



INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Urutaí

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS URUTAÍ

LUCINETE MARTINS BARBOSA ESTRELA

Trabalho de Conclusão de Curso:
**DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS CAUSADORES DA
PODRIDÃO-DO-COLO E REAÇÃO DE CULTIVARES DE
FEIJOEIRO A COMPLEXOS FITOSSANITÁRIOS**

URUTAÍ – GOIÁS
2022

LUCINETE MARTINS BARBOSA ESTRELA

**DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS CAUSADORES DA
PODRIDÃO-DO-COLO E REACÇÃO DE CULTIVARES DE
FEIJOEIRO A COMPLEXOS FITOSSANITÁRIOS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado para obtenção do grau de
Licenciada em Ciências Biológicas do
Instituto Federal Goiano campus
Urutaí.

Orientador: Prof. Dr. Milton Luiz da
Paz Lima

URUTAÍ
2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

EL938d Estrela, Lucinete Martins Barbosa
Detecção de fitopatógenos causadores da podridão-do-colo e reação de cultivares de feijoeiro a complexos fitossanitários / Lucinete Martins Barbosa Estrela; orientador Milton Luiz da Paz Lima. -- Urutaí, 2022.
38 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) -- Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022.

1. murcha. 2. resistencia. 3. genotipos. 4. reacao. 5. Macrophomina. I. Paz Lima, Milton Luiz da, orient. II. Título.

LUCINETE MARTINS BARBOSA ESTRELA

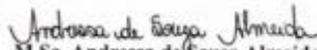
**DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS CAUSADORES DA
PODRIDÃO-DO-COLO E REACÇÃO DE CULTIVARES DE
FEIJOEIRO A COMPLEXOS FITOSSANITÁRIOS**

Trabalho de Curso aprovado como
requisito parcial para a conclusão do
curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de
Educação, Ciências e Tecnologias
Goiano Câmpus Urutai, pela banca
examinadora composta pelos membros
a seguir:

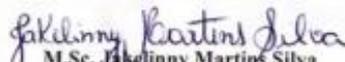


Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima (IF Goiano – Campus Urutai)

Presidente da banca examinadora


M.Sc. Andressa de Sousa Almeida

Membro titular da banca examinadora


M.Sc. Jhelenny Martins Silva

Membro titular da banca examinadora

Data da defesa do Trabalho de Curso: 09/09/2022

Dedico...

Aos meus pais que são meu porto seguro, minha referência de vida e meu apoio. Aos meus filhos Glenda Christine e Daniel Elias que dão cor e sabor a minha vida. Todo este esforço não faria sentido algum se não fosse por vocês.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus por ter me dado forças para não desistir no meio do caminho. Tenho visto e provado do amor de Deus todos os dias pois, mesmo quando tudo parecia tão escuro, vazio e frio eu sabia que era só uma fase, passaria. Tudo passa, não é mesmo?

Ao Instituto Federal Goiano campus Urutaí pelos materiais e estrutura física para realização das avaliações.

A RC Consultoria na figura da Sara Teixeira e do Roberto Inácio, pela permissão e condução dos ensaios e campos experimentais.

Agradeço por tudo o que meu pai Jamil da Costa Estrela e minha mãe Eunice Martins Barbosa Estrela fizeram e fazem por mim. Papai e mamãe sacrificaram boa parte da vida para que eu pudesse ser o que sou hoje. Caráter, ética e bom senso só é ensinado por quem ama de verdade. Também pelo amor, auxílio, carinho, orações, ajuda e compreensão nos momentos de dificuldade e ausência. Amo muito vocês! Sem vocês minha jornada de sonhos e conquistas jamais se realizaria! Sabem bem como eu os amo!

Aos meus ex-colegas de serviço que me impulsionaram para a frente e para cima, mesmo quando alguns projetavam o contrário.

Roselaine Dias, Elisângela de Lima, Edilana Ferreira, Edvaldo Lopes, foi com vocês aprendi que amizade é uma semente que deve ser cuidada e regada, de longe ou de perto.

Meu amigo Fernando Domiciano me proporcionou muito aprendizado, inclusive nas disciplinas. Amigo valioso, de caráter e bom senso admiráveis. Ao primo Major Gastão da Costa Neto, ex-comandante do 11º Batalhão de Polícia Militar que me foi um sábio amigo nesse último ano no IFGoiano.

Taynara Machado te agradeço por tudo, você tem sido perfeita comigo, me escuta, me ajuda e me ama como se nascidas da mesma mãe. Michelly Cruciol, seu coração é enorme e lindo. Impossível não te amar ou admirar. Claudeniza Botelho mesmo de longe você é mais do que imagina para mim. Você é como o sol em dias nublados: me faz bem mesmo que não te veja todos os dias. Não são apenas amigas, são um presente especial de Deus. Coraçõezinhos para vocês.

Tem membro da família que podem ser chamados de joias, não é mesmo? Hailton Mendonça, Sirlene Adriana e Geovanna Lyssa, amo vocês e obrigada por me apoiar tanto. Titia Maria Anísia obrigada por ter tanta paciência comigo desde minha infância, suas orações têm chegado aos céus! Meus irmãos Edvaldo Estrela e Luciene Camilo gratidão descreve parte do meu sentimento.

Sou imensamente grata pelos ensinamentos que minha avó Luzia Roque (*in memoriam*) me deixou. Ensinamentos estes que só quem ama uma criança tem a boa vontade e a paciência de ensinar. Foi a mestre mais sábia e mais paciente e terna que tive em toda a minha vida, mesmo sem diploma acadêmico.

Também agradeço ao pai dos meus filhos e marido Divino Jacinto. Boa parte dessa conquista também é dele pois me aturou nesses mais de 5 anos e cuidou dos nossos filhos enquanto eu estudava e trabalhava. Fui muito mais ausente do que poderia, me perdoe!

Da Escola Classe 21 (Taguatinga - DF) até o Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha (Pires do Rio - GO) onde concluí o Ensino Médio - com muito orgulho- quanta gratidão e aprendizado! Neste último, aprendi coisas da vida que jamais supunha que pudesse aprender numa escola. Quininha, professora do meu coração, não fiz a Licenciatura que a mestra tanto queria, mas a que fiz também foi por influência sua, se lembra quem nos ensinou genética? Te admiro muito, amo mesmo. Euder Pires e Carmem Lúcia me ensinaram bem mais que reações químicas e equações matemáticas. A docência é linda (demais).

Agradeço imensamente ao PIBID Interdisciplinar (CAPES) na pessoa da professora Luciana Siqueira e também Hérica de Almeida, supervisora na escola campo: impossível descrição fiel do quanto aprendi com vocês duas e o quanto o PIBID é importante para mim. Ser bolsista durante 48 meses me fez crescer como pessoa e como acadêmica. Vou sentir saudades desse tempo e jamais esquecerei das amizades concretizadas nesse tempo: Reinaldo Júnior, Marília Clara, Áriston Rodrigo e Alyne Alves. Poderia dissertar páginas sobre minhas vivências no programa, mas resumo em duas palavras: gratidão e companheirismo.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi e é importante para que eu pudesse ultrapassar minhas próprias barreiras. Meus colegas da 4ª Turma de Licenciatura em Ciências Biológicas fizeram parte da minha evolução como pessoa. Conviver e aprender com os docentes do IFGoiano me fez repensar muitos dos meus valores e conceitos e abandonar a prática de me autolimitar. Ivandilson de Menezes preciso te dizer algo importante: obrigada por ser meu professor de genética, obrigada por tudo!

Agradeço também ao meu orientador Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima por tudo. Além das disciplinas ministradas, sempre me foi um exemplo de pessoa e profissional docente. Aprendi muito nas expedições de campo, no laboratório e em sala de aula. Não foram poucas as lágrimas derramadas dentro do laboratório, porém, nenhuma em vão. Jamais me esquecerei da autoclave! Milton, obrigada pelos ensinamentos, pela paciência e até pelos esporros, mas acima de tudo, obrigada por acreditar em mim, me incentivar e não desistir de mim. Confesso que eu teria jogado a toalha se o medo de te decepcionar também não fosse maior. No entanto,

a convivência no laboratório não foi marcada pelas tensões, mas pelos risos (altas trelas) e muita alegria. “Vitória na Guerra, Pai! ”

Rafaela Fonseca e Andressa Almeida não tenho como agradecer tamanha cumplicidade e companheirismo. Amizades que superam a vida acadêmica, vocês têm meu amor, gratidão e respeito. Tenho sérias dúvidas se existem companheiras de viagem ou de vida melhor que vocês! Rafa, só Deus sabe o tamanho da que tenho por você. Obrigada meninas, se vocês fossem dinheiro eu estaria rica!

