



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Urutaí

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS URUTAÍ

JOÃO PEDRO DINIZ ANICETO E SILVA

**TIRIRICA (*Cyperus rotundus*): FONTE DE INÓCULO DE
Pyricularia grisea AGENTE CAUSAL DA BRUSONE**

URUTAÍ – GOIÁS
2023

JOÃO PEDRO DINIZ ANICETO E SILVA

**TIRIRICA (*Cyperus rotundus*): FONTE DE INÓCULO DE
Pyricularia grisea AGENTE CAUSAL DA BRUSONE**

Monografia apresentada ao
Instituto Federal Goiano Campus
Urutaí como parte das exigências
do Curso de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Milton Luiz
da Paz Lima

URUTAÍ - GOIÁS
2023

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

AJ89t Aniceto e Silva, João pedro Diniz
Tiririca (*Cyperus rotundus*): fonte de inóculo de
Pyricularia grisea, agente causal da brusone / João
pedro Diniz Aniceto e Silva; orientador Milton Luiz
da Paz-Lima. -- Urutaí, 2023.
38 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

1. identificação. 2. detecção. 3. mancha-foliar. 4.
hifomiceto. I. Paz-Lima, Milton Luiz da, orient. II.
Título.


INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, CEP 75790-000, Urutaí (GO)
CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data (21/03/2023) realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada Tiririca (*Cyperus rotundus*): fonte de inóculo de *Pyricularia grisea*, agente causal da brusone apresentada pelo aluno João Pedro Diniz Aniceto e Silva (2017101200240288) do Curso Bacharelado em Agronomia (Campus Urutaí). Os trabalhos foram iniciados às 19:30 pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- Prof Dr. Milton Luiz da Paz Lima (Orientador)
- Dra. Erica Santos do Carmo de Souza (Examinador Externo)
- Cleberly Evangelista dos Santos (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado: **9,3**

[x] Aprovado [] Reprovado Nota (quando exigido):
Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Milton Luiz da Paz Lima** lavei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

URUTAÍ / GO, 21/03/2023


Prof Dr. Milton Luiz da Paz Lima
Documento assinado digitalmente
 MILTON LUIZ DA PAZ LIMA
Data: 08/02/2023 09:52:11-0300
Verifique em <https://verificador.itl.gov.br>


Dra. Erica Santos do Carmo de Souza
Documento assinado digitalmente
 ERICA SANTOS DO CARMO DE SOUZA
Data: 22/03/2023 15:53:53-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>


Cleberly Evangelista dos Santos

JOÃO PEDRO DINIZ ANICETO E SILVA

**TIRIRICA (*Cyperus rotundus*): FONTE DE INÓCULO DE
Pyricularia grisea AGENTE CAUSAL DA BRUSONE**

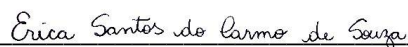
Monografia apresentada ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, como parte das exigências do Curso de Bacharelado em Agronomia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 21 de março de 2023.



Documento assinado digitalmente
gov.br MILTON LUIZ DA PAZ LIMA
Data: 08/02/2023 09:52:11-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Orientador Dr. Milton Luiz da Paz Lima
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Documento assinado digitalmente
gov.br ERICA SANTOS DO CARMO DE SOUZA
Data: 22/03/2023 15:49:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador Dra. Erica Santos do Carmo Souza
Embrapa Agroenergia



Avaliador Cleberly Evangelista dos Santos
Universidade de Brasília

URUTAÍ – GOIÁS
2023

Dedico...

Em especial aos meus pais

Sebastião e Sheila, os meus irmãos

Luiz Felipe e Bárbara, ao meu

orientador Dr. Milton, familiares e

amigos, pelo apoio oferecido ao

longo desses anos.

AGRADECIMENTOS

Quero começar agradecendo principalmente a Deus por todas as oportunidades e por ter guiado o meu caminho até aqui.

Gratidão aos meus pais, Sebastião e Sheila, por todos os ensinamentos e esforços sem medida para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Aos meus irmãos, Luiz Felipe e Bárbara, por sempre me apoiarem em todas as decisões.

Gratidão a minha namorada Thais por sempre estar ao meu lado em todos os momentos. A minha sogra, Maria Elias por todo apoio durante a minha graduação.

Ao IF Goiano Campus Urutaí pelo apoio financeiro durante toda a minha faculdade através do auxílio moradia e sua infraestrutura, além do excelente quadro docente.

Em especial, ao professor e orientador Dr. Milton Lima pelo auxílio na realização deste trabalho. Ao Laboratório de Microbiologia onde tive a oportunidade de aprender muito durante as aulas práticas e realizar este experimento.

Gratidão ao Núcleo Avançado de Pesquisa e Extensão em Ruminantes (NAPER), por todos os projetos desenvolvidos desde o começo da graduação. Aos colegas e integrantes do grupo por sempre estarem juntos comigo. Ao professor Dr. Hugo Peron e ao MV Fabrício Carrião pela orientação e ensinamento durante todo o período da graduação.

Gratidão a toda minha família, vó Tiana, tios, tias, padrinho, madrinha, primos e primas pelo amor e cuidado comigo, dedicação na minha formação de caráter e pelas motivações.

E a todos os colegas que pude conhecer na graduação, obrigado por estarem comigo em um dos momentos mais importantes da minha vida.

"Para ser um vencedor é preciso ter a coragem
de enfrentar a frustração de um fracasso com o
mesmo apetite com que se desfruta do saboroso
som dos aplausos."
(Flávio Augusto)

RESUMO

SILVA, J.P.D.A. Tiririca (*Cyperus rotundus*): fonte de inóculo de *Pyricularia grisea* agente causal da brusone. Trabalho de Conclusão de Curso, 38 p. 2023.

Resumo – A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma erva daninha perene comum nativa da África, presente em regiões tropicais e subtropicais, incluindo Ásia, Américas e Austrália. É uma espécie de difícil controle devido ao seu extenso sistema radicular. Herbicidas de origem natural como plantas, bactérias ou fungos são estratégias menos tóxicas e persistentes ao ambiente para controle de plantas daninhas. O objetivo deste trabalho foi registrar e descrever a sintomatologia e etiologia de *Pyricularia grisea* incidente em folhas de tiririca. As folhas foram coletadas em janeiro de 2023 e analisadas em microscópio estereoscópico. Os sintomas foram registrados a olho nú sob estereomicroscópio. Utilizando lactofenol (corante azul-de-algodão), lâminas semipermanentes (coleta direta e corte histológico) foram preparadas para registro microscópico. A morfologia e morfometria das estruturas macro e microscópicas foram realizadas para identificação e comparação com a descrição de Klabauf et al. (2014). Sintomas: mancha foliar de coloração marrom, esférica à subsférica de dois a 15 mm de diâmetro, sem presença de halos, apresentando no tecido necrótico anéis concêntricos, e estroma de anfígeno, presente nas folhas do baixeiro, apresentando severidade aproximada de 1- 8 %. Sinais: conidióforos a partir de tecido estromal originando de um a dois conidióforos, truncados, irregulares e no ápice, cicatrizados, geniculados, indistintamente multisseptados 78,0-(59,0)-32,8 x 7,0-(3,5)-1,4 µm; Conídios hialinos, aciculares, retos ou levemente curvos, truncados, subagudos e de base pontiaguda, indistintamente multisseptados 36,2-(21,7) -14,1 x 6,1-(3,6) - 2,2 µm. Este é o primeiro registro de ocorrência de *P. grisea* incidente em folhas de tiririca no município de Urutaí (GO).

Palavras-chave – identificação; detecção, mancha-foliar, hifomiceto.

ABSTRACT

SILVA, J.P.D.A. Tiririca (*Cyperus rotundus*): fonte de inóculo de *Pyricularia grisea* agente causal da brusone. Trabalho de Conclusão de Curso, 38 p. 2023.

ABSTRACT – The Tiririca (*Cyperus rotundus*) is a common perennial weed native to Africa, present in tropical and subtropical regions including Asia, the Americas and Australia. It is a difficult species to control due to its extensive root system. Herbicides of natural origin such as plants, bacteria or fungi are less toxic and environmentally persistent strategies for weed control. The objective of this work was to record and describe the symptomatology and etiology of *Pyricularia grisea* incident on nutsedge leaves. Leaves were collected in January 2023 and analyzed under a stereoscopic microscope. Symptoms were recorded with the naked eye under a stereomicroscope. Using lactophenol (cotton blue dye), semi-permanent slides (direct collection and histological section) were prepared for microscopic recording. The morphology and morphometry of macro and microscopic structures were performed for identification and comparison with the description by Klabauf et al. (2014). Symptoms: brown leaf spot, spherical to subspherical, from two to 15 mm in diameter, without the presence of halos, with concentric rings in the necrotic tissue, and amphigenous stroma, present on the leaves of basseiro, with an approximate severity of 1-8%. Signs: conidiophores from stromal tissue originating from one to two conidiophores, truncated, irregular and at apex, healed, geniculate, indistinctly multiseptate 78.0-(59.0)-32.8 x 7.0-(3.5)-1.4 μm ; Conidia hyaline, acicular, straight or slightly curved, truncated, subacute and with a pointed base, indistinctly multiseptate 36.2-(21.7)-14.1 x 6.1-(3.6)-2.2 μm . This is the first record of the occurrence of *P. grisea* incident on nutsedge leaves in the municipality of Urutaí (GO).

