flex (ICI). Fenoxaprop-p-etil = produto comercial Podium (ICI).

NS = Não significativo.

CV = Coeficiente de variação.

Pode-se também observar que não houve diferença significativa no nível de controle de plantas daninhas na linha e na entrelinha da cultura, indicando, assim, que não houve ação sinérgica entre *C. citratus* e os herbicidas.

## Conclusões

- O óleo essencial de *C. citratus* a 10% inibiu totalmente o crescimento micelial de *F. solani* f. sp *phaseoli*, *S. sclerotiorum* e *R. solani*, assim como a germinação de sementes de plantas daninhas de *D. horizontalis*, *S. halepense*, *B. pilosa*, *E. heterophylla* e *R. raphanistrum* e, parcialmente, a germinação de *E. crusgalli*.
- O tratamento do solo com pó (folha seca moída de *C. citratus*) proporcionou aumento no índice de emergência do feijoeiro de 97% contra 75% e 88% em solos infestados com *R. solani* e *F. solani*, respectivamente.
- Em campo, observou-se redução da incidência de podridões radiculares no feijoeiro de 70% a 85% nos tratamentos de solo com suspensão aquosa do óleo de *C. citratus* a 1% e 5% e de sementes a 0,5% do produto, respectivamente.
- Apesar do aumento de emergência e da redução de incidência de doenças pela aplicação de *C. citratus*, não se observou aumento significativo da produção de grãos.
- Em campo, *C. citratus* nas concentrações utilizadas não controlou as plantas daninhas *P. oleracea* (beldroega), *E. indica* (capim-pé-de-galinha) e *A. deflexus* (caruru).

## Agradecimentos

Aos assistentes de pesquisa Dagmar N. Santos, Rosicler Martins e Waldemore Moriconi, pelo auxílio durante a condução dos experimentos.

VALARINI, P. J., FRIGHETTO, R. T. S., SPADOTTO, C. A. Potential of the medicinal herbage *Cymbopogon citratus* for the control of pathogens and weeds in irrigated bean crop. *Científica (São Paulo)*, v.24, n.1, p.199-214, 1996.

- **ABSTRACT:** Studies were carried out to determine the effect of the medicinal herbage *Cymbopogon citratus* (lemon grass) for the control of some soil borne pathogens and weeds in bean crop, using the essential oil isolated from leaves in seed treatment (10% in aqueous suspension) and ground leaves incorporated in the soil (30 g/kg of soil). The oil of *C. citratus* inhibited completely the micelial growth of *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* (Fs), *Sclerotinia sclerotiorum* (Ss) and *Rhizoctonia solani* (Rs) while *Sclerotium rolfsii* (Sr) showed to be less sensitive. The oil at 10% in aqueous suspension was found to inhibit completely the germination of seeds of *Digitaria horizontalis*, *Sorghum halepense*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophylla* and *Raphanus raphanistrum*. The oil at the concentration 10% was found to be phytotoxic with respect to emergence of bean while ground leaves increased the emergence (97%) against 75% and 88% in soils infested with Rs and Fs, respectively. Field experiments showed reduction of diseases caused by Fs and Rs when soil was treated with 1% and 5% aqueous suspension of lemon grass oil and when 0.5% aqueous suspension was used as seed dressing. The differences in production were not statistically significant. Post-emergence herbicide treatments were also used for weeds control as: fomesafen and fenoxaprop-p-etil in the same doses. Weed species found were *Portulaca oleracea*, *Eleusine indica* and *Amaranthus deflexus*. *C. citratus* applied before herbicides did not show significant effects on the control of weeds.
- **KEYWORDS:** Bean; *Cymbopogon citratus*; phytopatogens; weeds; irrigated agriculture.

## Referências bibliográficas

- 1 BEYE, F. Insecticides from the vegetable kingdom. *Plant Res. Dev.*, v.7, p.13-31, 1978.
- 2 CARDOSO, J. R. Fungos de solo na cultura do feijoeiro irrigado. In: FANCELLI, A. L. (Coord.) *Feijão irrigado*. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1990. p.61-70.
- 3 FAWCETT, C. H., SPENCER, D. Plant chemotherapy with natural products. *Ann. Rev. Phytopathol.*, v.8, p.403-18, 1970.
- 4 FERRACINI, V. L., MELO, I. S., FRIGHETTO, R. T. S. Influência de extratos de *Chenopodium ambrosioides* L. no crescimento micelial e germinação de escleródios de *Sclerotium rolfsii*. *Fitopatol. Bras.*, v.15, n.2, p.176, 1990.
- 5 GRAINGE, M., AHMED, S. *Handbook of plants with pest control properties*. New York: John Wiley, 1988. 470p.
- 6 KHAN, M. W., KHAN A. M., SAXENA, S. K. Rhizosphere fungi and nematodes of eggplant as influenced by oilcake amendments. *Indian Phytopathol.*, v.27, n.4, p.480-4, 1974.

- 7 KISHORE, N., DIXIT, S. N., DUBEY, N. K. Fungitoxic studies with *Chenopodium ambrosioides* for control of damping off in *Phaseolus aureus* caused by *Rhizoctonia solani*. *Trop. Sci.*, v.29, p.171-6, 1989.
- 8 KISHORE, N. et al. Fungitoxicity of leaves of *Chenopodium ambrosioides*. *Indian Perfum.*, v.26, n.2, p.228-30, 1982.
- 9 ROSS, S. A. et al. Studies for determining antibiotic substances in some Egyptian plants. Part I. Screening for antimicrobial activity. *Fitoterapia*, v.51, n.6, p.303-8, 1989.
- 10 SINGH, A. K., DISHIT, A., DIXIT, S. N. Fungitoxic activity of some essential oils. *Econ. Bot.*, v.34, n.2 p.186-90, 1980.
- 11 TABOSA, S. A. et al. Efeito do extrato de folhas de acapu (*Vouacapoua americana*) na inibição do crescimento micelial de *Sclerotium rolfsii* *in vitro*. *Fitopatol. Bras.*, v.14, n.2, p.131, 1989.
- 12 VALARINI, P. J. et al. Inhibition of phytopathogens by extracts from high plants. In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 12, 1991, Rio de Janeiro. *Abstracts...* Rio de Janeiro: MARA, 1991a. n.p.
- 13 \_\_\_\_\_. Avaliação de extratos vegetais no controle de fitopatógenos do feijoeiro. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4, 1991, Campinas. *Resumos...* Campinas: Instituto Biológico, 1991b. p.26.
- 14 ZAMBOLIM, L. Manejo integrado visando o controle de fitopatógenos do solo (Mesa redonda do VIII – Manejo Integrado para o Controle de Doenças de Plantas). *Fitopatol. Bras.*, v.18, Supl., p.261-2, 1993.