Aos meus amigos, professores e minha família, não há espaço nem palavras para demonstrar ou descrever minha gratidão. Não sei se fiz diferença na vida das pessoas, mas valeu a pena conhecer e conviver com cada uma das pessoas que passaram na minha vida, mesmo que eu não as tenha citado aqui.

Obrigada!

“Somos o que pensamos. Tudo que
somos surge com nossos
pensamentos. Com nossos
pensamentos nós fazemos o
mundo”.

Buda

RESUMO

ESTRELA, L.M.B. Detecção de fitopatógenos causadores da podridão-do-colo e reação de cultivares de feijoeiro a complexos fitossanitários. Trabalho de Conclusão de Curso, 2022, 39 p.

O feijoeiro cultivado é uma importante cultura de subsistência que é afetada por agentes tanto na parte aérea como subterrânea. O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi avaliar a identidade de agentes causadores da podridão do colo, bem como, os agentes fitossanitários que afetam a parte aérea de cultivares de feijoeiro. Na safra 2017 cultivou-se 10 cultivares representadas por BRS Executivo (cramberry)[®], Imperador[®], Pérola[®], Estilo[®], Tangará[®], F3F2[®], Milênio[®], Tuiuiu[®] e Uirapurú[®] e Campos Gerais[®], cultivados em faixas, separados por quatro blocos, foram organizados em 40 unidades experimentais. Foram realizadas duas coletas de plantas sintomáticas, uma no estágio vegetativo (50 dap) e outra no estágio reprodutivo (100 dap). Num total de 18 plantas sintomáticas foram analisadas no estágio reprodutivo vegetativo e 29 plantas no estágio reprodutivo. Submeteu-se os tecidos ao meio de cultura ágar água (AA), após 48 horas para meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA). Na safra 2018 cultivou-se 28 cultivares de feijoeiro (utilizando a mesma organização experimental de 2017) onde realizou-se quatro avaliações (31, 47, 61 e 76 dias após o plantio, DAP) da severidade fitossanitária, para posterior construção de curvas de progresso, da área abaixo da curva de progresso (AACPF) e taxa de infecção (TI), além de parâmetros de produção. Neste ensaio todas as variáveis foram submetidas a testes de hipótese paramétricos e não paramétricos. Os fitopatógenos detectados que mais acometem sintomas de rachaduras, murchas, amarelecimentos e encarquilhamentos em cultivares de feijoeiro no período avaliado foram *Fusarium oxysporum* associado ao estágio vegetativo e *Macrophomina phaseolina* associado ao estágio reprodutivo. Os complexos fitossanitários nas cultivares avaliadas em cada dia de avaliação apresentam variações quanto a resistência as expressões. No entanto, ao final do período de avaliação merece destaque A cultivar de feijoeiro-comum IAC Sintonia apresentou estatisticamente a menor AACPF, sendo classificada como cultivar mais resistente aos complexos de agentes bióticos e abióticos avaliados. Na outra vertente de reação, observou-se na cultivar de feijão-decorda BRS Tumucumaque como mais suscetível ao ataque dos agentes avaliados. As cultivares resistentes apresentaram como pico de infecção aos 61 DAP, sendo a severidade máxima alcançada em cultivares consideradas resistentes de 30% e suscetíveis o valor de 43 %. Devido variabilidade dos estádios fenológicos as quedas de severidade observadas entre 61-76 DAP estão relacionados a perda de folhas e/ou senescência para algumas cultivares.

Palavras-chave: murcha, resistência, genótipos, reação.

ABSTRACT

Cultivated bean is an important subsistence crop that is affected by agents both in the aerial and underground parts. The objective of this course conclusion work was to evaluate the identity of agents that cause collar rot, as well as the plant sanitary agents that affect the aerial part of common bean cultivars. In the 2017 harvest, 10 cultivars were grown, represented by BRS Executivo (cramberry[®], Imperador[®], Pérola[®], Estilo[®], Tangará[®], F3F2[®], Milênio[®], Tuiuiu[®] and Uirapurú[®] and Campos Gerais[®], cultivated in strips, separated by four blocks, were organized into 40 experimental units. Two collections of symptomatic plants were carried out, one in the vegetative stage (50 dap) and another in the reproductive stage (100 dap). A total of 18 symptomatic plants were analyzed in the vegetative reproductive stage and 29 plants in the reproductive stage. Tissues were subjected to water agar (WA) culture medium, after 48 hours for potato-dextrose-agar (PDA) culture medium. In the 2018 harvest, 28 bean cultivars were grown (using the same experimental organization as in 2017) where four evaluations (31, 47, 61 and 76 days after planting) of the plant sanitary severity were carried out, for later construction of progress curves, area under plant sanitary curve (AUPSC) and infection rate (IR), in addition to production parameters. In this test, all variables were submitted to parametric and non-parametric hypothesis tests. The plant pathogens detected that most affect the symptoms of cracking, wilting, yellowing and curling in common bean cultivars in the evaluated period were *Fusarium oxysporum* associated with the vegetative stage and *Macrophomina phaseolina* associated with the reproductive stage. The plant sanitary complexes in the cultivars evaluated on each day of evaluation show variations in terms of resistance to expressions. However, at the end of the evaluation period, the common bean cultivar IAC Sintonia showed statistically the lowest AACPF, being classified as the cultivar most resistant to the complexes of biotic and abiotic agents evaluated. On the other side of the reaction, it was observed that the cowpea cultivar BRS Tumucumaque was more susceptible to the attack of the evaluated agents. The resistant cultivars showed a peak of infection at 61 days after planting (DAP), with the maximum severity reached in cultivars considered resistant of 30% and susceptible to 43%. Due to the variability of the phenological stages, the drops in severity observed between 61-76 DAP are related to leaf loss and/or senescence for some cultivars.

Keywords: wilt, resistance, genotypes, reaction.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE FIGURAS.....	11
1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 Murchas e podridões de raiz de cultivares de feijoeiro:	15
2.2 Fitossanidade de cultivares de feijoeiro	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3.1 Murchas e podridões de raiz de cultivares de feijoeiro.....	20
3.2 Progresso temporal da fitossanidade de cultivares de feijoeiro.	23
4. CONCLUSÕES.....	30
5. REFERÊNCIAS.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Listagem das cultivares de feijoeiro, tamanho da amostra (n), número de focos detectados com <i>Macrophomina phaseolina</i> (Macro), incidência de <i>M. phaseolina</i> por cultivar, número de focos detectados com <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i> e incidência de <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i> na safra de 2017*.....	20
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escala de avaliação foliar adaptada (Azevedo, 1998) da severidade fitossanitária do feijoeiro onde % representa a porcentagem de infecção e (valor) representa a área foliar real afetada.....	18
Figura 2. Podridões de colo em feijoeiro comum apresentando diferentes sintomatologias. A. intumescimento, fissura e galha entre a região doente e sadia, B. galeria na região interna do tecido caulinar (larva de inseto), C. recuperação do feijoeiro pela emissão de raízes adventícias entre a região necrótica.	22
Figura 3. Curvas de progresso da doença das diferentes cultivares de feijoeiro comum e feijoeiro de corda ordenados em grupos de menores médias de AACPF ordenadas dos grupos mais resistentes para mais suscetíveis. A. IAC Veloz, IAC Tigre, IAC Polaco, IAC Sintonia,	

IAC Imperador, ANFC9, **B.** Pérola, BRS MG Madreperola, IAC C110-691, IAC Milênio, DRK BRS FC 104, IPR Campos Gerais, **C.** Bordadura estilo, Netuno, BRS Estilo, IPR Tuiuiu, BRS MG Uai, **D.** IAC linhagem 110, CNFC 15097, IPR Uirapurú, BRS Esteio, IPR Tangará, **E.** BRS Tucumaque, BRS Imponente, BRS FC 402, IAC Nuance, BRS Nova Era, **F.** IAC Veloz, BRS Tucumaque e IAC Nuance.29

1. INTRODUÇÃO

Não há um consenso do local exato da origem evolutiva de *Phaseolus* sp. L., mas estima-se que foi nas Américas (GEPTS & DEBOUCK, 1991). Populações selvagens de feijão crescem, atualmente, desde o Norte do México até o Norte da Argentina, em altitudes entre 500 e 2.000 m, e não são encontradas naturalmente no Brasil (DEBOUCK, 1986). Há vestígios arqueológicos com idades de aproximadamente 10.000 anos da espécie cultivada. O surgimento de diversas raças locais é devido a amplitude da área de ocorrência de populações selvagens da espécie, no entanto também é o fator que dificulta a localização exata dos locais de domesticação desta cultura (PAULA JUNIOR E VENZON, 2015).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) tem desenvolvido pesquisas moleculares no intuito de codificar a proteína faseolina – gene *Phs* (DEBOUCK, 1991). As pesquisas são, hoje, a ferramenta mais utilizada em estudos evolutivos sobre o feijão e ao menos dez tipos dessa proteína já foram descobertas em cultivares selvagens de feijão (GEPTS et al., 1986), com alta conexão entre o tipo e o local geográfico de origem dos materiais, principalmente em relação ao material selvagem. Alguns dados evidenciam que as variedades atuais podem ser resultadas de muitos eventos de domesticação. No Brasil, a reconstituição da história regional da espécie é dificultada pela falta de estudos concisos com amostras arqueológicas locais. Pouco se sabe sobre quais tipos foram introduzidos, por onde, quais grupos humanos e quando ocorreu.