Keywords – identification; detection, leaf spot, hyphomycetes

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE FIGURAS	14
INTRODUÇÃO	15
REVISÃO DE LITERATURA	18
À Hospedeira – tiririca – <i>Cyperus rotundus</i> – Cyperaceae	18
À doença – brusone	18
O Fitopatógeno – <i>Pyricularia grisea</i> e <i>Pseudopyricularia higginsii</i>	19
O controle	19
MATERIAL E MÉTODOS	21
Ilustração científica dos sintomas e sinais	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação das características morfológicas e morfométricas das espécies de <i>Pyricularia</i> spp. registradas para <i>Cyperus</i> spp.....	31
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclos investivos, assexual e sexual de <i>Pyricularia grisea</i> (ROSSMAN et al., 1990).	19
Figura 2. Sintomatologia de folhas de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>) infectada por <i>Pyricularia</i> sp. agente causal da brusone da tiririca.	24
Figura 3. Ilustração científica dos sintomas em folhas de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>) infectada por <i>Pyricularia grisea</i> agente causal da brusone da tiririca mostrando variação e forma das lesões nas folhas de tiririca.	25
Figura 4. Sintomatologia de folhas de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>) infectada por <i>Pyricularia</i> sp. agente causal da brusone da tiririca.	26
Figura 5. Etiologia da brusone da tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>) causada por <i>Pyricularia grisea</i>	33
Figura 6. Ilustração científica da etiologia da brusone da tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>) causada por <i>Pyricularia grisea</i>	34

INTRODUÇÃO

A tiririca ou erva-doce (*Cyperus rotundus* – Cyperaceae) é uma erva daninha perene, bulbosa, comum em muitas partes do mundo. É nativa da África e é encontrada em muitas regiões tropicais e subtropicais, incluindo Ásia, Américas e Austrália. A planta é conhecida por sua capacidade de crescer rapidamente e se espalhar facilmente, e pode ser difícil de controlar quando se estabelece em uma área. É frequentemente encontrada em jardins, gramados e campos agrícolas e pode ser um problema para agricultores e jardineiros devido à sua capacidade de competir com outras plantas por recursos (LORENZI, 2008). Muitas vezes, é controlado com herbicidas ou removendo manualmente as plantas, mas pode ser difícil eliminá-lo completamente devido ao seu extenso sistema radicular. Quando ocupa uma área agrícola apresenta dificuldade de erradicação, e com grande camada de palhada na superfície e atividade microbiana no perfil pode ter sua infestação prejudicada (COBUCCI, 2001)

As ervas daninhas podem ser uma fonte de fitopatógenos, que são microrganismos que causam doenças nas plantas (AMORIM e PASCHOLATI, 2018). Muitos tipos de ervas daninhas podem abrigar fitopatógenos que podem servir de fonte de inóculo para plantas cultivadas, levando à redução do rendimento e da qualidade das culturas. Alguns exemplos de fitopatógenos que podem ser encontrados em ervas daninhas incluem vírus, bactérias, fungos e nematoides (QUEZADO-DURVAL et al., 2010; BARBOSA et al., 2016).

As ervas daninhas podem atuar como um reservatório de fitopatógenos, proporcionando um local para a sobrevivência e multiplicação de microrganismos entre as estações de crescimento (BUGBEE, 1974). Quando as ervas daninhas estão presentes em campos ou jardins, elas podem servir como fonte de inóculo, ou crescendo ativamente e reproduzindo fitopatógenos que podem infectar as plantações. As ervas daninhas também podem atuar como vetores ou carreadores de fitopatógenos, transmitindo-os de uma planta para outra por contato físico ou por meio de insetos ou outros animais vetores (WILSON et al., 2022).

Para minimizar o risco de inóculo de fitopatógenos por ervas daninhas, é importante controlar as populações de ervas daninhas em campos e praticar uma boa estratégia de erradicação para evitar a disseminação de fitopatógenos. Isso pode envolver o uso de herbicidas (NATH et al., 2021) ou outros métodos para controlar ervas daninhas, bem como, ferramentas e equipamentos de limpeza entre os usos para evitar a propagação de fitopatógenos de um local para outro (LIU et al., 2023).

Um bioherbicida é um tipo de herbicida derivado de fontes naturais, como plantas, bactérias ou fungos. Esses produtos são usados para controlar ervas daninhas e outras vegetações indesejadas e geralmente são menos tóxicos e menos persistentes no ambiente do que os herbicidas sintéticos. O primeiro registro do uso de fungos para manejo de plantas daninhas na forma de biocontrole ocorreu em 1971, com *Puccinia chondrillina*, introduzida na Austrália para o controle de *Chondrilla juncea* (BARTON, 2004). Os bioherbicidas podem ser eficazes contra tipos específicos de ervas daninhas e podem não ser tão eficazes contra outros tipos de ervas daninhas. Alguns exemplos de bioherbicidas incluem o óleo de nim, derivado da árvore nim (*Azadirachta indica*), e o *Bacillus thuringiensis* (Bt), uma bactéria tóxica para certos insetos. A prospecção de bioherbicidas tem sido uma alternativa para o controle de plantas daninhas, visando mitigar os riscos químicos à saúde humana, animal e ambiental devido ao uso extremo de herbicidas sintéticos (REICHERT JÚNIOR et. al, 2019).

A brusone é o nome comum para um grupo de doenças causadas por fungos do gênero *Magnaporthe*. Esses fungos podem infectar uma ampla gama de plantas, incluindo culturas de cereais como arroz, trigo e cevada, bem como gramíneas e outras plantas. Os prejuízos causados pelo brusone são variáveis, dependendo do grau de resistência da cultivar, da época de incidência, das práticas culturais e das condições climáticas (PRABHU et al, 2003).

Existem vários tipos de brusone, incluindo a brusone-do-arroz, que é a mais destrutiva e difundida. A importância dessa doença decorre das reduções no rendimento e na qualidade de grãos (LIMA, 2004). A brusone-do-arroz pode causar perdas significativas de rendimento nas lavouras de arroz, particularmente em áreas com alta umidade e temperaturas quentes. A brusone do trigo e da cevada também podem causar perdas significativas nas culturas de cereais.

As doenças da explosão são difíceis de controlar e podem ser difíceis de prever, pois são influenciadas por uma série de fatores, incluindo clima, condições do solo e a presença de outros patógenos. Atualmente, a aplicação de fungicidas e o desenvolvimento de variedades resistentes à brusone são as principais abordagens para combater a doença (BUA e ADIPALA, 1995; SINGH et al., 2018; ASIBI et al., 2019; KUMAR et al., 2020).

Pyricularia grisea é um fungo que causa uma doença chamada brusone no arroz e em outras plantas. É considerada uma das mais importantes doenças do arroz devido à sua distribuição mundial, destrutividade e alto grau de patogenicidade (RODRÍGUEZ et al., 2007). *P. grisea* é encontrada em muitas partes do mundo onde o arroz é cultivado, e a doença é particularmente prevalente em regiões com alta umidade e temperaturas quentes. A maioria das infecções ocorre nas folhas, mas as sementes também podem ser infectadas. Nas folhas, os

sintomas incluem lesões elípticas ou fusiformes aumentadas, mostrando manchas cinzas ou brancas cercadas por margens marrons a marrom-avermelhadas, eventualmente matando as folhas (RODRÍGUEZ et al., 2007). As lesões podem começar como pequenas manchas encharcadas de água que crescem e se tornam necróticas (mortas) com o tempo. A doença pode se espalhar rapidamente e pode afetar uma grande proporção de uma cultura de arroz se não for controlada. Para controlar a brusone, os agricultores podem usar uma combinação de práticas culturais, como rotação de culturas e uso de variedades resistentes, bem como medidas de controle químico, como a aplicação de fungicidas.

Os fitopatógenos *Pseudopyricularia higginsii* causa uma doença chamada doença da mancha-marrom no arroz. A mancha parda é uma importante doença do arroz que pode causar perdas significativas de rendimento nas culturas afetadas. O fungo que causa a doença da mancha marrom é encontrado em muitas partes do mundo onde o arroz é cultivado, e a doença é particularmente prevalente em regiões com alta umidade e temperaturas quentes. Os sintomas de manchas marrons escuras a avermelhada, com formato oval e distribuídas uniformemente sobre toda a superfície foliar das plantas, corrobora na redução da capacidade fotossintética e conseqüentemente na redução da produção (QUINTANA et al., 2017). A doença pode se espalhar rapidamente e pode afetar uma grande proporção de uma cultura de arroz se não for controlada. Para o manejo da mancha parda em arroz são recomendados a aplicação de fungicidas e o uso de cultivares resistentes (KORNDORFE et al., 1995; CELMER et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi registrar e descrever a sintomatologia e etiologia da incidência de *Pyricularia grisea* nas folhas da tiririca.

REVISÃO DE LITERATURA

A Hospedeira – tiririca – *Cyperus rotundus* – Cyperaceae

A *Cyperus rotundus* L., conhecida como tiririca é considerada a planta daninha mais disseminada e agressiva do mundo. A planta é encontrada em todo território brasileiro (RICCI et al., 2000; DURIGAN et al., 2005). Em muitos agroecossistemas é considerada como a principal planta daninha (BLANCO, 2006), provocando reduções quantitativas e qualitativas na produção mundial das principais culturas (CUDNEY, 1997). Essa disseminação está diretamente ligada ao rápido desenvolvimento da planta daninha, segundo Santos 2017, os bulbos basais e tubérculos de tiririca formam extensos sistemas de rizomas que se desenvolvem horizontalmente e verticalmente que podem se aprofundar até 40 cm.

A doença – brusone

A brusone, uma palavra que tem origem italiana (“bruciare”, “brusar”) que traduzido para o português significa queimar. A doença, particularmente no trigo, foi vista pela primeira vez no estado do Paraná (TAKAMI, 2011), e conseqüentemente foi dissipada para outras áreas de trigo, o que trouxe grandes problemas para a cultura. Na cultura do trigo, a doença se apresenta principalmente nas espigas, também chamada de branqueamento das espigas. A brusone vem preocupando cada vez mais os produtores de trigo por ocasionar danos no peso das espigas de até 72,5%, dependendo da época de infecção (ARENDDT, 2006).

A cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) ocupa atualmente no Brasil uma área de 2,9 milhões de hectares, onde são produzidos 12,6 milhões de toneladas de grãos e sementes de arroz (CONAB, 2009). No arroz a brusone é a doença mais severa da cultura, podendo ocorrer desde a fase de plântula até a maturação, sendo responsável por cerca de 30% das perdas de produção de grãos de arroz em todo o mundo (SCHEUERMANN et al, 2021). Ela se manifesta na forma de pequenas lesões necróticas, que evoluem podendo provocar o secamento da folha (WILSON e TALBOT, 2009; WEBSTER e GUNNELL, 1992). Nas panículas, a doença interrompe o fluxo de seiva para os grãos, provocando a redução no peso de grãos e até mesmo a esterilidade completa da panícula, resultando em danos na produtividade que podem ultrapassar 50% (PRABHU et al., 2003).

