



**LEGUMINOSAS DE ENTRESSAFRA COMO POTENCIAL  
FONTE DE INÓCULO DE ESPÉCIES DO  
COMPLEXO *Fusarium solani***

João Pedro Costa Amaral

Prof. Dr. Ludwig H. Pfenning  
Orientador

Janaina Martins de Sousa MSc  
Coorientadora

**LAVRAS – MG  
2024**

## RESUMO

O uso de leguminosas como culturas de cobertura e em sistemas de rotação foi intensificado no Brasil devido aos seus benefícios para a fertilidade do solo e controle de patógenos. Espécies como *Cajanus cajan* (feijão guandu), *Canavalia ensiformis* (feijão de porco) e *Crotalaria* spp. são amplamente utilizadas em práticas sustentáveis e cultivadas em áreas onde também se planta *Phaseolus vulgaris* (feijão comum), *Vigna unguiculata* (feijão caupi) e *Glycine max* (soja), culturas essenciais na alimentação humana e animal. Entretanto, essas leguminosas são susceptíveis a doenças causadas por espécies do complexo *Fusarium solani* (FSSC), incluindo a podridão-radicular (BRR) e a síndrome da morte súbita da soja (SDS), o que representa um desafio para sistemas de rotação e cobertura verde. Esse estudo investigou se leguminosas de cobertura e rotação poderiam hospedar espécies do FSSC, como *Fusarium solani* sensu stricto, *F. paranaense*, *F. martii*, *F. suttonianum* e *F. brasiliense*, as quais já foram identificadas como patógenos de feijão comum, caupi e soja. Avaliamos a patogenicidade de isolados representantes dessas espécies em feijão guandu, feijão de porco e *Crotalaria* para entender o risco de infecção e os possíveis impactos sobre as culturas subsequentes. Grãos de sorgo foram infestados por 12 dias com cada isolado e, em seguida, incorporados ao substrato em vasos, onde sementes de cada cultura foram semeadas e as plantas conduzidas até o florescimento. Utilizamos a escala de notas para avaliar as lesões nas raízes e as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R. Os resultados evidenciaram que há variações significativas na virulência das espécies inoculadas, sendo *Fusarium brasiliense* a mais virulenta, causando até 57% de severidade da doença no feijão guandu. As lesões nas raízes de feijão de porco foram intermediárias em comparação as lesões observadas em feijão guandu, quando inoculado com *F. brasiliense*, *F. martii* e *F. suttonianum*, enquanto nenhuma lesão foi induzida por nenhuma espécie inoculada em *Crotalaria*, indicando uma possível resistência. Os resultados sugerem que espécies do Complexo *Fusarium solani* são patógenos do feijão guandu e do feijão de porco, enquanto atuam como endófitos em *Crotalaria*. Feijão guandu, feijão de porco e *Crotalaria* são hospedeiras de FSSC, contribuindo para a manutenção e dispersão do inóculo em campo.

**Palavras chave:** *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiforme*, *Crotalaria*, culturas de cobertura.

### **Lista de tabelas:**

**Tabela 1:** Isolados do Complexo de espécies *Fusarium solani* patógenos de feijão comum, feijão caupi e soja utilizados neste estudo.

### **Lista de figuras:**

**Figura 1.** Sintomas e severidade da podridão-radicular em plantas de feijão guandu inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*.

**Figura 2.** Sintomas e severidade da podridão-radicular em plantas de feijão de porco inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*.

**Figura 3.** Sintomas e severidade da podridão-radicular em plantas de *Crotalaria* inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Objetivo.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Material e Métodos .....</b>	<b>7</b>
3.1 Obtenção de isolados .....	7
3.2 Teste de Patogenicidade .....	7
<b>4. Resultados.....</b>	<b>8</b>
4.1 Obtenção dos isolados.....	8
4.2 Teste de Patogenicidade .....	9
<b>5. Discussão .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Conclusão.....</b>	<b>11</b>
<b>7. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabelas e Figuras.....</b>	<b>14</b>

## 1. Introdução

O uso de leguminosas na entressafra tem sido amplamente incentivado pelos benefícios que essas plantas proporcionam ao solo e ao sistema agrícola, melhorando seus aspectos químicos, físicos e biológicos (Tavares et al., 2020; Brito, 2016). Espécies como *Cajanus cajan* (feijão guandu), *Canavalia ensiformis* (feijão de porco) e *Crotalaria* spp. desempenham um papel relevante na rotação de culturas e na cobertura verde em sistemas agrícolas brasileiros, contribuindo para a fertilidade do solo e o controle de doenças (Weiler et al., 2019). Essas plantas são frequentemente utilizadas como plantas de cobertura devido à sua capacidade de fixar nitrogênio naturalmente (Lima Filho et al., 2023) e também podem ser empregadas em conjunto com corretivos agrícolas, potencializando sua eficácia (Alves e Sousa, 2008).