Na safra de 2022 (dados de julho), o feijão no Brasil apresentou uma área plantada de 2821,5 mil ha, uma produtividade de 1102 kg.ha⁻¹ e uma produção de 3110,8 mil toneladas. No Brasil no ano de 2022 a área reduziu em -3,5 % e a produtividade aumentou em 11,4% e a produção aumentou em 7,5 % em relação ao ano anterior. Na primeira safra apresentou uma área plantada de 904,1,5 mil ha, uma produtividade de 1134 kg.ha⁻¹ e uma produção de 934,3

mil toneladas. Na segunda safra apresentou uma área plantada de 1380,3 mil ha, uma produtividade de 1040 kg.ha⁻¹ e uma produção de 1435,1 mil ton. Na terceira safra apresentou uma área plantada de 537,1 mil ha, uma produtividade de 1380 kg.ha⁻¹ e uma produção de 740,9 mil toneladas. Nas três safras foram cultivadas feijão de cores, preto e caupi (CONAB, 2022)

Muitas são as doenças que afetam a cultura do feijoeiro, de acordo com o compêndio americano de doenças do feijoeiro (HALL, 1991) existem catalogadas 31 doenças fúngicas, seis doenças bacterianas, 31 virais e cinco doenças causadas por nematoides. Já no Brasil Bianchini et al. (2005) listaram e descreveram 16 doenças fúngicas, três doenças bacterianas, oito virais e nenhuma doença causadas por nematoide de importância econômica na cultura do feijoeiro. Destas as murchas, podridões-de-colo e amarelecimentos que provocam sintomas algumas vezes similares, havendo necessidade da aplicação de um método diagnóstico podem ser ocasionadas por *Macrophomina phaseolina* (podridão-carvão ou podridão-cinzenta-do-caule), *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* e *F. solani* f.sp. *phaseoli* (murcha-de-fusarium), *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo-branco), *Pseudocercospora griseola* (mancha-angular) e *Athelia rolfsii* (murcha-de-sclerotium). O murcha-do-feijoeiro ou podridão do colo pode ter como agentes causais inúmeros fitopatógenos dentre eles o fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* J.B. Kendr. & W.C. Snyder (1942) e/ou *Macrophomina phaseolina*.

Na parte aérea da soja é afetada a campo por inúmeros complexos de doenças com relações não necessariamente diretamente proporcionais aos danos associados (LAMICHHANE e VENTURI, 2015). O que significa dizer que a severidade ocasionada por um patógeno da parte não é aumentado na mesma proporção quando um outro fitopatógenos ou praga age de maneira sinérgica. As interações são peculiares e extremamente variáveis, e reguladas pelo ambiente (ALMEIDA et al., 2019). Os complexos de fipatógenos do solo na interação com inúmeros nematoides fitopatogênicos são ampliadas no mundo

O objetivo deste trabalho foi identificar e descrever a sintomatologia da podridão-do-colo em cultivares comerciais de feijoeiro e avaliar a reação de cultivares de feijoeiro a complexos de agentes bióticos e abióticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Murchas e podridões de raiz de cultivares de feijoeiro:

Na Estação Experimental RC Cruz, Fazenda Esmeralda, rodovia BR 050, latitude: 17°29'31.35'', longitude: 48°12'56.93'', altitude: 908 m, localizado no município de Ipameri, GO, foi realizado o experimento. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.

Na safra 2018 dez cultivares de feijoeiro comum e feijão de corda foram (1. Campos Gerais, 2. BRS Executivo (cramberry), 3. Estilo, 4. F3F2, 5. Imperador, 6. Milênio, 7. Pérola, 8. Tangará, 9. Tuiuiu e 10. Uirapurú) comum foram semeados em faixas, separados por quatro blocos, em uma área representada por 40 unidades experimentais (tamanho do talhão de 9x10 m, espaçamento de 0,5 m entre linhas e entre plantas de 0,2 m). no sistema de plantio direto, utilizando restos vegetais da cultura anterior que foi representada por milho triturado. A adubação de plantio foi realizada com 270 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 05-37-00, o cloreto de potássio que foi aplicado utilizando o sistema de agricultura de precisão com taxa variável.

Iniciou-se o monitoramento da lavoura e observação da sintomatologia de podridão-do-colo e murchas vasculares nas cultivares de feijoeiro implantadas. Aleatoriamente as plantas que foram detectadas com sintomas foram arrancadas, guardadas em sacos de papel, depositadas em caixas de isopor e encaminhadas para o laboratório.

Foram realizadas duas coletas de plantas sintomáticas, uma no estágio vegetativo (50 DAP) e outra no estágio reprodutivo (100 DAP). Foram detectada 18 plantas sintomáticas que foram analisadas no estágio reprodutivo vegetativo e 29 plantas no estágio reprodutivo.

Realizou-se o procedimento de isolamento do fitopatógenos do colo através do uso de bisturi previamente flambado extraíndo-se fragmentos do tecido sintomático entre a área doente e sadia, que com auxílio da pinça os fragmentos foram depositados em um peneira. Os fragmentos foram submetidos a assepsia superficial com solução de hipoclorito de sódio (HClO [3 %]) pelo tempo de 1', álcool etílico [50 %] pelo tempo de 1' e água destilada por três vezes. Após realizado a lavagem os fragmentos foram submetidos a secagem em câmara de fluxo laminar, para então ser realizado a transferência para cinco pontos equidistantes na superfície de placas de Petri contendo meio de cultura ágar-água (AA - 20 g ágar, 500 mL de água destilada). Após dois dias de incubação à temperatura controlada de 25 °C e fotoperíodo de 12 de luz e 12 h de escuro, o micélio foi repicado para placas contendo meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA - 10 g dextrose, 10 g ágar, 500 mL decocto de batata inglesa cozida), permanecendo sob incubação por um período de sete dias. As repicagens foram realizadas de modo a produzir culturas axênicas. Após este período lâminas semipermanentes foram preparadas para identificação do agente etiológico em microscópio ótico.

Foi realizado a análise de frequência de ocorrência dos táxons por cultivar de feijoeiro infectada por diferentes patógenos.

2.2 Fitossanidade de cultivares de feijoeiro

Na Estação Experimental RC Cruz, Fazenda Esmeralda, rodovia BR 050, latitude: 17°29'31.35'', longitude: 48°12'56.93'', altitude: 908 m, localizado no município de Ipameri, GO, foi realizado o experimento. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.

O sistema de plantio adotado foi o plantio direto, em que restos vegetais anteriores foram milho triturado e utilizado como cobertura. A adubação de plantio foi realizada com 270 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 05-37-00, o cloreto de potássio foi aplicado utilizando o sistema de

agricultura de precisão com taxa variável (mediante análise de solo espacial da área) como estratégia de fornecimento da quantidade requerida e necessária para o solo.

A semeadura foi realizada no dia 20 de novembro de 2016, representados por 28 cultivares de feijão 1. ANFC 9, 2. Bordadura estilo, 3. BRS Esteio, 4. BRS Estilo, 5. BRS FC 104, 6. BRS FC 402, 7. BRS Imponente, 8. BRS MG Madreperola, 9. BRS MG UAI, 10. BRS Nova Era, 11. BRS Tucumaque, 12. CNFC 15097, 13. DRK, 14. IAC C110-691, 15. IAC Imperador, 16. IAC Linhagem 110, 17. IAC Milênio, 18. IAC Nuance, 19. IAC Polaco, 20. IAC Sintonia, 21. IAC Tigre, 22. IAC Veloz, 23. IPR Campos Gerais, 24. IPR Tangará, 25. IPR Tuiuiu, 26. IPR Uirapuru, 27. Netuno e 28. Pérola.

As cultivares apresentaram de diferentes ciclos (75 à 120 dias), e foram cultivadas em quatro parcelas, totalizando 40 unidades experimentais. Cada parcela apresentou as dimensões de 4 x 9 m, espaçamento entre linhas de 0,5 m das linhas, com 8 linhas de cultivo, com área de 36 m² por parcela, desprezados 0,5 m das extremidades das parcelas formando uma área útil de 24 m².