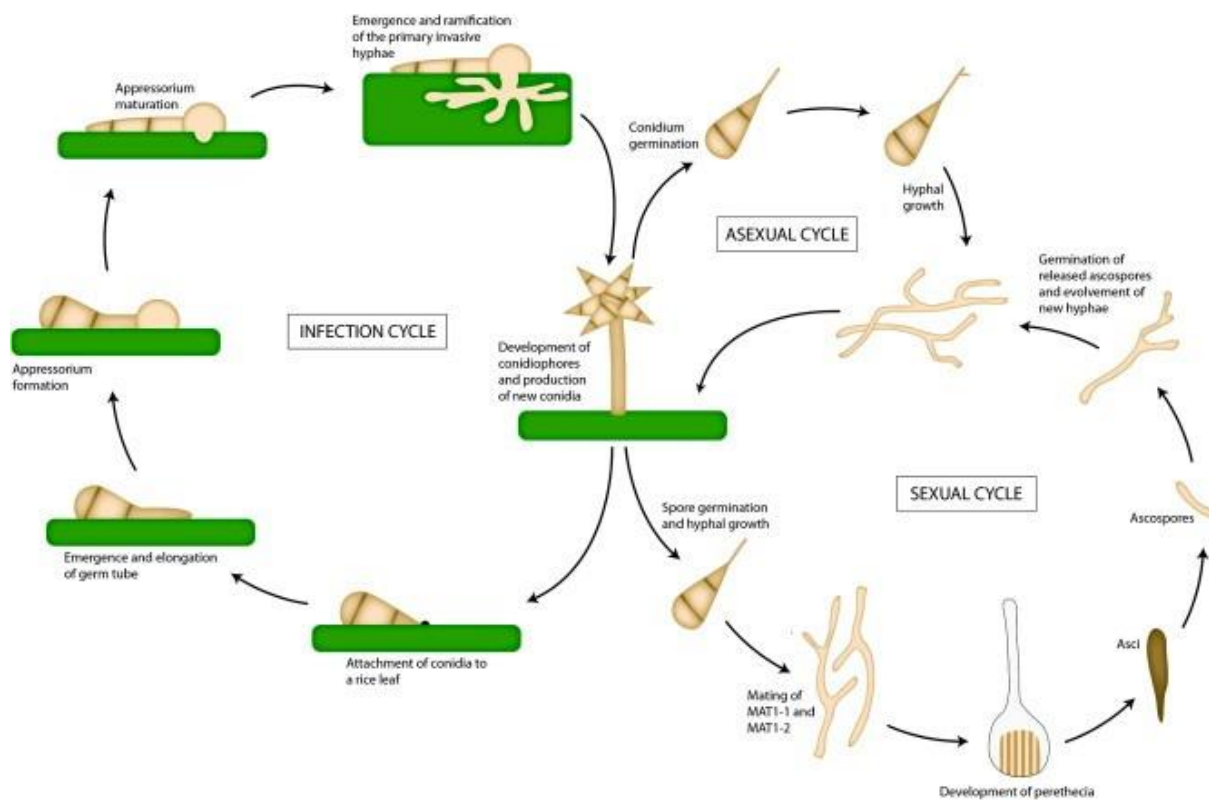


Figura 1. Ciclos infectivos, assexual e sexual de *Pyricularia grisea* (ROSSMAN et al., 1990).

O Fitopatógeno – *Pyricularia grisea* e *Pseudopyricularia higginsii*

O inóculo apresenta uma gama de hospedeiros dentre os quais se destacam o arroz e o trigo. Os conídios são formados isoladamente no topo do conidióforo, são piriformes e obclavados, arredondados na base e estreitando-se em direção ao ápice, têm normalmente dois septos, são hialinos a oliva-claro, medindo 14-40 x 6-13 μm , com um hilo basal saliente (AMORIM, et.al. 2016).

O controle

O controle da brusone pode ser realizado de forma eficaz por meio da resistência genética, sendo conhecidos pelo menos 118 genes de resistência. Entretanto, devido a elevada variabilidade genética do patógeno, a resistência de novos cultivares é não é durável (PRABHU

et al., 2002; KUMAR et al., 1999; AHN, 1994). Por essa razão o controle químico é mais eficaz, dependendo principalmente da época de aplicação, tecnologia adotada e dos fungicidas utilizados. Segundo Scheuermann 2011, entre os produtos que proporcionaram eficiência de controle da brusone acima de 90% estão fungicidas pertencentes a três grupos químicos, triazóis, estrobilurinas e benzotiazóis.

O uso de cultivares resistentes é a principal tática para o manejo integrado da brusone em arroz irrigado (FILIPPI et al., 2015; OGOSHI; CARLOS, 2017), básica à produção sustentável do cereal. É o modo mais fácil, eficiente, de baixo custo e de menor impacto ambiental no manejo da doença, reduzindo a dependência do uso do controle químico (OGOSHI et al., 2018). Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) 2018, uma das principais cultivares de arroz irrigado resistentes a brusone são: BRS Catiana, BRS Pampa, BRS A701 CL, BRSMA 357 e BRS Tropical. E a única cultivar de arroz de sequeiro resistente a brusone é a BRS 358. Em função da alta variabilidade genética do patógeno, o controle da brusone do arroz é realizado muitas vezes pelo uso de fungicidas, que podem ser aplicados em tratamento de sementes, visando o controle de brusone nas folhas (LOBO, 2008), e via pulverização foliar para controle de brusone nas folhas e panículas (DARIO et al., 2005). Hoje em dia há 13 fungicidas registrados para o controle de *Pyricularia grisea* no arroz (AGROFIT, 2023), dentre eles, os principais ingredientes ativos utilizados são: mancozebe, tebuconazol, tetraconazol, azoxistrobina, ftalida, propiconazol e trifloxistrobina. Observa-se que um número restrito de produtos é utilizado, sendo na maioria fungicidas com sítio específico de ação como triazóis e estrobilurinas.

Para o controle da doença no trigo, indica-se a adoção das seguintes medidas: a semeadura de cultivares com maior nível de resistência; a utilização de sementes saudáveis; a escolha da melhor época de semeadura, evitando a coincidência de condições favoráveis à doença por ocasião do espigamento da cultura; e o uso de fungicidas nas sementes e na parte aérea. Entretanto, há poucos produtos químicos registrados para o controle da brusone, com o agravante de serem pouco efetivos, principalmente em casos de epidemias severas da doença. Estima-se que a eficiência do controle químico seja de, no máximo, 50% (MACIEL, 2011). Hoje em dia há apenas 9 fungicidas registrados para o controle de *Pyricularia grisea* no trigo (AGROFIT, 2023), desses produtos, os principais ingredientes ativos utilizados são: mancozebe e triflumizol.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de folhas de tiririca apresentando sintomas de mancha foliar foram detectadas e coletadas no município de Urutaí, GO no ano de 2023. Estas folhas foram exsiccadas e analisadas em microscópio estereoscópico para detecção de sinais do fitopatógeno. Utilizando pinça e estilete (previamente flambados), os propágulos do fitopatógeno foram transferidos para lâminas contendo fixador lactofenol (200 mL L⁻¹ fenol fundido, 200 mL L⁻¹ ácido láctico; 400 mL L⁻¹ glicerina branca; 0,5 h L⁻¹ azul de algodão; 200 mL.L⁻¹ água purificada), sendo esse processo denominado de “Pescagem direta”. Logo após foi depositada sobre a lâmina uma lamínula (18 x 18 mm). Com auxílio de lâmina de barbear foram realizados cortes histológicos transversais retirando fragmentos contendo sinais do fitopatógeno, esses fragmentos foram transferidos para lâminas microscópicas contendo fixador (lactofenol), que em seguida depositou-se a lamínula (18 x 18 mm). Retirou-se o excesso do fixador, analisou-se a qualidade das lâminas para então realizar a vedação com esmalte para unha tornando-as em semipermanentes.

Foram realizadas macrofotografias das amostras evidenciando os sintomas em ambas as faces foliares, sendo que os sinais do fitopatógeno foram encontrados em ambas as faces foliares (anfígeno). O sintoma morfológico detectado, entende-se por qualquer alteração visível na forma ou anatomia dos órgãos da planta decorrente da ação do fitopatógeno. Sinais são estruturas ou produtos do fitopatógeno (conidióforo, apressórios, célula conidiogênica e conídios), geralmente associados à lesão ou tecido morto.

Foram realizadas fotos dos sintomas das folhas infectadas e microfotografias das estruturas fúngicas (conidióforo, apressórios, célula conidiogênica e conídios) no microscópio óptico, utilizando câmera digital acoplada a trilocular do microscópio Nikon H550L, para confecção da prancha de fotos que foram editadas com o software Microsoft Office Picture Manager e a prancha agrupadas no programa Microsoft Office Power Point®.

As lâminas semipermanentes foram examinadas e fotografadas em microscópio de luz Nikon® Eclipse NI-U, acoplada a câmera Feldmann Wild Leitz® FWL Digi-Pro ligado ao computador no qual é feita a captura e medições através do programa Touptek 3.7 para largura e comprimento que representam as dimensões das estruturas (sinais) e contagem do número de septos, na objetiva de 60x. Foram produzidas microimagens digitais e mensuradas (dimensões) disponibilizadas em escala, sendo utilizado 100 unidades de cada estruturas para avaliação morfométrica e morfológica.

Essas medidas qualitativas e quantitativas das estruturas reprodutivas foram tabeladas e comparadas com as informações descritas para táxons da espécie hospedeira registrada no mundo de acordo com Klaubauf et al. (2014).