Leguminosas como feijão guandu, feijão de porco e *Crotalaria* são frequentemente cultivadas em áreas com *Phaseolus vulgaris* (feijão comum), *Vigna unguiculata* (feijão caupi) e *Glycine max* (soja), culturas de grande relevância para a alimentação humana e animal, que também são hospedeiras de patógenos do complexo *Fusarium solani* (FSSC). Esses patógenos do FSSC causam doenças como podridão-radicular (BRR), síndrome da morte súbita da soja (SDS) e podridão vermelha na soja (Schwartz et al., 2005; Costa et al., 2016; Sousa, 2021).

O FSSC inclui diversas espécies patogênicas que afetam plantas, humanos e animais, com membros toxigênicos, endofíticos e saprofíticos (Zhang et al., 2006). A diversidade dentro do FSSC é ampla e reflete-se em várias *formae speciales*, cada uma com patogenicidade específica aos seus hospedeiros. Embora a classificação morfológica e baseada na patogenicidade nem sempre capture a verdadeira diversidade genética e filogenética (O'Donnell e Gray, 1995; Baayen et al., 2000). Estudos filogenéticos com múltiplos loci identificaram ao menos 40 espécies distintas no FSSC, divididas em três clados principais. O Clado 1 inclui *F. illudens* e *F. plagiathii*, o Clado 2 está ligado à podridão-radicular em soja e feijoeiro e o Clado 3 reúne patógenos de outras plantas e espécies de importância clínica (O'Donnell et al., 2008, 2010).

Entre as espécies fitopatogênicas, *Fusarium falciforme* é patógeno de *Phaseolus lunatus* no nordeste do Brasil, e *F. paranaense* causa podridão vermelha na soja (Costa et al., 2016; Sousa et al., 2017). Outras espécies incluem *F. neocosmoporiellum*, que provoca podridão em *Crotalaria paulinea* no Brasil e em *V. unguiculata* nos EUA, e *F. solani*, responsável pela podridão-radicular em *Lotus japonicus* no Japão (Takeuchi et al., 2007). No Clado 2, espécies como *F. tucumaniae*, *F. crassistiptatum*, *F. brasiliense* e *F. virguliforme* são agentes de SDS na América do Norte e do

Sul (Aoki et al., 2003, 2012). No Brasil, os agentes causais da podridão radicular do feijão comum e caupi são *F. solani sensu stricto*, *F. paranaense*, *F. martii*, *F. suttonianum* e *F. brasiliense* (Sousa, 2021).

Este estudo visa esclarecer a interação entre o FSSC e leguminosas utilizadas em sistemas agrícolas diversificados, com foco na rotação de culturas e na adubação verde. Foi avaliado se espécies patogênicas do FSSC ao feijão comum, ao feijão caupi e a soja também causam podridão radicular em outras leguminosas, como feijão gandu, feijão de porco e *Crotalaria*. Além disso, foi investigado se essas leguminosas atuam como hospedeiras de espécies específicas do FSSC, como *F. solani sensu stricto*, *F. paranaense*, *F. martii*, *F. suttonianum* e *F. brasiliense*.

Para compreender o impacto dessas espécies patogênicas em sistemas agrícolas, é necessário considerar o patossistema em um contexto ampliado, devido ao risco de manutenção e dispersão do inóculo nas áreas de cultivo ao longo do tempo. Leguminosas utilizadas em rotação e adubação verde podem ser suscetíveis ao FSSC, potencializando a transferência de patógenos para culturas subsequentes e a persistência de inóculo no solo. Dessa forma, esse trabalho contribui para desenvolver práticas de manejo eficazes, promovendo estratégias para reduzir a pressão de doenças nos sistemas de cultivo e reduzir o inóculo inicial e a consequente intensidade de doenças, aumentando assim a sustentabilidade agrícola.

## 2. Objetivos

Esse trabalho teve por objetivos responder as seguintes questões:

- i. As plantas de entressafra, como leguminosas, podem atuar como hospedeiras do patógeno *Fusarium solani* e contribuir para a manutenção do inóculo na área?
- ii. Entre as leguminosas avaliadas (feijão guandu, feijão de porco e *Crotalaria*), qual delas apresenta maior resistência ao complexo *Fusarium solani*, sendo a mais indicada para o manejo de rotação de culturas?

### 3. Material e Métodos

#### 3.1 Obtenção de isolados

Considerando a patogenicidade confirmada para feijão comum, feijão caupi e soja selecionamos os isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum* preservados na Coleção Micológica de Lavras (CML), no Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras, Brasil (<http://merengue.ufla.br:8080/cml/>).