O manejo da cultura foi realizado da seguinte forma: i) Para controle de ervas daninhas foram utilizados fomesafen (Flex[®]) 400 mL ha⁻¹ e Fenoxaprope-p-etílico (Podium EW[®]) 400 mL ha⁻¹, sendo realizadas duas aplicações de herbicidas uma antes do plantio e outra aos 30 dias após o plantio (DAP); ii) Para controle de insetos foram utilizados metomil (Lannate[®]) na dosagem de 1,0 L.ha⁻¹, lufenuron (Match[®]) na dosagem de 300 mL.ha⁻¹ e bifentrina (Talstar 100 CE[®]) na dosagem de 150 mL.ha⁻¹ dos produtos; iii) Não foi realizado aplicação de nenhum produto para controle de doenças.

A área experimental foi composta de 28 tratamentos (cultivares), quatro blocos causalizados, totalizando 112 (UE). A aleatorização foi realizada dentro de cada bloco durante a tomada de medidas de incidência na área útil das variáveis dependentes utilizadas.

Desconsiderou-se um metro de bordadura em cada bloco afim de definir uma área útil de avaliação.

A severidade fitossanitária aos 31 dias após o plantio (DAP), 47, 61 e 76 DAP. Foi realizada utilizando uma escala de avaliação de severidade adaptada (Fig. 1) para mancha angular de Azevedo (1998), sendo identificado a % de área apresentando danos fitossanitários que são representados por danos bióticos (pragas e doenças) e abióticos em 10 folhas por bloco nos diferentes dias de avaliação. A escala adaptada segue abaixo:

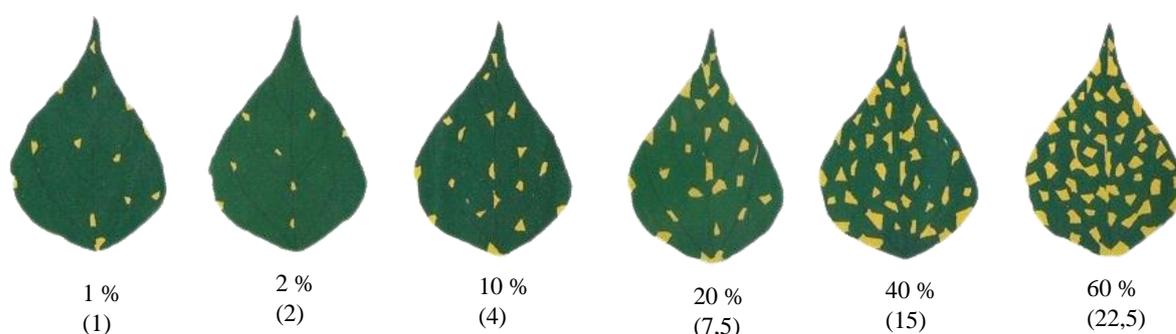


Figura 1. Escala de avaliação foliar adaptada (Azevedo, 1998) da severidade fitossanitária do feijoeiro onde % representa a porcentagem de infecção e (valor) representa a área foliar real afetada.

Foi calculada a área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) integrando a curva de progresso para cada tratamento (cultivar x dias), por meio da fórmula:

$$AACPF = \sum_i^{n-1} \frac{(X_i + X_{i+1})(t_{i+1} - t_i)}{2}$$

Onde, n é o número de avaliações da severidade fitossanitária, X_i é a incidência e/ou severidade fitossanitária ($t_{i+1}-t_i$) é o número em dias entre as avaliações consecutivas (SHANNER e FINNEY, 1977). O valor da AACPF sintetizou todas as avaliações de severidade fitossanitária em um único valor adimensional.

A taxa de infecção (TCL) foi obtida pelo cálculo do coeficiente angular da regressão no período entre os dias de avaliação (X - DAP) com a severidade fitossanitária (Y), obtendo-se no Excel as medidas de cada uma das repetições. As curvas de progresso foram construídas no programa Excel.

As medidas de SF temporais foram plotadas afim de construção de curvas de progresso. Ambas as variáveis dependentes, juntamente com a AACPF, TCL foram submetidas ao teste de hipótese ANOVA e teste de comparação de médias. Quando não satisfizeram a premissa de normalidade do teste F, foi realizado um teste não paramétrico e teste de comparação de medias correspondente utilizando o programa R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Murchas e podridões de raiz de cultivares de feijoeiro

Dois foram os principais fitopatógenos que foram reconhecidos como agentes causais de murchas no feijoeiro, no entanto, o fungo *Macrophomina phaseolina* foi mais incidente nas plantas avaliadas, sendo a cultivar BRS Executivo (cramberry) com maior incidência do fitopatógeno seguido da cultivar Estilo (71,4 %), IPR Tangará (42,9 %) e Milênio (42,9%) (Tab. 1). A cultivar BRS Executivo (cramberry) é reconhecida em ensaios de campo, reação de suscetibilidade à mancha-angular, ferrugem, crestamento bacteriano comum, mosaico comum, oídio e ao mosaico-dourado, sendo este um primeiro registro de suscetibilidade a *M. phaseolina*.

As cultivares de feijoeiro comum Tuiuiu, Uirapurú e Campos Gerais, na safra 2017, não apresentaram sintomas de murchas vasculares (Tab. 1).

Foi detectado a incidência de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* nas cultivares BRS Executivo (cramberry), Pérola e Estilo (Tab. 1).

O complexo de *Fusarium* sp. e *Macrophomina* sp. foi observado simultaneamente nas cultivares de feijão BRS Executivo (cramberry), Pérola e Estilo (Tab. 1).

Tabela 1. Listagem das cultivares de feijoeiro, tamanho da amostra (n), número de focos detectados com *Macrophomina phaseolina* (Macro), incidência de *M. phaseolina* por cultivar, número de focos detectados com *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* e incidência de *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli* na safra de 2017*.

Ord.	Cultivares de feijoeiro	n	Macro	% Macro	Fus	% Fus
	BRS Executivo					
1	(cramberry)	7	7	100,0	1	14,3
2	Imperador	1	1	14,3	0	0,0
3	Pérola	2	2	28,6	1	14,3
4	Estilo	5	5	71,4	1	14,3
5	Tangará	3	3	42,9	0	0,0
6	F3F2	2	2	28,6	0	0,0

7	Milênio	7	3	42,9	0	0,0
8	Tuiuiu	1	0	0,0	0	0,0
9	Uirapurú	1	0	0,0	0	0,0
10	Campos Gerais	0	0	0,0	0	0,0
N total		29				

*N tamanho da amostra; Macro – frequência observada de incidência de plantas infectadas por *Macrophomina phaseolina*, % Macro porcentagem de incidência de *M. phaseolina*, Fus – frequência observada de ocorrência de amostras com incidência de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*, % Fus porcentagem de incidência de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*

Aos 63 DAP (estádio reprodutivo), seis cultivares comerciais apresentavam podridão-do-colo, sendo BRS Executivo (cramberry)[©], com incidências de *Macrophomina phaseolina* (MP) de 100 % e de *Fusarium oxysporum* (FO) 14,3 %; a cultivar Imperador[©] apresentou 14,3 % para MP e 0 % para FO; a cultivar Pérola[©] apresentou 28,6 % para MP e 14,3% para FO; a cultivar Estilo[©] apresentou 71,4 % para MP e 14,3 para FO; a cultivar Tangará[©] apresentou 42,9 % para MP e 0 % para FO; a cultivar F3F2[©] apresentou 28,6 % para MP e 0 % para FO; e a cultivar Milênio[©] apresentou 42,8 % para MP e 0% para FO.

A cultivar Estilo[©] foi mais afetada por *M. phaseolina* no estágio reprodutivo, sendo detectado menor frequência de incidência de *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli*. Nos isolamentos *F. solani* também foi detectada.



Figura 2. Podridões de colo em feijoeiro comum apresentando diferentes sintomatologias. A. intumescimento, fissura e galha entre a região doente e sadia, B. galeria na região interna do tecido caulinar (larva de inseto), C. recuperação do feijoeiro pela emissão de raízes adventícias entre a região necrótica.

3.2 Progresso temporal da fitossanidade de cultivares de feijoeiro.

Na safra 2018, a única variável dependente que apresentou distribuição normal foi a severidade fitossanitária aos 61 DAP, os demais parâmetros sanitários foram interpretados de acordo com os testes de hipótese não paramétricos (Tab. 1).

Aos 31 DAP a cultivar que estatisticamente foi mais resistente aos complexos de agentes bióticos e abióticos foi a cultivar de feijoeiro-comum BRS FC 104 (1,4 % estágio R5). Já a cultivar de feijoeiro comum, estatisticamente mais suscetível neste mesmo período foi a cultivar DRK (5 %, estágio R6) (Tab. 1).