Foi adicionado escalas as microfotografias e durante a confecção das pranchas estabeleceu-se padrões para arranjo das fotos de sintomas e sinais. O agrupamento privilegiou as estruturas de tamanho maior avançando para estruturas menores, com amplitude de aumentos superiores em microscópio ótico, procurando sempre apresentar as estruturas e informações qualitativas e quantitativas descritas na análise comparativa. As fotos foram colocadas em ordem de tamanho variável, comparando o tamanho observado em microscópio com o tamanho das estruturas apresentada na prancha de fotografias.

Ilustração científica dos sintomas e sinais

Para a ilustração científica dos sinais do agente causal da brusone-da-tiririca causada por *Pseudopyricularia higginsii*, foi utilizado o programa CorelDraw ® 2020. Este é um software profissional de design gráfico, ilustração, layout e gerenciamento de fontes para Windows ou Mac. Com este software foi possível copiar e recriar imagens ou fotografias com muita qualidade. Para a criação de ilustrações científicas da *P. higginsii* foi preciso, portanto, as microfotografias do fitopatógeno ilustrações. Com o programa já baixado no computador, primeiro foi importado a imagem através do File / Import e redimensionado a imagem para o tamanho desejado. Em seguida, foi necessário transformar a unidade de medida para centímetros e selecionar uma porcentagem de transparência da imagem a ser copiada de uma forma que veja os detalhes para ser desenhado por cima da mesma. Para concluir a ilustração foi utilizado a ferramenta curva de três pontos que permite desenhar linhas curvas simples especificando a largura e a altura da imagem, essa ferramenta cria formas de arco rapidamente, sem manipular nós.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sintomatologia

As folhas de tiririca (*Cyperus rotundus*) infectada por *Pyricularia* sp. apresentou lesões foliares típicas de doenças do tipo brusone, evento muito comum em plantas cultivadas e capim de distribuição espontânea como estudado por Borromeo et al. (1993). A doença foi reconhecida por um amarelecimento generalizado em uma reboleira de tiririca de ocorrência espontânea no campo (Fig. 1A).

As lesões necróticas na face abaxial apresentaram coloração marrom pálidas e circundante apresentou bordos (halos) de coloração marrom avermelhado, e estas lesões apresentaram-se isolados (padrão inicial da epidemia) à confluentes (ampliando a área lesional); os bordos da lesão apresentaram-se de aspecto arredondados (Fig. 1C).

A forma das lesões fora elípticas, ovóides por vezes, à obovóides e ao centro apresentou coloração pálida a branco; as margens da lesão não apresentou distinção de cores – lesões jovens (Fig. 1D). Outro padrão de forma da lesão foi do tipo esférica de bordos fracamente marrom avermelhados por vezes surgindo ao centro ou nas margens das acículas (Fig. 1E). Na face adaxial observou-se lesões cloróticas de margens marrom avermelhadas centro pálido, lesões por vezes lesões iniciando nos bordos (Fig. 1F). Foi observado lesão com necrose de coloração marrom avermelhada, apresentando confluência destruindo grande área tecidual e ocasionando deformação foliar (Fig. 1G).

Assim resumidamente, descreve-se a sintomatologia por quatro padrões sintomáticos, sendo na primeira etapa sendo observada a presença de lesões cloróticas individualizadas, num segundo momento lesões marrom avermelhados individualizados sem a presença de halos, num terceiro momento, lesões com variações de cores e com halos marrom avermelhado a alaranjado e centro pálido, e por fim, um quarto momento final da epidemia representado por deformação foliar, confluência e lesões de múltiplas cores, formas e tamanhos.

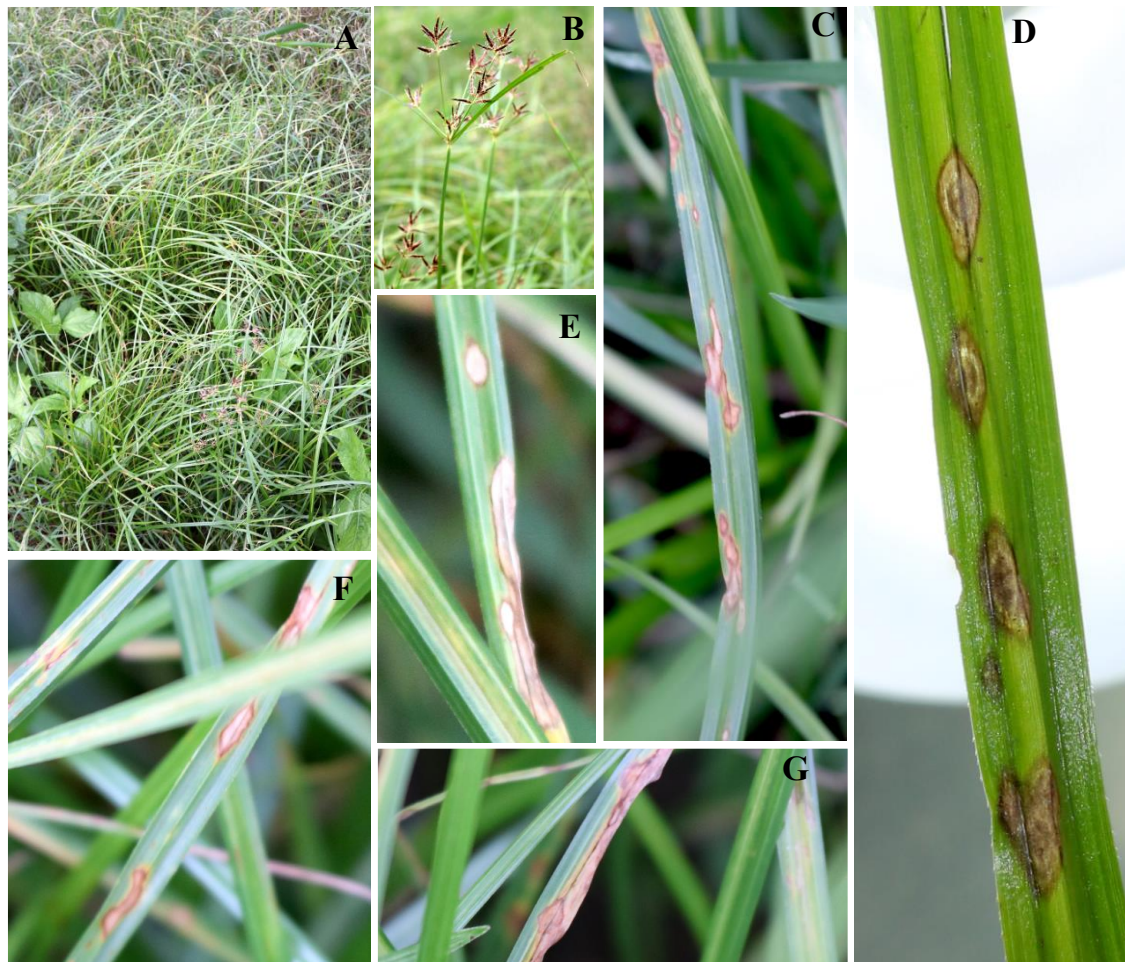


Figura 2. Sintomatologia de folhas de tiririca (*Cyperus rotundus*) infectada por *Pyricularia* sp. agente causal da brusone da tiririca. **A.** Aspecto geral das folhas e inflorescências com nuances de folhas verdes brilhantes a amareladas no dossel, **B.** inflorescência com espiguetas lineares de coloração vermelho escura a vermelho castanha, **C.** lesões necróticas (face abaxial) marrom páleas ao centro com bordos marrom avermelhado, isolados a confluentes, bordos arredondados, **D.** Lesões elípticas, ovoides a obovoides de centro páleo a branco, margens sem distinção de cores, **E.** lesões esféricas de bordos fracamente marrom avermelhados por vezes surgindo ao centro ou nas margens foliares, **F.** lesões (face adaxial) de margens marrom avermelhadas centro páleo, lesões inicialmente cloróticas, por vezes lesões iniciando nos bordos. **G.** necrose marrom avermelhada confluyente destruindo grande área tecidual.