Estes foram obtidos de plantas com sintomas de podridão radicular em *P. vulgaris*, *V. unguiculata*, coletadas em diferentes estados do Brasil (Tabela 1) e foram previamente inoculados em feijão comum, feijão caupi e soja tendo sua patogenicidade confirmada (Sousa 2021). Os isolados foram reativados em placas de Petri contendo meio de extrato de malte a 2% (MA 2%) e incubados a temperatura ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) por 3 a 5 dias.

#### 3.2 Teste de Patogenicidade

Cada isolado consistiu em um tratamento e foi inoculado em feijão guandu, feijão de porco e *Crotalaria*. A metodologia aplicada foi o método de camada de inóculo adaptada de Hartman et al., 1997. Para a obtenção do inóculo, 200 g de sorgo foram distribuídos em sacos plásticos com capacidade de 500 g e autoclavados duas vezes por 1,5 h. Em seguida, foram infestados com 5 discos de micélio do isolado. Os sacos plásticos foram agitados e hidratados diariamente por 12 dias. Após esse período, a concentração de esporos de cada saco foi aferida para mistura e padronização na concentração de  $1 \times 10^6$  conídios  $\text{mL}^{-1}$  misturando-se com o substrato presente em cada vaso.

Em vasos de 5L foram adicionadas uma camada de solo previamente esterilizado (substrato composto por solo + areia + substrato PlantMax, na proporção 1:1:1, previamente infestado com sorgo na concentração de  $1 \times 10^6$  conídios  $\text{mL}^{-1}$  (Lima et al., 2019) em seguida uma camada de sorgo infestado, seguida de outra camada de solo na qual as sementes foram dispostas e mais uma camada foi adicionada. No tratamento controle não foi adicionado nenhum isolado. O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC).

A avaliação das raízes foi realizada quando as plantas atingiram o estágio R1. As raízes foram retiradas delicadamente dos vasos após umedecer o solo, foram lavadas e imediatamente fizemos cortes longitudinais para observar a presença de lesão, medir as mesmas e aplicar as notas de acordo com a escala de notas para *Fusarium solani*, adaptada de Bueno et al. (2014), na qual:

1 = ausência de lesões; 2 = menos de 1 cm de lesão no tecido; 3 = 1–2 cm de lesão no tecido; 4 = lesão de 2,1–3 cm; 5 = lesão >3 cm; e 6 = desfolha, murcha ou plantas mortas (Bueno et al., 2014). O ensaio foi repetido duas vezes em tempo e espaço diferentes.

Quanto ao manejo durante a condução do ensaio, procedeu-se com irrigação diária (até que o teor de umidade do solo atingisse a capacidade de campo) e adubação planejada, baseada no manejo utilizado em campo para a produção das plantas (10 mL de solução contendo 3 g L<sup>-1</sup> de NPK 4-14-8 por vaso).

A análise estatística foi realizada utilizando o software R, versão 4.0.0 (R Core Team, 2020). As pontuações foram transformadas em porcentagens utilizando o índice de McKinney (McKinney, 1923). Após verificar a homocedasticidade e a normalidade das variâncias dos conjuntos de dados com aplicação dos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as variáveis significativas no teste F ( $p < 0,05$ ) foram comparadas por teste de agrupamento Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

O reisolamento foi realizado a partir de lesões observadas nas raízes das plantas inoculadas com os patógenos em estudo. Amostras de tecido infectado, provenientes das áreas com sintomas evidentes de podridão radicular, foram coletadas e inoculadas em meio de cultura apropriado para o crescimento do patógeno. Após o crescimento, os isolados foram submetidos à caracterização morfológica, sendo comparados com os isolados originais para confirmar a identidade do agente causal para completar os postulados de Koch.

## **4. Resultados**

### **4.1 Obtenção dos isolados**

Após a reativação, os isolados preservados na Coleção Micológica de Lavras apresentaram viabilidade e características morfológicas e culturais consistentes. Todos os isolados em meio de extrato de malte a 2% (MA 2%) cresceram em temperatura ambiente ( $25 \pm 3$  °C) durante o período de incubação de 3 a 5 dias. As características observadas incluíram formas de colônias, cor e textura típicas para as espécies do complexo *Fusarium solani*. Os isolados representantes das espécies do Complexo *F. solani* patogênicos a feijão comum, utilizados neste estudo, estão listados na Tabela 1.