Aos 47 DAP a cultivar que estatisticamente foi mais resistente aos complexos de agentes bióticos e abióticos foi a cultivar de feijoeiro-comum IAC Sintonia (1,3 % estágio R8). Já a cultivar mais suscetível de feijão-de-corda neste mesmo período foram as cultivares BRS Tumucumaque e BRS Imponente (16 e 13,2 %, estádios R6 e R5, respectivamente) (Tab. 1).

Aos 61 DAP a maioria das cultivares estatisticamente foram mais resistentes aos complexos de agentes bióticos e abióticos apresentando médias de amplitudes de severidade de 25-29 %, e estas cultivares pertenciam aos estádios R7 e R8. Já as cultivares mais suscetíveis foram de feijão-de-corda neste mesmo período representadas novamente pelas cultivares BRS Tumucumaque e BRS Imponente (39 e 36,2 %, estádios R8 e R7, respectivamente) (Tab. 1).

Aos 76 DAP a cultivar que estatisticamente foi mais resistente aos complexos de agentes bióticos e abióticos foi IPR Uirapuru com uma média de severidade fitossanitária de 1,5 % (estádio R9). Já as cultivares mais suscetíveis de feijão-comum neste mesmo período foi representado pela cultivar BRS Estilo bordadura e IAC Milênio (13,8 e 12,5 %, estádios R8 e R8, respectivamente). Nos diferentes dias avaliados, estatisticamente foi observado comportamentos varietais similares entre os dias 47 e 61 DAP (Tab. 1).

A área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) representa um resumo da epidemiologia dos complexos avaliados, auxiliando a compreender a reação das cultivares ao ataque de doenças, pragas e fitotoxidez. Assim sua medida durante o ciclo auxilia na classificação dos indivíduos com menor porcentagem de dano no tecido foliar avaliado. A cultivar de feijoeiro-comum IAC Sintonia apresentou estatisticamente a menor AACPF, sendo classificada como cultivar mais resistente aos complexos de agentes bióticos e abióticos avaliados. Na outra vertente de reação, observa-se estatisticamente que a cultivar de feijão-de-corda BRS Tumucumaque como mais suscetível ao ataque dos agentes avaliados (Fig. 3A; Tab. 1).

Estatisticamente a maior taxa de infecção da severidade fitossanitária apresentada em % dia⁻¹, foi observada para a cultivar BRS Tumucumaque (feijão de corda), BRS Esteio (feijão-comum) e bordadura BRS Estilo (feijão-comum) com amplitudes de infecção durante o ciclo avaliado de 35 a 95 % .dia⁻¹ (Tab. 1 e Fig 3B). Muitas foram as cultivares que estatisticamente apresentaram reduzidas TI incluindo feijão de corda BRS Nova Era e outras, merecendo destaque a cultivar IPR Uirapurú, com 13 % de severidade fitossanitária avançando por dia (Tab. 1 e Fig 3B).

As taxas de infecção (Fig. 3B) não acompanharam as mesmas médias e/ou padrões de tipos de reação observados para as cultivares de feijoeiro para a variável AACPF (Fig. 3A).

Os agentes bióticos e abióticos reconhecidos durante o ciclo destas cultivares avaliadas foram: 31 DAP – lagarta, murcha-de-fusarium, mancha-angular, ácaro, crestamento bacteriano, antracnose, mancha de alternaria e fitotoxidez; 47 DAP – lagarta, murcha-de-fusarium, crestamento bacteriano, antracnose, mancha de alternaria e fitotoxidez; 61 DAP - lagarta, mancha-angular, crestamento bacteriano, antracnose, cercosporiose, mosca-branca e

fitotoxidez; 76 DAP - lagarta, mancha-angular, crestamento bacteriano, antracnose, mosca-branca, vaquinha e fitotoxidez.

Tabela 2. Médias de severidade fitossanitária de cultivares de feijoeiro-comum e feijoeiro de corda nos diferentes dias após o plantio (DAP), área abaixo da curva de progresso da fitossanidade(AACPF) e taxa de infecção (TI), submetidos a testes de hipótese paramétricos (teste F) e não-paramétricos (Friedman Test)*.

Ord.	Cultivares	Severidade fitossanitária (%) nos diferentes dias após o plantio (DAP)				AACPF	TI (%.dia ⁻¹)
		31	47	61	76		
1	BRS Tumucumaque (feijão de corda)	2,7 hi	16,0 a	39,0 a	41,0 bc	1134,6 a	0,92 ab
2	BRS Nova Era (feijão de corda)	2,6 hi	10,0 ab	38,0 b	3,2 jk	673,3 bc	0,17 ij
3	Brs Imponente	2,0 ij	13,2 a	36,2 a	7,5 jk	795,1 ab	0,27 hi
4	Netuno	3,9 ef	6,3 hi	29,3 c	6,0 jk	595,2 gh	0,19 ij
5	IPR Uirapuru	2,5 hi	9,4 cd	32,4 b	1,5 k	642,3 ef	0,13 j
6	IPR Tuiuiú	3,4 ef	6,2 hi	22,9 c	5,5 hi	584,8 gh	0,19 ij
7	IPR Tangara	2,3 ij	8,5 de	31,5 b	3,5 jk	627,8 gh	0,17 ij
8	IPR Campos Gerais	3,4 g	4,1 jk	27,1 c	4,6 ij	515,8 hi	0,17 ij
9	ANFC 9	3,8 cd	3,5 jk	26,5 c	6,4 gh	515,2 hi	0,20 ij
10	BRS MG Madrepérola	3,8 ef	4,9 ij	27,9 c	5,7 hi	550,8 hi	0,19 ij
11	Pérola	3,3 fg	4,5 ij	27,5 c	8,5 fe	559,0 gh	0,26 ef
12	CNFC 15097	4,1 bc	8,1 ef	31,1 b	6,6 hi	658,4 ef	0,20 ij
13	BRS FC 402	3,6 de	9,0 de	32,0 b	15,2 gf	749,8 de	0,38 gh
14	BRS MG UAI	2,8 hi	6,1 gh	29,1 c	3,6 jk	562,8 hi	0,16 ij
15	BRS Estilo	2,8 ef	5,3 hi	28,3 c	5,5 fg	593,1 gh	0,20 fg
16	DKR	5,0 a	4,0 jk	27,0 c	7,0 hi	544,1 hi	0,18 ij
17	BRS Esteio	2,9 hi	4,6 jk	27,6 c	19,1 ab	635,6 fg	0,47 a
18	BRS FC 104	1,4 j	2,2 jk	26,0 c	14,4 de	529,5 hi	0,42 cd
19	IAC Tigre	2,9 hi	2,7 jk	25,8 c	8,4 ef	501,5 hi	0,26 ef
20	IAC Veloz	2,0 ij	3,1 jk	26,1 c	6,2 hi	486,8 hi	0,23 fg
21	IAC Tigre	2,0 ij	3,0 jk	26,2 c	8,1 ef	487,7 hi	0,28 de
22	IAC Nuance	2,9 hi	7,0 hi	32,9 b	19,2 cd	749,4 cd	0,48 bc
23	IAC C110-691	3,0 hi	5,4 fg	28,6 c	3,3 ij	547,5 hi	0,16 ij
24	24 IAC Linhagem 110	6,8 bc	7,3 cd	31,3 b	110,6 jk	659,6 cd	0,13 ij
25	25 IAC Polaco	3,5 ef	3,1 jk	27,5 c	2,1 jk	488,4 hi	0,13 ij
26	26 IAC Sintonia	3,8 de	1,3 k	25,0 c	3,5 jk	488,9 i	0,15 ij
27	27 IAC Milênio	4,2 ab	3,2 jk	25,6 c	12,5 ab	546,3 gh	0,31 bc
28	28 Bordadura Estilo	3,6 hi	5,3 hi	28,3 c	13,8 a	622,1 cd	0,35 a
	Shapiro (Normalidade)	0,6636 ^{ns}	0,9345 ^{ns}	0,9462 ^{**}	0,7576 ^{ns}	0,9439 ^{ns}	0,7752 ^{ns}
	Bartlett (Homogeneidade)	208,5800 ^{ns}	110,600 ^{ns}	98,793 ^{**}	269,76 ^{ns}	106,4100 ^{ns}	240,9800 ^{ns}
	Valor F_{27,243}	1,8505 ^{ns}	4,6401 ^{**}	3,8413 ^{**}	4,6268 ^{**}	5,6621 ^{**}	4,6170 ^{**}
	Coefficiente de Friedman	64,2600 ^{**}	80,0385 ^{**}	73,9020 ^{**}	103,7162 ^{**}	76,2941 ^{**}	95,0266 ^{**}
	CV%	75,5	83,6	18,5	131,9	29,6	90,7

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste F e/ou Friedman Test à P=0,05;

Dentre as cultivares que apresentaram menores médias de AACPF, o pico de severidade máxima (entre as cultivares) de aproximadamente 30% foi verificado aos 61 DAP, representando cultivares mais resistentes a severidade de agentes bióticos e abióticos. Este grupo apresentou comportamento epidemiológico similar (Fig. 3A).