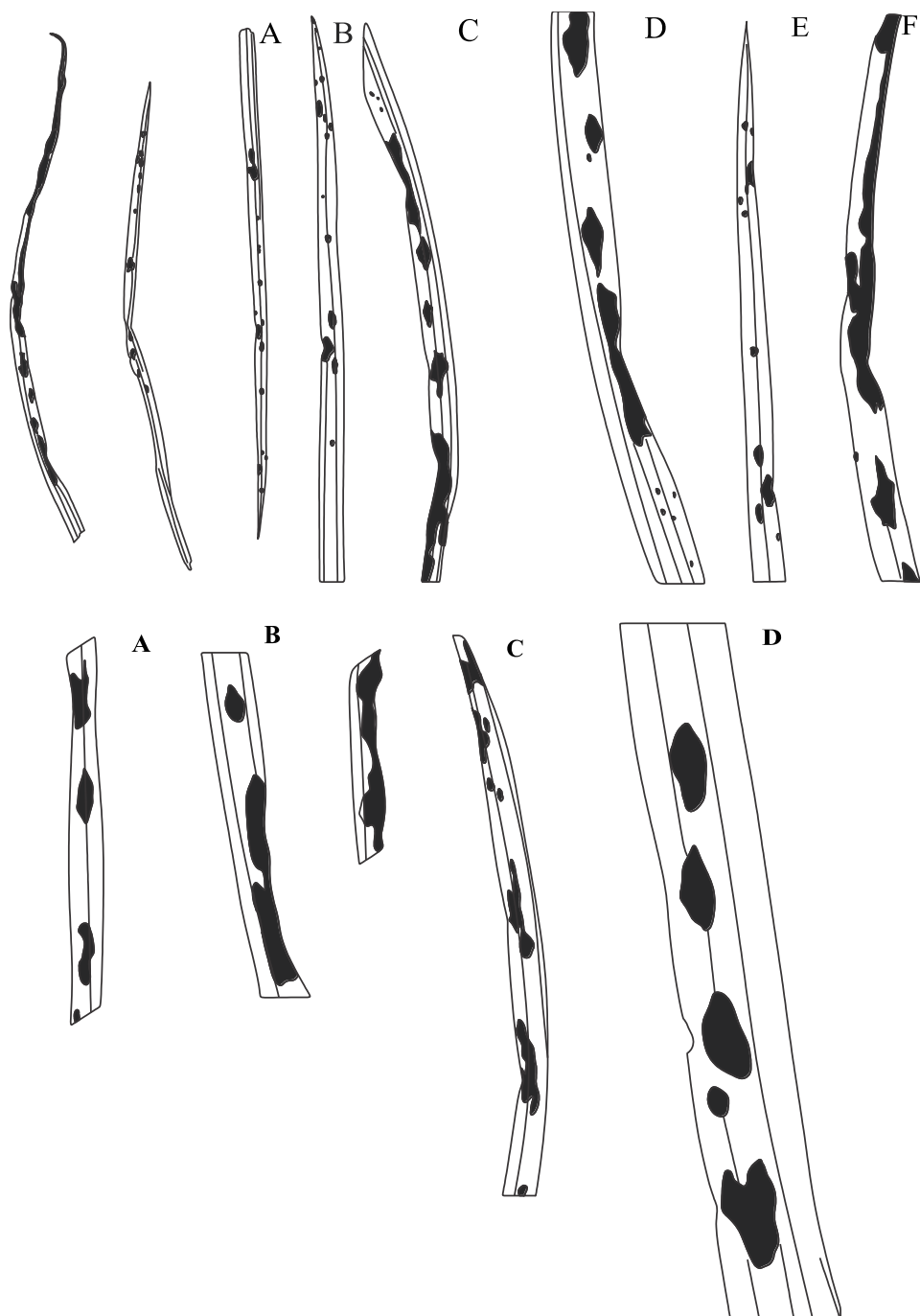


Figura 3. Ilustração científica dos sintomas em folhas de tiririca (*Cyperus rotundus*) infectada por *Pyricularia grisea* agente causal da brusone da tiririca mostrando variação e forma das lesões nas folhas de tiririca.

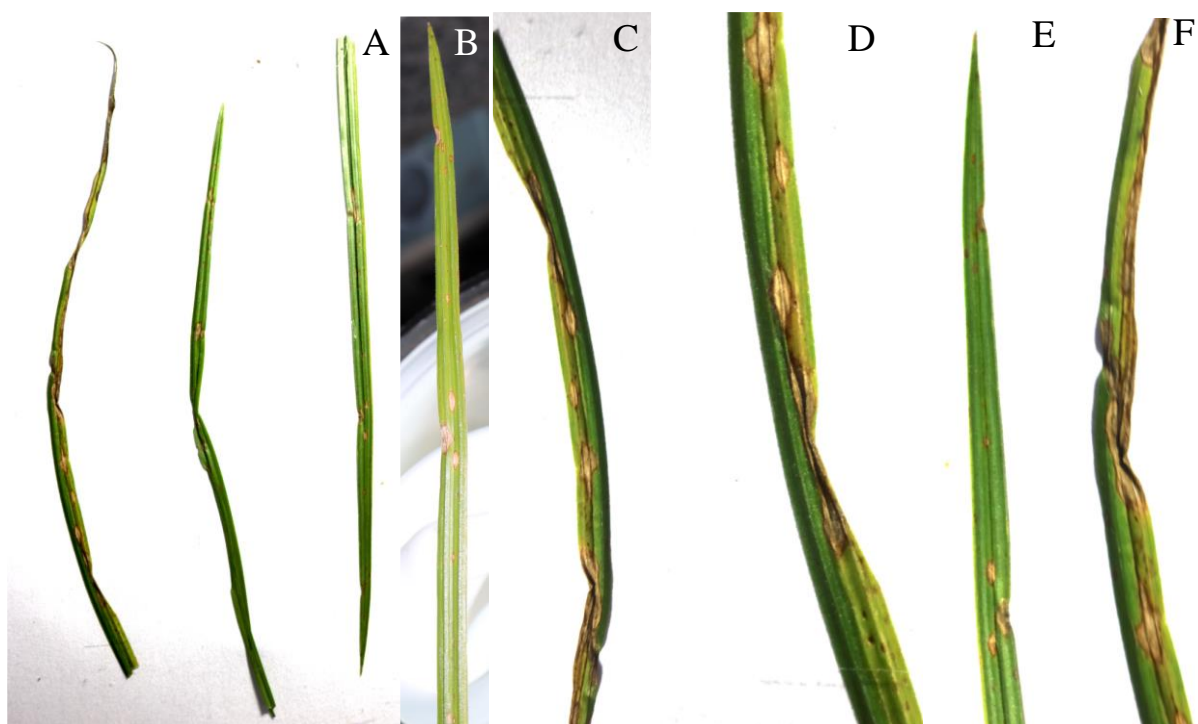


Figura 4. Sintomatologia de folhas de tiririca (*Cyperus rotundus*) infectada por *Pyricularia* sp. agente causal da brusone da tiririca. **A.** lesões elípticas amarelo alaranjadas causando distorção dos folíolos, **B.** lesões elípticas de centro pálido com halos marrom alaranjadas, **C.** distorção do limbo, lesões elípticas, por vezes confluentes causando distorção foliar, **D.** lesões de formato irregular, elíptico, confluentes, halos marrom avermelhados, **E.** lesões jovens e individualizadas, cilíndricas e cilíndricas marrom avermelhadas sem a presença de halos, **F.** lesões confluentes marrom escuro, com halos marrom avermelhados, causando deformação da acícula.

Etiologia

O isolado de *Pyricularia* oriundo de tiririca apresentou conídios mais compridos e finos em relação a *P. grisea*, refletindo na forma, que no primeiro é mais lanceolado e alongado, e no segundo apresenta conídios naviculares. Foi observado na extremidade distal protoplasma corado pelo corante azul de algodão.

O fitopatógeno, analisando as estruturas apresentadas no hospedeiro apresentou conidióforos agrupados, curtos e agregados, base não inflada (Fig. 5Aa2) célula conidiogênica (Fig. 5Aa1) expandindo protoplasma no topo da célula conidiogênica (Fig. 5A). Os conidióforos jovens e retos foram observados, tal como bem desenvolvidos indicando base não inflada (Fig. 5Bb2) e célula conidiogênica com evidência de parede primária e secundária (Fig. 5Bb1).

Os conídios apresentaram formas obpiriformes, obclavados (nunca piriformes), alongados, por vezes afilados no ápice, com dois septos, hialinos, com base apresentando hilo proeminente truncado (Fig. 5C). Uma das formas de testar a capacidade atividade de um conídio é teste imergi-lo em solução de lactofenol (MARQUES et al., 2004), desta forma identificou-se atividade de germinabilidade do conídio, que para a espécie germina pela região apical (Fig. 5D).

Para adesão os conídios podem desenvolver modificações hifálicas (AGRIOS, 2004) características da espécie com forte relevância taxonômica. No caso do gênero *Pyricularia* a germinação apical permite o desenvolvimento do tubo germinativo (MOREIRA et al., 2015) e para adesão a formação de apressórios (Fig. 5B) assim como espécies pertencentes ao gênero *Colletotrichum* spp. e inclusive são caracteres para distinção de espécies dentro deste gênero (BAILEY e JEGER, 1992). Esses apressórios desenvolvidos são de coloração enegrecida, de bordos arredondados, elípticos a irregulares (Fig. 5E), podendo apresentar poros centrais (Fig. 5FG).

Diferente da forma conidial de *P. grisea* que apresentam conídios com célula mediana de espessura maior (WIKAN-UTAMI et al., 2006), os conídios de *Pyricularia* sp. detectados apresentam célula mediana menor, logo são bastante alongados e apresentam extremidade apical fina e na base hilo proeminente (Fig. 5H).

O gênero *Pyricularia* apresenta em média dois septos transversais (ELLIS, 1971), no isolado analisado foi observado conídios alongados com septos transversais e hilo proeminente, (Fig. 5I). Uma característica pouco comum foi a presença de uma leve constrição na região central do conídio (Fig. 5J). Outra característica observada nos conídios foi a presença de um

hilo proeminente e célula apical alongada (Fig. 5K). A célula apical apresentou viabilidade do conídio evidenciada (apta para emissão de tubo germinativo e formação de apressório enegrecido) pela coloração azulada do corante (Fig. 5L).

O gênero *Pyricularia grisea* é um fitopatógeno, que possui micélio liso, hialino, ramificado, septado. Os conidióforos são solitários, eretos, retos ou curvados, ramificados ou não, marrom claros, finalmente rugosos e septados. As células conidiogênicas são integradas, terminais, raramente intercalares, e possui coloração marrom clara, formando ráquis com muitas protuberâncias, desenvolvendo múltiplos dentículos salientes no ápice. Conídios solitários, obclavados, de coloração marrom clara a pálea, finamente rugosa, gutulado, com dois septos, apresenta hilo truncado, ligeiramente protuberante, não espessado e sem escurecimento (KLAUBAUER et al., 2014). Devido os conidióforos serem agrupados na amostra detectada, e conídios finamente rugosos, desta forma não se enquadra na característica do gênero *Pyricularia grisea* (Fig. 5).