## 4.2 Teste de Patogenicidade

A avaliação visual das raízes de feijão guandu evidenciou necrose severa no sistema radicular induzida por *F. brasiliense*, o isolado mais virulento (Figura 1b, 1g). Na parte aérea foram observados sintomas como crescimento reduzido em relação as plantas do tratamento controle, clorose e até morte das plantas. A severidade da doença induzida por *F. brasiliense* foi estatisticamente mais alta em relação as demais espécies testadas, atingindo aproximadamente 57% (Figura 1g). Em contrapartida, os tratamentos com *F. suttonianum* apresentaram uma resposta intermediária, com severidade em torno de 30% (Figura 1b, 1g). Já os isolados representantes das espécies *F. martii*, *F. paranaense* e *F. solani* não causaram danos significativos ( $p < 0,05$ ) (Figura 1a, c, d, e, f, g).

Quanto ao teste realizado com o feijão de porco, as raízes dos tratamentos com *F. brasiliense*, *F. martii* e *F. suttonianum* apresentaram lesões (Figura 2b, c, f). Em contraste, as raízes dos tratamentos com *F. paranaense* e *F. solani* apresentaram-se saudáveis (Figura d, e). *Fusarium brasiliense* foi o mais virulento, com um índice de severidade da doença de aproximadamente 37%, enquanto *F. martii* e *F. suttonianum* causaram aproximadamente 20% (Figura 2g).

Em *Crotalaria*, as raízes mantiveram-se visualmente saudáveis em todos os tratamentos, sem sinais evidentes de necrose ou outros sintomas de infecção (Figura 3b-f). Os índices de severidade foram extremamente baixos, abaixo de 2%, e não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ) (Figura 3g).

O reisolamento das amostras dos tecidos infectados de feijão guandu e feijão de porco resultou no crescimento fúngico cujas características morfológicas (forma dos macroconídios) foram compatíveis com os isolados originais. A comparação entre os isolados reisolados e os isolados iniciais confirmou que o patógeno causou podridão radicular, validando a relação entre o patógeno e os sintomas observados nas plantas. Em *Crotalaria* apenas *F. paranaense* não foi reisolado a partir dos tecidos submetidos ao processo de isolamento indireto para finalizar os Postulados de Koch.

## 5. Discussão

Neste estudo, identificou-se leguminosas de entressafra, como feijão guandu e feijão de porco, como hospedeiras de patógenos do complexo de espécies *Fusarium solani*. Esses patógenos apresentam diferenças significativas de virulência, resultando em variações na severidade da doença em feijão guandu e feijão de porco.

*Fusarium brasiliense* foi o isolado mais virulento, induzindo uma severidade de até 57% no feijão guandu. Esse comportamento pode ser atribuído tanto à alta virulência do isolado, que também é patógeno de feijão comum, feijão caupi e soja, causando podridão radicular e síndrome da morte súbita (SDS), como à susceptibilidade do feijão guandu, amplamente cultivado na alimentação humana e animal, além de ser utilizado em sistemas agrícolas brasileiros como cobertura vegetal e na rotação de culturas (Weiler et al., 2019). Os dados indicam que, além da virulência do patógeno, a susceptibilidade da planta pode ter contribuído para a alta severidade observada.

No mesmo ensaio *F. martii* induziu sintomas moderados nas raízes de feijão guandu, essa espécie já foi relatada como patógeno de *Solanum tuberosum*, *Citrus sinensis* e *Pisum sativum* na Alemanha, Itália e Países Baixos, respectivamente (Costa et al. 2016; Melo et al. 2016; Sandoval-Denis et al. 2019). No Brasil sabe-se que é patógeno de feijão comum, feijão caupi e soja (Sousa 2021).

O Feijão de porco, frequentemente utilizado para adubação verde e pela sua capacidade de fixação de nitrogênio mostrou hospedeiro de *F. brasiliense*, *F. martii* e *F. suttonianum*. A diversidade do FSSC e a ampla gama de hospedeiros, incluindo as culturas de feijão comum, feijão caupi e soja, ressaltam a importância de monitorar o impacto desses patógenos em sistemas agrícolas (Zhang et al., 2006).

A ausência de sintomas nos tratamentos *F. paranaense* e *F. solani* sugere resistência dessa planta a esses isolados, além de uma possível baixa compatibilidade patogênica. Esses resultados reforçam a importância do manejo integrado de doenças e da seleção criteriosa de leguminosas para minimizar o impacto de patógenos de solo em sistemas agrícolas diversificados.

Na *Crotalaria* os fungos inoculados não causaram sintomas, evidenciando resistência dessa planta a todos os isolados testados (Figura 3). Contudo, como os fungos inoculados foram reisolados das plantas a mesma pode ser uma planta hospedeira na qual espécies de FSSC atuam como endófitos. Como planta de cobertura, a *Crotalaria* oferece benefícios como a fixação de

nitrogênio e o controle de nematoides, sendo amplamente reconhecida por sua capacidade de reduzir o inóculo de patógenos no solo (Weiler et al., 2019).