O segundo grupo de cultivares que apresentaram menores médias de AACPF, também apresentaram o pico de severidade máxima (entre as cultivares) de aproximadamente 30% foi verificado aos 61 DAP, havendo um aumento da divergência da % de área lesionada aos 76 DAP, variando de 3 a 18 % de severidade fitossanitária (Fig. 3B).

O terceiro grupo de cultivares que apresentaram menores médias de AACPF, apresentaram amplitude do pico de severidade máxima (entre as cultivares) aos 61 DAP, variando de 21 a 30 %, e esta variação também foi observada aos 76 DAP, variando de 3 a 18 % de severidade fitossanitária (Fig. 3C).

No quarto grupo que reúne maiores médias de AACPF cultivares de feijoeiro, novamente o pico máximo de elevação da severidade foi observado aos 61 DAP, que aos 76 DAP variou aproximadamente de 0 a 100 % de severidade, merecendo destaque a cultivar mais suscetível nessa fase final do ciclo - IAC linhagem 110 (Fig. 3D).

No quinto e último grupo ordenados de acordo com as médias de AACPF, o ponto crítico de crescimento da severidade iniciou aos 47 DAP, progredindo aos 61 DAP, permanecendo o crescimento apenas para a cultivar de feijão-de-corda BRS Tumucumaque, as demais cultivares tiveram decréscimos de severidade fitossanitária aos 76 DAP. As cultivares mais suscetíveis nesse contexto foram as três cultivares de feijão-de-corda (BRS Tumucumaque, BRS Nova Era e BRS Imponente) e duas de feijoeiro-comum (BRS FC 402 e IAC Nuance) (Fig. 3E).

A amplitude de curva de progresso de suscetibilidade ficou representada pela cultivar de feijão comum – IAC Nuance e feijão-de-corda – BRS Tumucumaque. No outro extremo temos a curva da cultivar IAC Veloz (Fig. 2F), que estatisticamente é similar as cultivares IAC Tigre, IAC Polaco e IAC Sintonia (Tab. 1).

Nesta epidemia parece que o ponto crítico de ampliação dos danos nas cultivares de feijoeiro foi aos 61 DAP (Fig. 3ABCD).

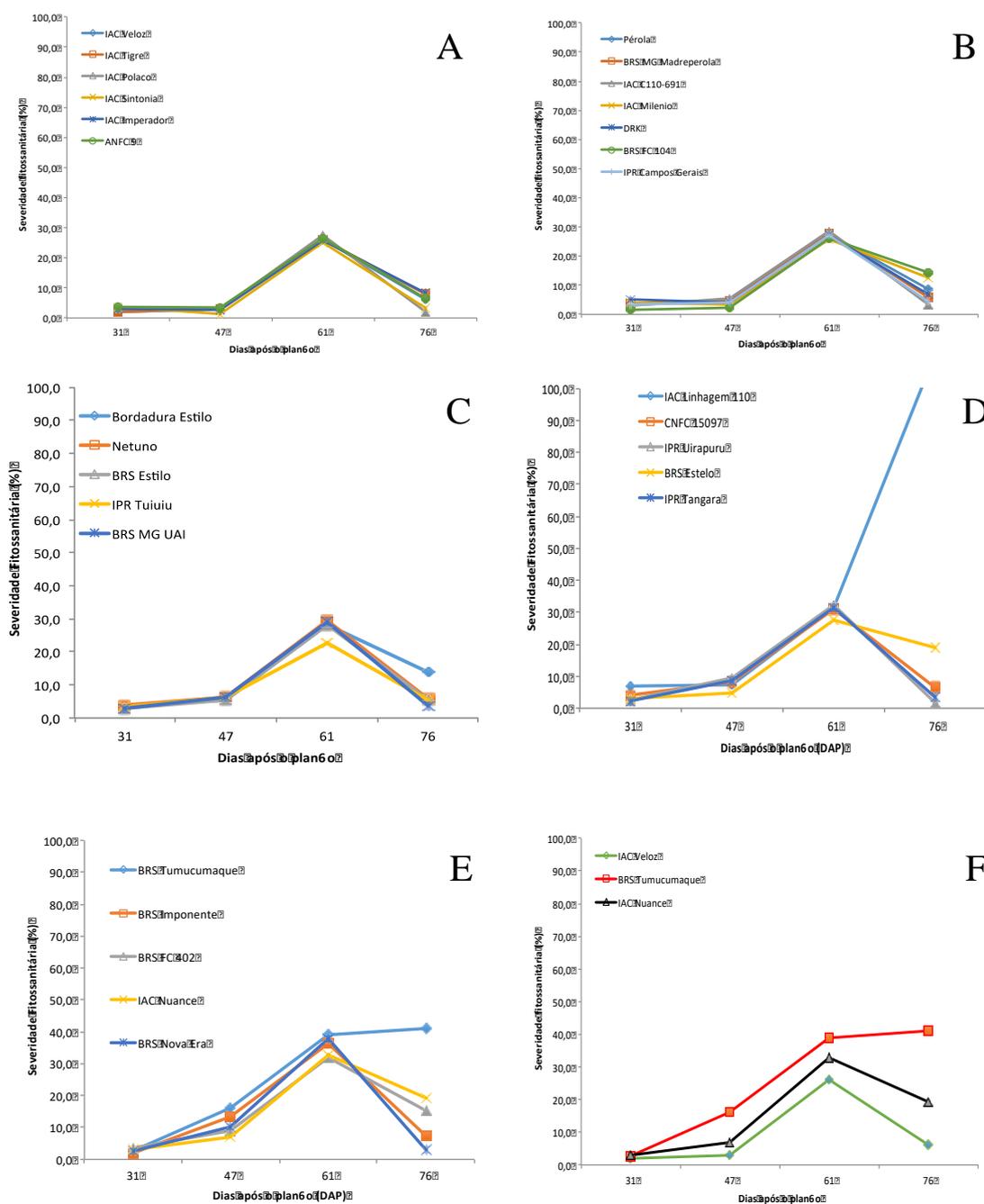


Figura 3. Curvas de progresso da doença das diferentes cultivares de feijoeiro comum e feijoeiro de corda ordenados em grupos de menores médias de AACPF ordenadas dos grupos mais resistentes para mais suscetíveis. **A.** IAC Veloz, IAC Tigre, IAC Polaco, IAC Sintonia, IAC Imperador, ANFC9, **B.** Pérola, BRS MG Madrepérola, IAC C110-691, IAC Milênio, DRK BRS FC 104, IPR Campos Gerais, **C.** Bordadura estilo, Netuno, BRS Estilo, IPR Tuiuiú, BRS MG Uai, **D.** IAC linhagem 110, CNFC 15097, IPR Uirapuru, BRS Esteio, IPR Tangará, **E.** BRS Tucumaque, BRS Imponente, BRS FC 402, IAC Nuance, BRS Nova Era, **F.** IAC Veloz, BRS Tucumaque e IAC Nuance.

4. CONCLUSÕES

Os fitopatógenos detectados que mais acometem sintomas de rachaduras, murchas, amarelecimentos e encarquilhamentos em cultivares de feijoeiro no período avaliado foram *Fusarium oxysporum* associado ao estágio vegetativo e *Macrophomina phaseolina* associado ao estágio reprodutivo.

Os complexos fitossanitários nas cultivares avaliadas em cada dia de avaliação apresentam variações quanto a resistência as expressões. No entanto, ao final do período de avaliação merece destaque

A cultivar de feijoeiro-comum IAC Sintonia apresentou estatisticamente a menor AACPF, sendo classificada como cultivar mais resistente aos complexos de agentes bióticos e abióticos avaliados. Na outra vertente de reação, observou-se na cultivar de feijão-de-corda BRS Tumucumaque como mais suscetível ao ataque dos agentes avaliados

As cultivares resistentes apresentaram como pico de infecção aos 61 dias após o plantio (DAP), sendo a severidade máxima alcançada em cultivares consideradas resistentes de 30% e suscetíveis o valor de 43 %. Devido variabilidade dos estádios fenológicos as quedas de severidade observadas entre 61-76 DAP estão relacionados a perda de folhas e/ou senescência para algumas cultivares.