O gênero *Pyricularia* apresenta colônias efusas (espalhado, entornado), hifas finas, cinzas, marrom acinzentado ou marrom oliváceo. Micélio imerso, clamidósporos por vezes formados em meio de cultivo. Setas e hifopódios ausentes. Os conidióforos apresentaram-se macronematosos (Fig. 5A) (muito diferentes da hifa vegetativa), mononematosos (quando forma um conidióforo solitário ou cespitoso), delgados de paredes finas, usualmente emergem solitários ou em pequenos grupos (Fig. 5AB) através dos estômatos, geralmente não são ramificados (Fig. 5B), retos (Fig. 5Aa1) ou flexuosos, geniculados em direção ao ápice, apresentam coloração suave de pálea à marrom. Célula conidiogênica poliblastica (formam vários conídios na célula), integrada (não se diferencia no conidióforo), terminal (Fig. 5Aa1), simpodial (se ramifica a cada formação de conídios apresentando um aspecto retorcido), cilíndrico, geniculado, denticulado (célula conidiogênica apresenta dentículos). Cada dentículo apresenta forma cilíndrica, possui parede fina, e possui um septo para separação ou secessão conidial (desprendimento do conídio da célula conidiogênica). Conídio solitário, seco, acropleurógeno (conidiogênese ao redor do conidióforo), simples, obpiriforme (Fig. 5CDEHIJKL), obturbinado ou obclavado, de coloração hialina a marrom olivácea, lisos, com 1-3 septos, sendo mais frequente dois septos, e por fim o hilo é protuberante (Fig. 5HIDJK) (ELLIS, 1971) (Ellis 1971)

Uma das tradicionais modificações hifálicas dos fungos é a formação de apressórios como estrutura de adesão na superfície do hospedeiro nos momentos de infecção, colonização e reprodução no tecido do hospedeiro (MASSOLA JUNIOR, 2018). Essa estrutura da patogênese

foi observada no tecido de tiririca apresentando formas esféricas, de bordos arredondados, não formando lobos (tipicamente em *Colletotrichum* spp.), e no centro apresenta alguns poros germinativos (Figura 5FGL).

Nas figuras 5DEHIJKL é mostrada a variação morfológica dos conídios detectados na amostra.

O primeiro táxon considerado para compararmos o isolado detectado em tiririca foi a espécie *Pyricularia grisea* que foi descrito por Cooke ex Sacc. no de 1880. Apresenta as categorias taxonômicas a seguir: Reino Fungi, Divisão Ascomycota, classe Sordariomycetes, Subclasse Sordariomycetidae, Ordem Magnaporthales, família Pyriculariaceae, gênero *Pyricularia* sp. e espécie *P. grisea*. Existem seis sinónimas do táxon representadas por *Trichothecium griseum* (Cooke ex Sacc.) Cooke, publicado na revista Amer. Fungi: no. 580 no ano de 1881, *Dactylaria grisea* (Cooke ex Sacc.) Shirai, publicado J. Coll. Agric. imp. Univ. Tokyo 2: 262, no ano de 1910; *Trichothecium griseum* Cooke, publicado em Grevillea 8(no. 45): 12, no ano 1879; *Ceratospaeria grisea* T.T. Hebert, publicado em Phytopathology 61(1): 86, no ano de 1971; *Magnaporthe grisea* (T.T. Hebert) M.E. Barr, publicado em Mycologia 69(5): 954, no ano 1977; *Phragmoportha grisea* (T.T. Hebert) M. Monod, Beih., publicado em Sydowia 9: 153, no ano 1983 (INDEX FUNGORUM, 2023).

Outra possibilidade de fungo causador de bruzone em tiririca é *Pseudopyricularia higginsii* (táxon corrente) descrita por (Luttr.) Klaubauf, Lebrun & Crous e publicada em 2014. Esse táxon foi publicado na revista Studies Mycology 79:110. Três são as sinónimas *Pseudopyricularia higginsii* são *Pyricularia higginsii* Luttr., Mycologia 46(6): 810 (1954); *Dactylaria higginsii* (Luttr.) M.B. Ellis, More Dematiaceous Hyphomycetes (Kew): 173 (1976); *Pyricularia higginsii* var. *poonensis* Thirum., N.B. Kulk. & Patel, Indian Phytopath. 9: 48 (1956). Apresenta as categorias taxonômicas a seguir: Reino Fungi, Divisão Ascomycota, classe Sordariomycetes, Subclasse Sordariomycetidae, Ordem Magnaporthales, família Pyriculariaceae, gênero *Pseudopyricularia* sp. e espécie *P. higginsii* (INDEX FUNGORUM, 2023).

Apenas a espécie *Cyperus antillanus* foi registrado em literatura sendo infectado por *Pyricularia grisea* em Cuba e EUA (FARR e ROSSMAN, 2023).

O fitopatógeno *Pyricularia grisea* foi descrito por Sacc. e sua descrição foi publicada na revista Michelia, volume 2, número 6, página 20 no ano de 1880. O nome original em que o nome científico foi baseado em *Ceratospaeria grisea* T.T. Hebert, Phytopathology 61(1): 86. 1971. A forma perfeita de *P. grisea* está relacionada a *Magnaporthe grisea* descrito por (T.T.

Hebert) M.E. Barr, publicado na revista *Mycologia*, volume 69, número 5, página 954, no ano de 1977 (INDEX FUNGORUM, 2023).

A descrição de *P. grisea* foi realizada pelo exame de *Digitaria horizontalis* no Goiânia, Goiás (Brasil), sobre *D. sanguinalis*, no Japão, em *F. smutsii* na Coreia, em *Echinochloa crus-galli* var. *frumentacea* em Filipinas, em *D. ciliares*. Todo esse trabalho de descrição foi publicado por Barromeo et al. (1993). Infectando *Lolium perene* e *Digitaria* sp. nos EUA foi identificado *P. grisea* (INDEX FUNGORUM, 2023). Sobre esses isolados foi observado gotículas mucilaginosas apicais e seus macroconídios em meio de cultivo, bem como, produzem microconídios no meio SNA (“Synthetic Nutrient Poor Agar”; meio ágar com pouco nutriente sintético), observado previamente para *P. oryzae* (CHUMA et al. 2009).

O fitopatógeno *Pseudopyricularia higginsii* (= *Pyricularia higginsii*) no mundo foi detectado em *Cyperus compressus* na China, *C. iria* no Japão, *C. microiria* na China, *Cyperus* sp. na China e EUA, e por fim, o hospedeiro *C. rotundus* (tiririca), hospedeiro detectado em Urutaí, GO, foi registrado na China, Cuba, USA, Sudão, Venezuela (FARR e ROSSMAN, 2023). Este fitopatógenos *P. higginsii* foi descrito por (Luttr.) Klaubauf, Lebrun & Crous, comb. nov., e publicado no banco de dados MycoBank, codificado por MB810215, e tem como basônimo *Pyricularia higginsii* descrito por Luttr., publicado na revista *Mycologia* 46: 810. 1954. Sua sinonímia é *Dactylaria higginsii* (Luttr.) M.B. Ellis, publicado no livro *Dematiaceous Hyphomycetes* no ano de 1976. Foi originalmente descrito em *Cyperus* sp. nos EUA por Luttrell (1954). Essa espécie apresenta conidióforos descritos por apresentarem 3 septos, com 76 micras de comprimento, e os conídios apresentavam dois septos, com dimensões de 36,5-(28,0)-17,5 × 6,5-(6,0)-5,3 µm, em meio de cultivo apresenta dimensões conidiais de 28,6-(26,1)-26,1 × 6,1-(6,1)-6,0 µm (LUTTRELL, 1954). O complexo de espécies de *Pseudopyricularia higginsii* são muito similares baseando-se nas dimensões conidiais, e baseado nas coleções frescas dos EUA (Geórgia) pode-se resolver a filogenia de *P. higginsii* (KLAUBAUF et al., 2014).

Uma cepa fúngica que apresenta especialização patogênica denominada de *Pyricularia higginsii* var. *poonensis* foi detectada infectando *Cyperus compressus* na Índia (FARR e ROSSMAN, 2023).

Desta forma, existem 13 registros no mundo de ocorrência de *P. higginsii* infectando espécies de *Cyperus* spp. (FARR e ROSSMAN, 2023).

Tabela 1. Comparação das características morfológicas e morfométricas das espécies de *Pyricularia* spp. registradas para *Cyperus* spp.

Características	Isolado Urutaí (2023)	<i>Pyricularia grisea</i> Sacc. (1880) CHUMA (2009)	<i>Pseudopyricularia higginsii</i> (LUTTRELL, 1954)
Sinónimias	<i>Pyricularia</i> sp.	<i>Ceratosphaeria grisea</i> ; <i>Magnaporthe grisea</i>	<i>Pyricularia higginsii</i> ; <i>Dactylaria higginsii</i>
Sintomas			
Forma da lesão	Irregular, elípticos, cilíndricas	não publicado	não publicado
Dimensões das lesões (µm)	1-6x3		
Apresenta distorção foliar	Presente	não publicado	não publicado
Lesões confluentes	Presente, deformando a acícula	não publicado	não publicado
Coloração dos halos	marrom alaranjados, marrom-avermelhados, quando jovens sem halos	não publicado	não publicado
Conidióforo			
Dimensões do conidióforo (µm)	40,6-(24,8)-11,7 x 7,2-(4,6)-2,8		36,5-(28)-17,5 x 5,3-(6)-6,5
Número de septos	1-3	2	3
Presença de denticulos	Ausente	Presente	não publicado
Conidiogênese da célula conidiogênica	Poliblastica, denticulada, integrada (macroconídio)	fialídia (micro) e integrada (macroconídio)	não publicado
Conídio			
Dimensões do macroconídio (µm)	31,5-(24,6)-15,9 x 8,3-(5,8)-4,3	22,4-18 x 9,0-7,2	36,5-(28)-17,5x6,5-(6)-5,3
Forma do macroconídio	obpiriformes, afilados, obpiriformes (nunca piriformes)	Piriforme	não publicado
Dimensões do microconídio (µm)	Não detectado	11,2-5,6 x 2-1	não publicado
Presença de hilo protuberante	presente		
Forma do microconídio	Não detectado	hialino, lunato, com parede celular, sem septação	não publicado
Presença de ramificações da extremidade apical do conídio (remanescente da capa mucóide)	Não detectado	Presente	não publicado
Diâmetro do apressório (µm)	9,8-(7,9)-5,5	não publicado	não publicado
Número de septos macroconídio	Z3	2	2
Presença de microconídios	Não detectado	Presente	não publicado

Hospedeiros

Cyperus ronthudus

Digitaria orientalis, GO, Brasil; *Digitaria sanguinalis*, Japão, *Digitaria smutsii*, Coreia, *Echinochloa crus-galli* var. *frumnectacea*, Filipinas, *Digitaria ciliaris*, Coréia do Sul, (NARROMEO et al., 1993), *Lolium perenne*, USA, *Digitaria* sp. USA