As espécies *F. brasiliense*, *F. martii* e *F. suttonianum* foram identificadas como agentes causais de murcha em leguminosas, destacando os desafios no manejo fitossanitário e o risco de manutenção e dispersão do inóculo nas áreas agrícolas. Esses resultados ressaltam a importância de avaliar se as plantas utilizadas em entressafra, como cobertura verde, rotação de culturas e fixação de nitrogênio, podem atuar como hospedeiras de patógenos. É importante investigar se o cultivo dessas plantas em áreas com alta incidência desses patógenos contribui para o aumento da quantidade de inóculo, podendo gerar problemas fitossanitários em culturas-alvo, como feijão comum e soja.

Estudos futuros devem elucidar os mecanismos de resistência observados, especialmente na *Crotalaria*, e avaliar o impacto de fatores ambientais e fisiológicos na severidade da podridão radicular em diferentes espécies de leguminosas. Além disso, uma compreensão mais aprofundada das interações entre os patógenos do FSSC e as plantas hospedeiras pode subsidiar estratégias de manejo integrado, mitigando os impactos negativos sobre culturas de importância econômica.

## 6. Conclusão

- i. Espécies do complexo *Fusarium solani* (FSSC), como *F. brasiliense*, *F. martii* e *F. suttonianum* são patógenos de feijão guandu e feijão de porco.
- ii. *Crotalaria* mostrou-se resistente a todas as espécies testadas do FSSC, sem apresentar sintomas, mas hospedeira das mesmas.

## 7. Referências Bibliográficas

ALVES, M. C.; SOUZA, Z. M. D. Recuperação de área degradada por construção de hidroelétrica com adubação verde e corretivo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 2505-2516, 2008.

AOKI, T.; O'DONNELL, K.; HOMMA, Y.; LATTANZI, A. R. Sudden-death syndrome of soybean is caused by two morphologically and phylogenetically distinct species within the *Fusarium solani* species complex—*F. virguliforme* in North America and *F. tucumaniae* in South America. *Mycologia*, v. 95, p. 660-684, 2003.

- AOKI, T.; SCANDIANI, M. M.; O'DONNELL, K. Phenotypic, molecular phylogenetic, and pathogenetic characterization of *Fusarium crassistipitatum* sp. nov. a novel soybean sudden death syndrome pathogen from Argentina and Brazil. *Mycoscience*, v. 53, p. 167-186, 2012.
- BAAYEN, R. P.; O'DONNELL, K.; BONANTS, P. J.; CIGELNIK, E.; KROON, L. P.; ROEBROECK, E. J.; WAALWIJK, C. Gene genealogies and AFLP analyses in the *Fusarium oxysporum* complex identify monophyletic and nonmonophyletic formae speciales causing wilt and rot disease. *Phytopathology*, v. 90, n. 8, p. 891-900, 2000.
- BRITO, L. F. Plantas de cobertura no sistema de plantio direto orgânico do milho em monocultivo e consorciado com feijão de porco (*Canavalia ensiformes*). 2016.
- BUENO, C. J.; FISCHER, I. H.; ROSA, D. D.; FIRMINO, A. C.; HARAKAVA, R.; OLIVEIRA, C. M. G.; FURTADO, E. L. *Fusarium solani* f. sp. *passiflorae*: a new forma specialis causing collar rot in yellow passion fruit. *Plant Pathology*, v. 63, p. 382-389, 2014.
- COSTA, S. S.; MATOS, K. S.; TESSMANN, D. J.; SEIXAS, C. D.; PFENNING, L. H. *Fusarium paranaense* sp. nov., a member of the *Fusarium solani* species complex causes root rot on soybean in Brazil. *Fungal Biology*, p. 51-60, 2016.
- HARTMAN, G. L.; HUANG, Y. H.; NELSON, R. L.; NOEL, G. R. Germplasm evaluation of *Glycine max* for resistance to *Fusarium solani*, the causal organism of sudden death syndrome. *Plant Disease*. v. 81, p. 515-518, 1997
- LESLIE, J. F.; SUMMERELL, B. A. The *Fusarium* laboratory manual. Malden: Blackwell Publishers, 2006.
- LIMA, L. K. S.; JESUS, O. N.; SOARES, T. L.; OLIVEIRA, S. A. S.; HADDAD, F.; GIRARDI, E. A. Water deficit increases the susceptibility of yellow passion fruit seedlings to *Fusarium* wilt in controlled conditions. *Scientia Horticulturae*, p. 609-621, 2019.
- McKINNEY, H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. *Journal of Agricultural Research*, v. 26, p. 195-208, 1923.
- MELO, M. P.; BESERRA JR, J. E. A.; MATOS, K. S.; LIMA, C. S.; PEREIRA, O. L. First report of a new lineage in the *Fusarium solani* species complex causing root rot on sunn hemp in Brazil. *Plant Disease*, v. 100, p. 1784, 2016.
- O'DONNELL, K.; SUTTON, D. A.; FOTHERGILL, A. et al. Molecular phylogenetic diversity, multilocus haplotype nomenclature, and in vitro antifungal resistance within the *Fusarium solani* species complex. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 46, p. 2477-2490, 2008.
- O'DONNELL, K.; GRAY, L. E. Phylogenetic relationships of the soybean sudden death syndrome pathogen *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* inferred from rDNA sequence data and PCR primers for its identification. *Molecular Plant-Microbe Interactions: MPMI*, v. 8, n. 5, p. 709-716, 1995.