5. REFERÊNCIAS

- _____ Mezclas de arroz e frijol. Limitación de vitaminas liposolubles. Archivos latinoamericanos de Nutrición, v. XXXII, n1, mar, 1982b. p.64-78
- BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; Manual de Fitopatologia, doenças das plantas cultivadas, Editora Agronômica Ceres, São Paulo, SP, 2005, p. 333-349.
- CHAVES, M.O. e BASSINELLO, P.Z. O feijão na alimentação humana. In: GONZAGA, A.C.O. O produtor pergunta a Embrapa responde. Editora Embrapa Arroz e Feijão, 1ª. Ed. Brasília, DF. 2014.
- CONAB Observatório agrícola: Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2017/2018, 7º. Levantamento, abril de 2018.
- CRONQUIST, A. Devolution and classification of flowering plants. New York: Botanical Garden, 1988. 555 p.
- DE ANGELIS, RC et al. Mezclas de arroz e frijol. Valor nutricional de las proteínas. Archivos latinoamericanos de Nutrición, v. XXXII, n1, mar, 1982. p. 47-63.
- DEBOUCK, D.G. Primary diversification of Phaseolus in the Americas: three centers? Plant Genetic Resources Newsletter, v.67, p.2-8, 1986.
- DEBOUCK, D.G. Systematics and morphology. In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. (Ed.). Common beans: research for crop improvement. Cali: CIAT, 1991. p.55-118
- FILGUEIRA, F.A.R. Novo Manual de Olericultura. Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. Editora: Viçosa, p. 402, 2000.
- GEPTS, P.; DEBOUCK, D.G. Origin, domestication, and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris*). In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. (Ed.). Common beans: research for crop improvement. Cali: CIAT, 1991. p.7-53.
- HALBBERG, L. et al. Iron, zinc and other trace elements. In GARROW J, JAMES W, (Ed) Human Nutrition and dietetics. 9ed. Edinburg Churchill Livingstone, 1993.
- HALL, R. Compendium of bean diseases. Editora APS Press, American Phytopathological Society, St. Paul Minesota, USA, 1991, 73 p.
- HERVATIN, C.M.; TEIXEIRA, N.T. Micronutrientes na produtividade do feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*). Revista Ecosistema, v.15, p.15-19,1999.
- IBGE Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. Coordenação de índices de Preços. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 análise da disponibilidade domiciliar e estado nutricional no Brasil. RJ, 2004. 80p.
- MELCHIOR, H.; UNTER MITARBEIT VON BUCHHEIM, G.; ECKARDT, T.; HAMANN, U.; POTZTAL, E.; SCHOLZ, H.; SCHULTZE-MOTEL, W.; SCHULZEMENZ, G.K.; WAGENITZ, G.A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, mit besonderer Berücksichtigung der Nutzpflanzen nebst einer Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde, ed. 12. Gebrueder Borntraeger, BerlinNikolassee, p. 341-345. 1964

MENEZES, E.W et al. Perfil da ingestão de fibra alimentar e amido resistente pela população brasileira nas últimas três décadas. In Fibra dietética en Iberoamérica tecnología y salud Obtección, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos. São Paulo: Ed. Varela. 2000. p.165-178

POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H.; STIRTON, C.H. Evolution and systematics of the Leguminosae. In: Advances in legume systematics. Royal Botanic Gardens, p.126.1981.

SANTOS, J. B.; GAVILANTES, M. L. Botânica. In: VIEIRA, C.; PAULA, JR. T. J. & BORÉM, A. (Eds.). Feijão: Aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais. Editora: UFV, p. 55-81, 1988.

TESSARIOLI NETO, J.; GROppo, G. A. A cultura do feijão-vagem. Boletim técnico CATI, Campinas, n.212, p.1-12, 1992.

XUE, R. WU, J., ZHU, Z., WANG, L., WANG, X., WANG, S., BLAIR, M.W. Differentially expressed genes in resistant and susceptible common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes in response to *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*. PLOS ONE v.10, n.6, p.1-20, 2015.

6. ANEXOS

Anexo 1. Normas da publicação na revista Australian Journal of Crop Science:

Instrução de Submissão para Autores

Consentimento para o formulário do editor (PDF Download)

Muito importante:

Os autores devem fornecer uma carta de apresentação, que será inserida como a primeira página do manuscrito, incluindo informações do manuscrito, nome e detalhes de contato (breves afiliações, análise de interesses e e-mails necessários) de pelo menos 3 árbitros de qualificação ativa. Os revisores devem preferencialmente estar em universidades ou instituições diferentes das do autor. Na carta de apresentação, os autores devem indicar claramente que eles (e sua instituição) leram e estão cientes da política da revista (leia abaixo com atenção).

Política editorial:

1) Todos os manuscritos submetidos serão rigorosamente revisados por dois revisores externos. 2) Uma decisão inicial será tomada dentro de 5 dias da data de submissão para ver se o manuscrito deve prosseguir para o processo de revisão por pares ou não. No editor de processo inicial verifica a qualidade mínima do idioma inglês e científica do conteúdo. 3) Depois de receber todos os comentários dos revisores, uma decisão final será tomada e notificada aos autores (pelo editor) com base nas recomendações dos revisores. 4) É de inteira responsabilidade do autor verificar seus requisitos institucionais (com o departamento de pesquisa) para descobrir se o AJCS corresponde aos seus critérios de publicação. Após a submissão, o AJCS pressupõe que os autores estão plenamente conscientes e concordam com a política editorial e; assim sendo,

Serviço de edição em inglês antes do envio:

Os autores que acreditam que seus manuscritos se beneficiariam com a edição profissional, especialmente de países que não falam inglês, são encorajados a usar um serviço de edição de idiomas. Uma lista de exemplos de empresas de edição em inglês pode ser encontrada aqui: < <http://www.cropj.com/english.html> >.

Preparação do Manuscrito e Estilo:

Papéis de pesquisa completos

1) O idioma do periódico é o inglês. Ortografia e terminologia em inglês britânico ou inglês americano podem ser usadas no artigo. Por favor, forneça seu manuscrito em espaçamento duplo (ou 1.5), fonte Times e New Roman (tamanho 12) alinhamento à esquerda, formato Word. Os contribuintes que não são falantes nativos de inglês são fortemente encorajados a garantir que um colega fluente na língua inglesa, se nenhum dos autores o é, tenha revisado seu manuscrito. A revista tem a opção de facilitar a correção de idioma dos manuscritos, caso os autores não tenham certeza sobre a correção da gramática e ortografia do manuscrito.

2) Estilo dos trabalhos Os trabalhos de pesquisa originais geralmente não devem exceder 12 páginas de texto impresso, excluindo referências, tabelas e legendas de figuras (uma página de texto impresso = aprox. 600 palavras). Um manuscrito para um trabalho de pesquisa deve ser montado na seguinte ordem: Título, Autor (es), Afiliação (s) (se o autor sênior não é o autor correspondente, isso é indicado) Palavras-chave, Abreviaturas, Resumo, Introdução, Resultados, Discussão (resultados e discussão podem ser combinados), Materiais e métodos, Conclusão, Agradecimentos, Referências. Tabelas e figuras (JPEG / 75 DPI ou mais) devem ser colocadas no final do manuscrito, após a seção de referência, e numeradas consecutivamente (por exemplo, para figuras, Fig 1, Fig 2 e para tabelas Tabela 1., Tabela 2. etc.). Por favor, coloque tabelas e figuras no final do manuscrito consecutivamente.

----- IMPORTANTE PARA O PROCESSO DE SUBMISSÃO -----

A) Durante o processo de submissão, quando os autores inseriram o resumo e clicaram em OK para prosseguir, se o sistema de submissão solicitou a entrada do resumo novamente, por favor, ignore essa mensagem e clique em OK novamente para continuar. Por favor contactar tony.elders@gmail.com, se você enfrentou algum problema durante o processo de submissão.

B) O tamanho do arquivo não deve ser superior a 2 MB, caso contrário, você encontrará problemas para enviar. Em caso afirmativo, envie os dados como dados suplementares ou transforme seu MS em PDF. Isso reduzirá o tamanho do arquivo.

C) Os autores serão convidados a baixar, assinar e enviar o formulário de copyright (Consent to Publisher) assim que receberem o relatório de revisão, quando as revisões forem solicitadas pelos revisores. Após o recebimento do consentimento para o editor (o formulário de copyright assinado), os autores não podem retirar sua inscrição.

D) Os trabalhos só são considerados para publicação no entendimento de que nenhuma parte substancial foi, ou será, submetida / publicada em outro lugar. A publicação de um artigo no Australian Journal of Crop Science implica que os artigos serão distribuídos gratuitamente aos pesquisadores, para fins não comerciais, sem quaisquer limitações. Através da submissão de manuscritos ao AJCS, os autores concordam em transferir o consentimento para o editor, embora um formulário de copyright assinado seja buscado mais tarde (mediante aceitação).