Cyperus sp. Georgia, USA

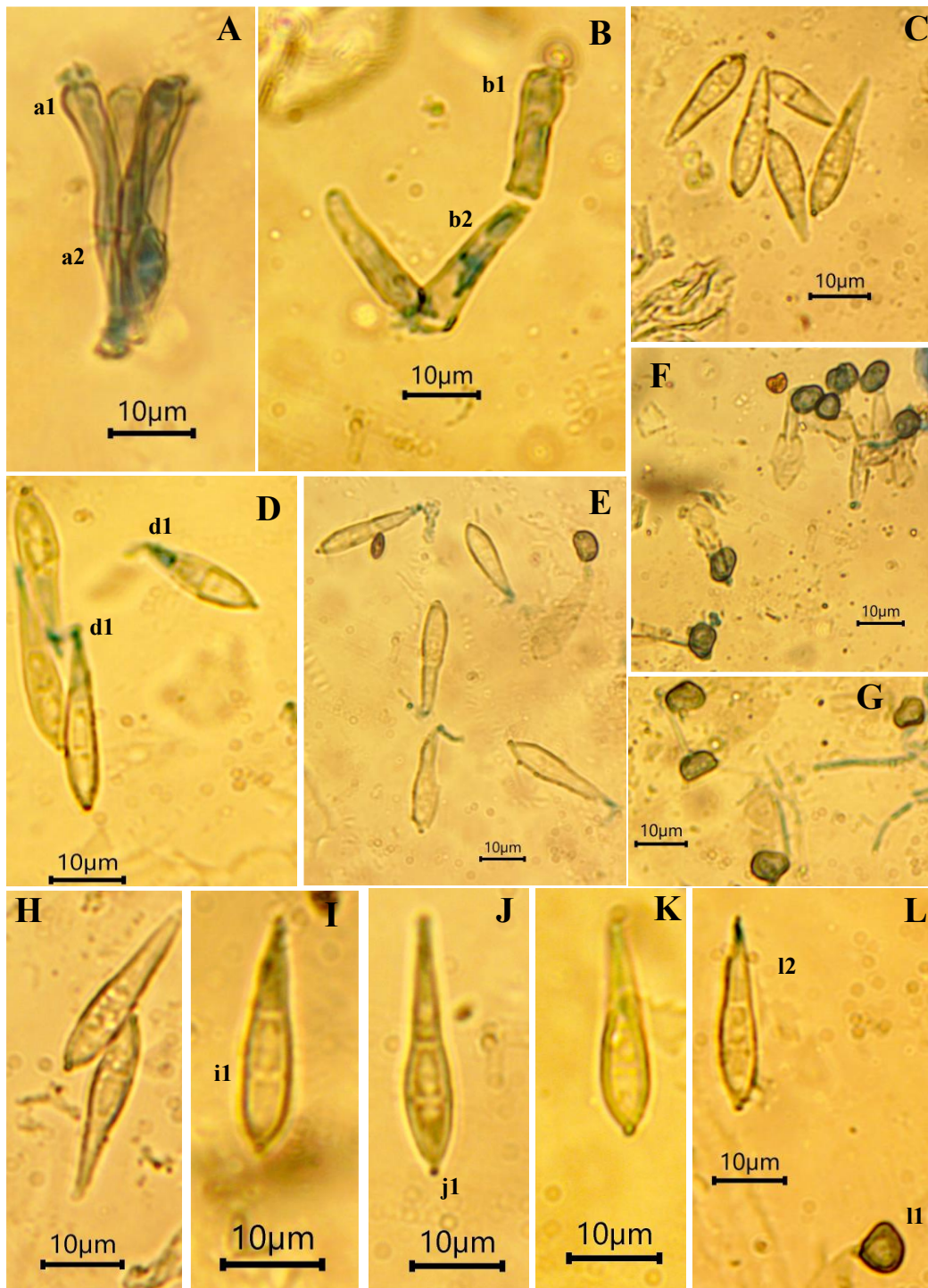


Figura 5. Etiologia da brusone da tiririca (*Cyperus rotundus*) causada por *Pyricularia grisea*. **A.** esporodóquios curtos e agregados, base não inflada do conidióforo (a2) com célula conidiogênica (a1) expandindo protoplasma no topo, **B.** conidióforos jovens e bem desenvolvido indicando base (b2) e célula conidiogênica com evidência de parede primária e secundária (b1), **C.** conídios obpiriformes, septados, hialinos com base com hilo proeminente truncada, **D.** conídio com região apical corada com lactofenol (atividade biológica) indicando ponto de germinação, **E.** conídios formados na região apical originando a formação de apressórios enegrecidos, **FG.** Apressórios elípticos a arredondados e escuros com poros centrais, **H.** conídios muito alongado com extremidade apical fina e hilo proeminente, **I.** conídios alongados com septos transversais e hilo proeminente, **J.** conídios apresentam na região do segundo septo uma leve constrição, **K.** hilo proeminente e detalhe a célula apical alongada, **L.** célula apical corada indicando viabilidade do esporo para emissão de tubo germinativo e formação de apressório enegrecido.

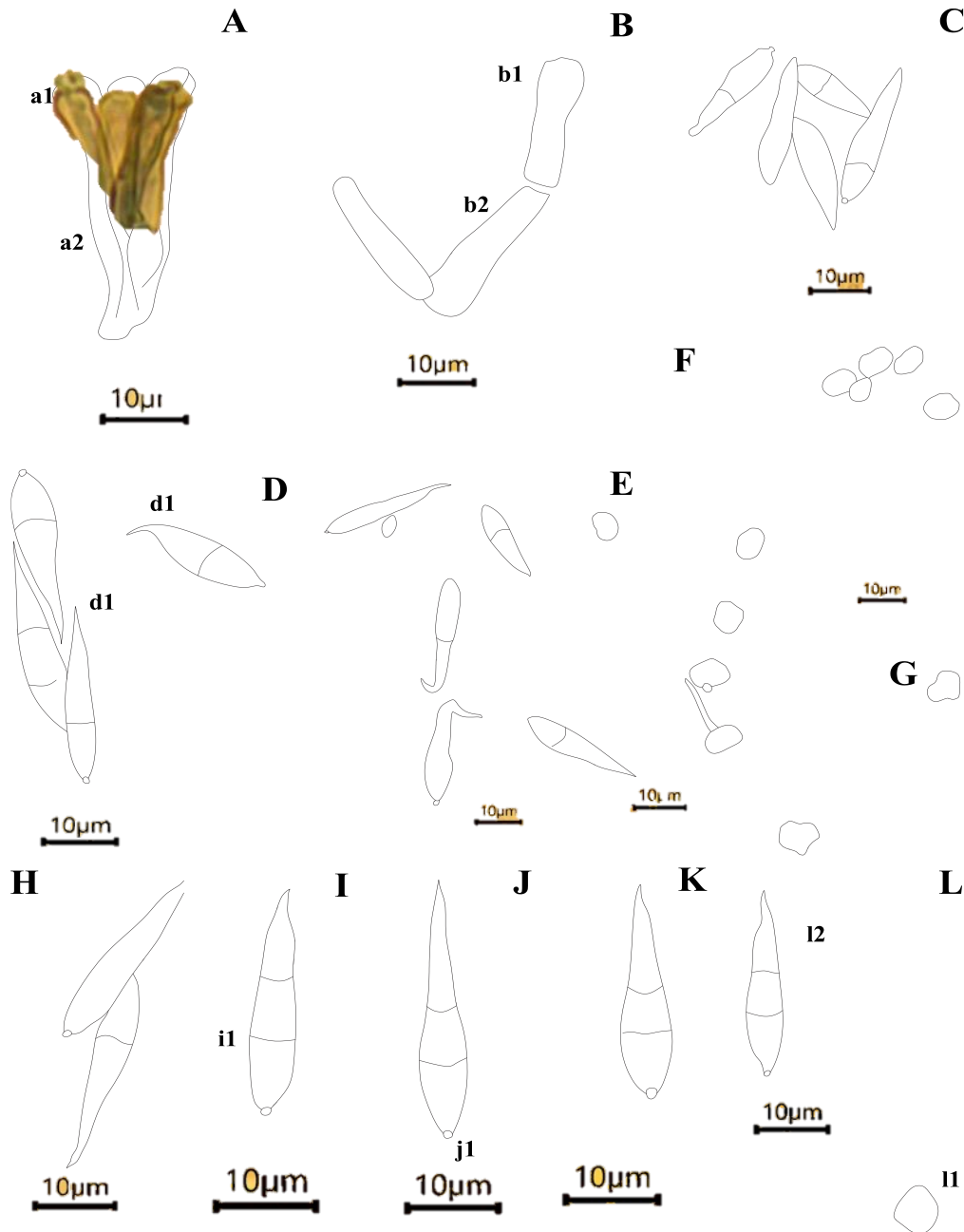


Figura 6. Ilustração científica da etiologia da brusone da tiririca (*Cyperus rotundus*) causada por *Pyricularia grisea*. A. esporodóquios curtos e agregados, base não inflada do conidióforo (a2) com célula conidiogênica (a1) expandindo protoplasma no topo, B. conidióforos jovens e bem desenvolvido indicando base (b2) e célula conidiogênica com evidência de parede primária e secundária (b1), C. conídios obpiriformes, septados, hialinos com base com hilo proeminente truncada, D. conídio com região apical corada com lactofenol (atividade biológica) indicando ponto de germinação, E. conídios formados na região apical originando a formação de apressórios enegrecidos, FG. Apressórios elípticos a arredondados e escuros com poros centrais, H. conídios muito alongado com extremidade apical fina e hilo proeminente, I. conídios alongados com septos transversais e hilo proeminente, J. conídios apresentam na região do segundo septo uma leve constrição, K. hilo proeminente e detalhe a célula apical alongada, L. célula apical corada indicando viabilidade do esporo para emissão de tubo germinativo e formação de apressório enegrecido.