O'DONNELL, K.; SINK, S.; SCANDIANI, M. M.; LUQUE, A.; COLLETTA, A.; BIASOLI, M. et al. Soybean sudden death syndrome species diversity within North and South America revealed by multilocus genotyping. *Phytopathology*, v. 100, n. 1, p. 58-71, 2010.

SANDOVAL-DENIS, M.; LOMBARD, L.; CROUS, P. W. Back to the roots: a reappraisal of *Neocosmospora. Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, v. 43, p. 90-185, 2019.  
SCHWARTZ, H. F.; STEADMAN, J. R.; HALL, R.; FORSTER, R. L. *Compendium of bean diseases*. 2. ed. American Phytopathological Society (APS Press), 2005.

SOUSA, E. S.; MELO, M. P.; MOTA, J. M.; SOUSA, E. M. J.; BESERRA JR, J. E. A.; MATOS, K. S. First report of *Fusarium falciforme* (FSSC 3+4) causing root rot in lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) in Brazil. *Plant Disease*, v. 101, p. 1954-1954, 2017.

SOUSA, J. M. de. *Fusarium solani* species complex causing root rot on beans in Brazil. 2021. 78 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2021.

TAKEUCHI, K.; TOMIOKA, K.; KOUCHI, H.; NAKAGAWA, T.; KAKU, H. A novel pathosystem to study the interactions between *Lotus japonicus* and *Fusarium solani*. *Journal of General Plant Pathology*, v. 73, p. 336-341, 2007.

TAVARES, R. L. M.; FARHATE, C. V. V.; ASSIS, R. L. D.; DOMICIANO, L. F. Plantas de cobertura e seus benefícios ao solo. *COMIGO, Instituto de Ciência e Tecnologia. Anuário de Pesquisas em Agricultura*, Rio Verde: Itc, p. 40-55, 2020.

WEILER, D. A.; GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; SCHMATZ, R.; PILECCO, G. E.; CHAVES, B.; BASTOS, L. M. Release in a no-tilled sandy soil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 43, e0190027, 2019.

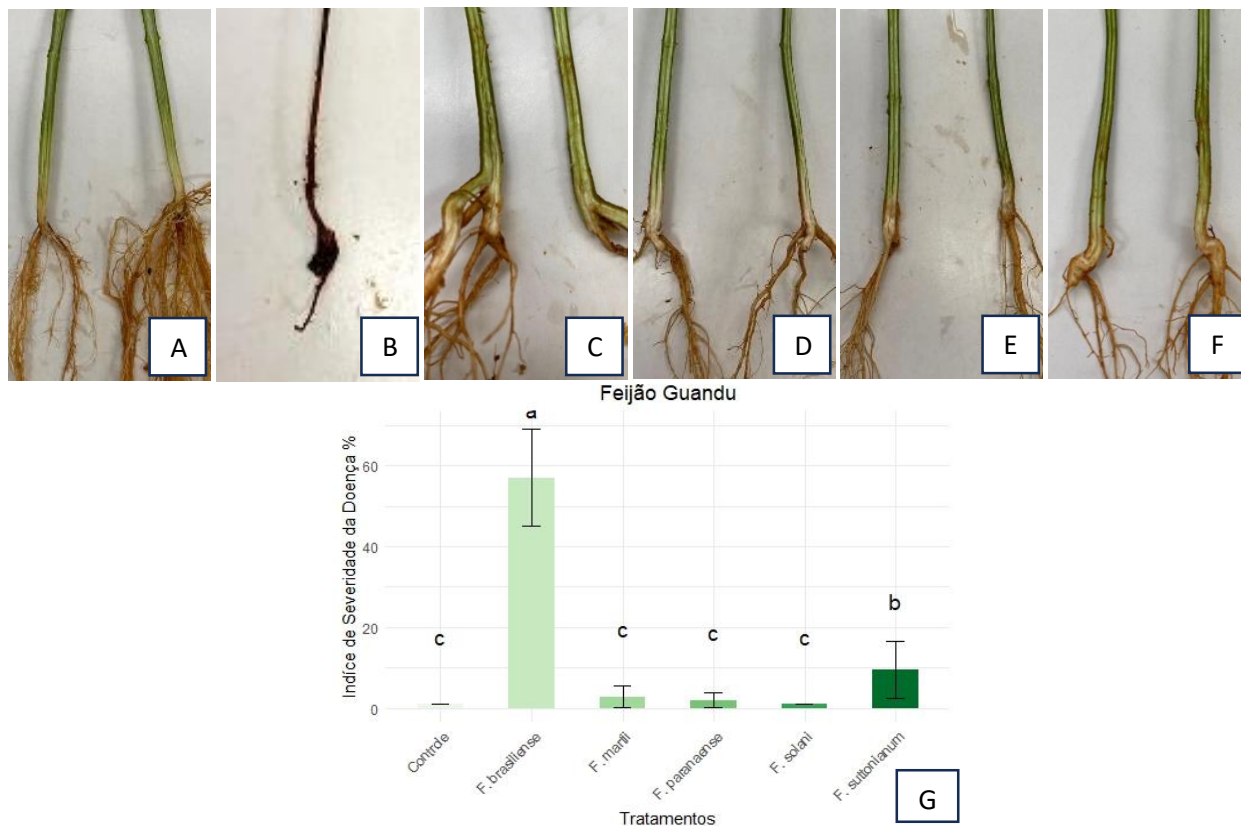
ZHANG, N.; O'DONNELL, K.; SUTTON, D. A.; NALIM, F. A.; SUMMERBELL, R. C.; PADHYE, A. A.; GEISER, D. M. Members of the *Fusarium solani* species complex that cause infections in both humans and plants are common in the environment. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 44, n. 6, p. 2186-2190, 2006.