As notas de pesquisa não devem exceder seis páginas de texto impresso (uma página de texto impresso = aprox. 600 palavras), incluindo referências, tabelas e figuras. Um manuscrito para uma nota de pesquisa deve ser reunido na seguinte ordem: Título, Autor (es), Filiação (s) (se o autor principal não for o autor correspondente, isso é indicado) Palavras-chave, Resumo, Abreviaturas, Texto manuscrito, Agradecimentos, Referências. Tabelas e Figuras (JPEG) devem ser citadas na área apropriada no texto com a legenda e numeradas consecutivamente (por exemplo, para figuras, Fig 1., Fig 2 e para tabelas Tabela 1., Tabela 2. etc .)

Os artigos de revisão não devem exceder 15 páginas de texto impresso, incluindo referências, tabelas e figuras. Um manuscrito para uma revisão deve ser reunido na seguinte ordem: Título, Autor (es), Filiação (s) (se o autor sênior não for o pedido correspondente, isso é indicado) Palavras-chave, Resumo, Abreviações, Texto manuscrito, Agradecimentos, Referências. Tabelas e figuras (JPEG) devem ser citadas na área apropriada no texto com a

legenda e numeradas consecutivamente (por exemplo, para figuras, Fig 1., Fig 2. e para tabelas Tabela 1., Tabela 2. etc).

Palavras-chave: Por favor, forneça de 5 a 10 palavras-chave em ordem alfabética separadas por ponto e vírgula, não incluídas no título.

Nome científico ou sistemático de plantas e fungos etc. deve ser escrito em itálico. por exemplo. *Oryza sativa* ; *in vitro* ; *in vivo*. Abreviatura: Abreviações e suas explicações devem ser coletadas em ordem alfabética, organizadas em uma lista. Exemplos: BA_6-benzilaminopurina; Ácido NAA naphthaleneacetic. Algumas abreviações comumente usadas (por exemplo, DNA; PCR) não precisam ser explicadas.

Resumo: forneça um breve resumo entre 150 e 250 palavras. O resumo não deve conter abreviações indefinidas ou referências não especificadas. Normalmente, o resumo resume o trabalho relatado e não contém informações básicas ou declarações especulativas.

Introdução: Esta seção deve discutir o caso para o seu estudo, delineando apenas antecedentes essenciais, mas não deve incluir os achados ou as conclusões. Não deve ser uma revisão da área de assunto, mas deve terminar com uma declaração clara da questão a ser abordada. Por favor, forneça um contexto para o relatório com relação ao trabalho anterior feito no campo. A literatura deve ser citada.

Resultados: Isso deve destacar os resultados e a significância dos resultados e colocá-los no contexto de outro trabalho. O último parágrafo deve fornecer um resumo das principais conclusões.

Discussão: Uma seção de discussão abrangente é necessária para justificar os resultados. Normalmente, uma comparação entre seus resultados e resultados de trabalhos anteriores deve ser dada na Discussão. Materiais e métodos Forneça detalhes metodológicos suficientes para permitir que uma pessoa competente repita o trabalho. Tabelas, Gráficos e Figuras Tabelas, Gráficos e Figuras devem ser colocadas no final do manuscrito, após a seção de referência, com as legendas e numeradas consecutivamente. Para figuras e gráficos ou ilustrações basta usar a Fig 1., Fig 2. etc. Para Tabelas Apenas use a Tabela 1., Tabela 2. etc.

Agradecimentos: Basta mencionar um rápido agradecimento aos provedores de fundos, apoiadores, etc.

Referenciamento cruzado: No texto, uma referência identificada por meio do nome de um autor deve ser seguida da data da referência entre parênteses, como Xue et al. (2011). No texto, quando há mais de dois autores, apenas o nome do primeiro autor deve ser mencionado, seguido de "et al." Xu.et al., (2016). No caso de um autor ter tido dois ou mais trabalhos publicados durante o mesmo ano, a referência, tanto no texto como na lista de referências, deve ser identificada por uma letra minúscula.

Todos os exemplos abaixo podem ser usados no texto: Segundo Mark (1986); (Smith, 1987a, b), (Jones, 1986; Elders et al., 1988) (Bullen e Bennett, 1990).

Referências:

A) Artigo de revista: Smith J, Jones MJ, Houghton LD (1999) Futuro do seguro de saúde. *N Engl J Med.* 965: 325-329.

B) Journal issue with issue edit: Smith J (ed) (1998) Roedores gênicos. *Mod Genomics J.* 14 (6): 126-233.

C) Capítulo do livro: Brown B, Aaron M (2001) A política da natureza. In: Smith J (ed) *O surgimento da moderna genômica*, 3rd edn. Wiley, Nova York. 4

D) Trabalho apresentado em uma conferência: Chung ST, Morris RL (1978). Isolamento e caracterização do ácido desoxirribonucleico plasmidial de *Streptomyces fradiae*. Trabalho apresentado no 3º simpósio internacional sobre a genética de microorganismos industriais, Universidade de Wisconsin, Madison, 4-9 de junho de 1978.

E) Proceedings como um livro (em uma série e sub-série): Zowghi D et al (1996) Uma estrutura para raciocinar sobre requisitos em evolução. Em: Foo N, Goebel R (eds) *PRICAI'96: tópicos em inteligência artificial*. 4ª conferência da Pacific Rim sobre inteligência artificial, Cairns, agosto de 1996.

F) Notas de aula em informática (Notas de conferência em inteligência artificial), vol 1114. Springer, Berlim Heidelberg New York, p 157. 6. Anais com um editor (sem editor): Aaron M (1999) O futuro da genômica. In: Williams H (ed) *Proceedings dos pesquisadores genômicos*, Boston, 1999.

Taxas de publicação: há uma taxa de 470 AUD (\$ australiano) por artigo para publicação on-line. A partir de 1º de julho de 2018, 10% de GST serão aplicados. Uma pequena taxa de transação bancária pode ser cobrada dos autores / pagamentos do exterior. A publicação de manuscritos não será restrita à capacidade do autor de pagar a taxa de publicação. Os manuscritos de autores australianos podem ser publicados gratuitamente, se o projeto tiver sido feito ou financiado por universidades / institutos australianos. Para solicitar a cópia impressa da revista e reimpressões ou fazer perguntas sobre a taxa de publicação, entre em contato com o editor da revista: tony.elders@gmail.com

Anexo 2. Ata da Defesa do trabalho de conclusão de curso.

Anexo IV

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Às 13 horas do dia 09 de SETEMBRO, reuniu-se

(X) Presencialmente na sala n° _____ do Prédio LABORATÓRIO MICROBIOLOGIA do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutai

() Por vídeo conferência

a Banca Examinadora do Trabalho de Curso intitulado "DETECÇÃO DE FITOPATÓGENAS CAUSADORAS DA PODRIDÃO-DO-OCULO E PENETRAÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO A COMPLEXOS FITOSSANITÁRIOS" composta pelos professores

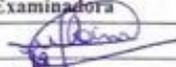
1 MILTON LUIZ DA PAZ LIMA

2 JAKELINNY MARTINS SILVA

3 ANDRESSA DE SOUSA ALMEIDA

4 (suplente, quando necessário) _____

para a sessão de defesa pública do citado trabalho, requisito parcial para a obtenção do Grau de **Licenciado em Ciências Biológicas**. O Presidente da Banca Examinadora, Prof. MILTON LUIZ DA PAZ LIMA, passou a palavra ao licenciando (a) LUCINETE MARTINS BARBOSA ESTRELA para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos membros da Banca Examinadora e respectiva defesa da licencianda. Logo após, a Banca Examinadora se reuniu, sem a presença do(a) licenciando(a) e do público, para expedição do resultado final. A Banca Examinadora considerou que o(a) discente foi (X) **APROVADO** / () **NÃO APROVADO** por unanimidade, tendo sido atribuído a nota () ao seu trabalho. O resultado foi então comunicado publicamente ao(a) licenciando(a) pelo Presidente da Banca Examinadora. Nada mais havendo a tratar, o Presidente da Banca Examinadora deu por encerrada a defesa.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora		Notas
1. <u>MILTON LUIZ DA PAZ LIMA</u>		9,2
2. <u>Jakeliny Martins Silva</u>		8,7
3. <u>Andressa de Sousa Almeida</u>		9,1
Média final:		9,0

Urutai-GO, 09 de SETEMBRO de 2022

Anexo 3. Termo de Ciência e de autorização



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- Tese (doutorado) ^{Teste} Artigo científico
- Dissertação (mestrado) Capítulo de livro
- Monografia (especialização) Livro
- TCC (graduação) Trabalho apresentado em evento
- Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Lacinele Martins Barbosa Estele

Matrícula:

201301220530023

Título do trabalho:

Deteção de fitopatógenos causadores da podridão-do-colo e reação de cultivares de feijoeiro a complexos fitossanitários

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Jurutai

Local

15/9/22

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)