## Tabelas e Figuras

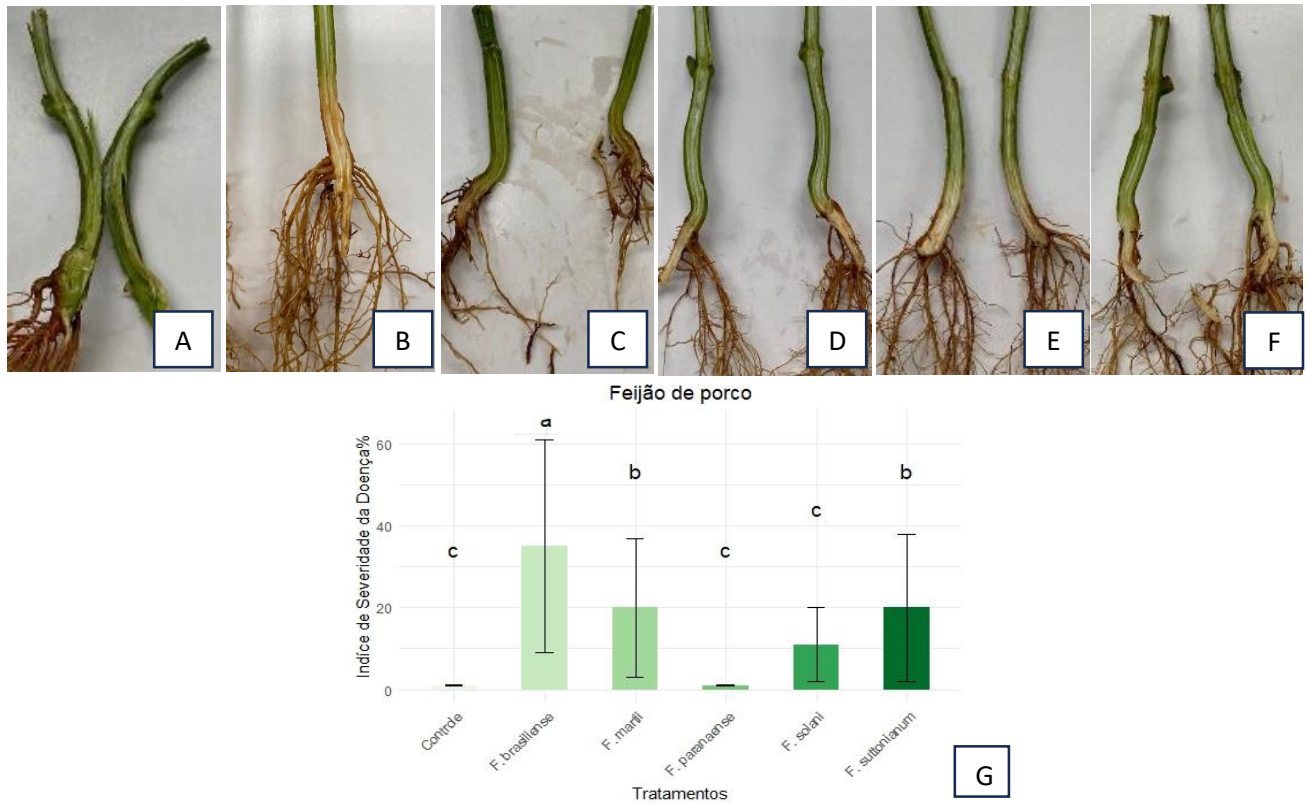
**Tabela 1:** Isolados do Complexo de espécies *Fusarium solani* patogênicos a feijão comum, feijão caupi e soja utilizados neste estudo

Espécies	Código de Campo	Código CML <sup>a</sup>	Origem Geográfica	Hospedeiro	Acesso GenBank <i>RPB2</i>	Geolocalização
<i>F. brasiliense</i>	JMS 169	4256	Lucas do Rio Verde MT	<i>P. vulgare</i>	OR399600	13°00'06.1"S 55°58'01.2"W
<i>F. martii</i>	JMS 61	4241	Nazareno MG	<i>P. vulgare</i>	OR399664	21°13'56.0"S 44°32'14.5"W
<i>F. paranaense</i>	JMS 107	4246	Tangará da Serra MT	<i>P. vulgare</i>	OR399619	14°37'40.0"S 57°30'25.0"W
<i>F. solani</i>	JMS 130	4251	Cristalina GO	<i>P. vulgare</i>	OR399651	16°46'4"S 47°36'47"W
<i>F. suttonianum</i>	JMS 174	4254	Castanhal PA	<i>V. unguiculata</i>	OR399656	1°18'30.3"S 47°56'52.4"W

<sup>a</sup>CML: Coleção Micológica de Lavras, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras MG.  
JMS – Código de coleta Janaina Martins de Sousa.

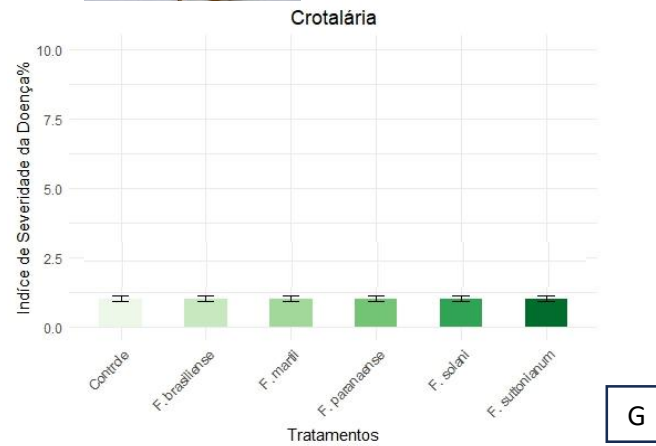


**Figura 1.** Sintomas e severidade da podridão-radicular em plantas de feijão guandu inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*. Raízes de feijão guandu: **A.** Tratamento controle sem inoculação, **B.** Tratamento *F. brasiliense*, **C.** Tratamento *F. martii*, **D.** Tratamento *F. paranaense*, **E.** Tratamento *F. solani*, **F.** Tratamento *F. suttonianum*, **G.** Severidade da podridão radicular em plantas inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*. Médias das notas de severidade da doença da podridão radicular de 5 plantas para cada isolado, baseadas em escala de nota. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Sintomas e severidade da podridão-radicular em plantas de feijão de porco inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*. Raízes de feijão de porco: **A.** Tratamento controle sem inoculação, **B.** Tratamento *F. brasiliense*, **C.** Tratamento *F. martii*, **D.** Tratamento *F. paranaense*, **E.** Tratamento *F. solani*, **F.** Tratamento *F. suttonianum*, **G.** Severidade da podridão radicular em plantas inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*. Médias das notas de severidade da doença da podridão radicular de 5 plantas para cada isolado, baseadas em escala de nota. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.





**Figura 3.** Sintomas e severidade da podridão-radicular em plantas de *Crotalaria* inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*. Raízes de *Crotalaria*: **A.** Tratamento controle sem inoculação, **B.** Tratamento *F. brasiliense*, **C.** Tratamento *F. martii*, **D.** Tratamento *F. paranaense*, **E.** Tratamento *F. solani*, **F.** Tratamento *F. suttonianum*, **G.** Severidade da podridão radicular em plantas inoculadas com isolados de *F. brasiliense*, *F. martii*, *F. paranaense*, *F. solani*, e *F. suttonianum*. Médias das notas de severidade da doença da podridão radicular de 5 plantas para cada isolado, baseadas em escala de nota.