CONCLUSÕES

Os sintomas provocados pelo patógeno ocasionaram lesões com bordos muito marrom avermelhado e centro fortemente páleo quando avançados e quando jovens lesões sem halos, individualizadas e lesões unicamente marrom avermelhadas. As lesões avançadas provocam deformação das acículas e fendilhamento do tecido central.

Os sinais indicaram conídios fortemente alongados com septos transversais com extremidade apical fina, com hilos proeminente, esporodóquios curtos e agregados, célula conidiogênica poliblastica, denticulada e integrada. Portanto, conclui-se que o isolado trata de *Pyricularia grisea*.

Pelas dimensões do macroconídio o isolado foi identificado com *Pyricularia grisea* sendo este o primeiro registro de ocorrência da mancha foliar em tiririca na cidade de Urutaí (GO).

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. 2004. Plant Pathology. 5a. Ed. org. G.D. Agrios. San Diego, USA: Academic Press.
- AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitário. 2023. Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acessado em: 22 de março de 2023.
- AHN, S.W. International collaboration on breeding for resistance to rice blast In: ZEIGLER, R.S.; LEONG, S.A.; TENG, P.S. Rice blast disease. Manila: CAB International, 1994. p.136-153.
- AMORIM, L. REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. Manual de fitopatologia volume II. Ouro Fino: Agronômica Ceres. 2016.
- AMORIM, L., E PASCHOLATI, S. 2018. Ciclo das relações patógeno-hospedeiro. In: AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A. Manual de fitopatologia, princípios e conceitos, Ouro Fino, MG: Editora Agronômica Ceres, p. 46–68.
- ARENDET. Resistência de genótipos de trigo à Brusone. 2006. Passo Fundo.
- ASIBI, A.E., CHAI, Q., COULTER, J.A., 2019. Rice blast: A disease with implications for global food security. *Agronomy* 9, 451. <https://doi.org/10.3390/agronomy9080451>
- BAILEY, J.A., JEGER, M. J. *Colletotrichum*: biology, pathology and control. 1a. Ed. org. M.J. BAILEY, J.A., JEGER. Wallingford, UK: CABI International Publishing. 1992.
- BARBOSA, J. C., ALBUQUERQUE, L. C., REZENDE, J. A. M., INOUE-NAGATA, A. K., FILHO, A. B., E COSTA, H. Occurrence and molecular characterization of Tomato common mosaic virus (ToCmMV) in tomato fields in Espírito Santo state, Brazil. *Trop. Plant Pathol.* 41:62–66, 2016.
- BLANCO, F.M.G. Tubérculo Invasor. Caderno Técnico Cultivar, n.90, p.2-7, 2006.
- BORROMEO E.S., NELSON R.J., BONMAN J.M., LEUNG, H. Genetic differentiation among isolates of *Pyricularia* infecting rice and weed hosts. *Phytopathology* 83:393–399. 1993.
- BUA, B., ADIPALA, E., Relationship between head blast severity and yield of finger millet. *Int. J. Manag.* 41:55-59, 1995.
- BUGBEE, W. M. 1974. Survival of *Phoma betae* in Soil. *Phytopathology.* 64:1258.
- CELMER, A.; MADALOSSO, M. G.; DEBORTOLI, M. P.; NAVARINIE, L.; BALARDIN, R. S. Controle químico de doenças foliares na cultura do arroz irrigado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.6, p. 901-904, 2007
- CHUMA I, SHINOGI T, HOSOGI N, IKEDA, K., NAKAYASHIKI, N., PARK, P., TOSA, Y. Cytological characteristics of microconidia of *Magnaporthe oryzae*. *Journal of General Plant Pathology* 75:353–358, 2009.
- CHUPP, C. A monograph of the fungus genus *Cercospora*. 1a. Ithaca, USA. 1953.
- COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de Plantio Direto. In Manejo integrado Fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto, org. L. Zambolim. Viçosa, MG: Editora UFV, p. 583–624. 2001.

- CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, intenção de plantio, primeiro levantamento, outubro 2009. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2009. 39 p.
- DARIO, G.J.A. MANFRON, P.A. BONNECARRÉRE, R.A.G. NETO, D.D. MARTIN, T.N. CRESPO, P.E.N. Controle químico de brusone em arroz irrigado. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiana, v.12, n. 1, p.25-33, 2005
- DURIGAN, J.C. CORREIA, N.M. TIMOSSI, P.C. Estádios de desenvolvimento e vias de contato e absorção dos herbicidas na inviabilização de tubérculos de *Cyperus rotundus*. Planta Daninha, v.23, n.4, p.621-6, 2005.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Catalogo de cultivares de arroz. In: CATALOGO de cultivares de arroz. [S. l.: s. n.], 2018.
- ELLIS, M. B. Dematiaceous hyphomycetes. 1a. Ed. org. Commonwealth Mycological Institute. Kew Surrey, UK: Commonwealth Mycological Institute. 1971.
- FARR, D.F., ROSSMAN A.Y. Fungal databases collections, ARS, USDA, Disponível em:<https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/fungushost/new_frameFungusHostReport.cfm>, acessado em janeiro de 2023.
- INDEX FUNGORUM Disponível em:<<http://www.indexfungorum.org/names/Names.asp>>, acessado em outubro de 2023.
- INFORMAÇÕES gerais sobre brusone em trigo e em cevada. In: LIMA, M.I.P.M. Giberela ou Brusone?: Orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e em cevada. 2004. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do40.pdf. Acesso em: 25 fev. 2023.
- KASHYAP, P.L., KUMAR S., JASROTIA, P., SINGH, D.P., SINGH, G.P. Nanotechnology in wheat production and protection. In: DASGUPTA, N., RANJAN,, S., LICHTFOUSE, E. Environmental Nanotechnology, v. 4. Environmental Chemistry for a Sustainable World, Springer, 32:165-194, 2020.
- KORNDORFER, G. H.; DATNOFF, L. E. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças da cana-de-açúcar e do arroz. Piracicaba: Informações Agrônomicas, Piracicaba, v.70, p. 1-5, 1995.
- KUMAR, J.; NELSON, R.J., ZEIGLER, R.S. Population structure and dynamics of *Magnaporthe grisea* in the Indian Himalayas. Genetics, 152(3):971-984, 1999.
- LIU, C., YANG, K., CHEN, Y., GONG, H., FENG, X., TANG, Z., DENG BIN, F., LONG, Q. Benefits of mechanical weeding for weed control, rice growth characteristics and yield in paddy fields. F. Crop. Res. 293:1-9. 2023.
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil. 4a. Ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum. 2008.
- LUTTRELL, E.S. An undescribed species of *Pyricularia* on sedges. Mycologia 46:810–814, 1954.
- LOBO, V.L.S. Efeito do tratamento químico de sementes de arroz no controle da brusone nas folhas e na qualidade sanitária e fisiológica das sementes.
- MARQUES, R.P., MONTEIRO, A.C., PERIERA, G.T. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogênicos em meios contendo diferentes concentrações do óleo de nim (*Azadirachta indica*). Ciência Rural, 34(6): 1675-1680, 2004.

- MASSOLA JUNIOR, N. S. Fungos fitopatogênicos. In: AMORIM, L. REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A. Manual de fitopatologia, princípios e conceitos, Ouro Fino, MG: Editora Agronômica Ceres, p. 107–140. 2018.
- MOREIRA, S.I., CERESINI, P.C., ALVES, E. Reprodução sexuada em *Pyricularia oryzae*. Summa Phytopathologica, 41(3):175-182, 2015.
- MACIEL, J. L. N. Magnaporthe oryzae, the blast pathogen: current status and options for its control. CABI. Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, v. 6, p. 1-8, 2011.
- NATH, C. P., KUMAR, N., HAZRA, K. K., PRAHARAJ, C. S., SINGH, S. S., DUBEY, R. P., SHARMA, A.R. Topramezone: A selective post-emergence herbicide in chickpea for higher weed control efficiency and crop productivity. Crop protection. 150:1-10. 2021.
- OGOSHI, C. CARLOS, F.S. ULGUIM, A. R. ZANON, A.J. NUNES, C. D. M. BITTENCOURT, C. R. C. ALMEIDA, R. MARTINS, J. F. S. Potencial de Cultivares de Arroz Irrigado Resistentes à Brusone para Redução do Uso de Fungicidas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa, 2018. v. 192.
- PRABHU, A.S., RAÚJO, L.G., FAUSTINA, C. BERNI, R.F. Estimativa de danos causados pela brusone na produtividade de arroz de terras altas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39(9):1045-1051, 2003.
- PRABHU, A.S.; FILLIPI, M.C.; ARAÚJO, L.G. Pathotype diversity of *Pyricularia grisea* from improved upland rice cultivars in experimental plots. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 27(5):468-473, 2002.
- QUEZADO-DURVAL, A.M., HENZ, G.P., PAZ-LIMA, M.L., MEDEIROS, A.R., MIRANDA, B.E.C., PFENNING, L.H., REIS, A. 2010. New hosts of *Myrothecium* spp. in Brazil and a preliminary in vitro assay of fungicides. Brazilian J. Microbiol. 41:246–252.
- QUINTANA, L., GUTIÉRREZ, S., ARRIOLA, M., MORINIGO, K., ORTIZ, A. Rice brown spot *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker in Paraguay. Tropical Plant Research, 4(3):419–420, 2017.
- REICHERT JÚNIOR F.W., SCARIOT M.A., FORTE C.T., PANDOLFI L., DIL J.M., WEIRICH S, CAREZIA C., MULINARI J., MAZUTTI M.A., FONGARO G., GALON L., TREICHEL H, MOSSI, A.J. New perspectives for weeds control using autochthonous fungi with selective bioherbicide potential. Heliyon. 5:1-7, 2019.
- RICCI, M.S.F. ALMEIDA, L. D., FERNANDES, A. C. M., RIBEIRO, D. L. R., CANTANHEIDE, S. C. M. Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35(11):2175-79, 2000.
- RODRÍGUEZ, A. T., RAMÍREZ, M. A., CÁRDENAS, R. M., HERNÁNDEZ, A. N., VELÁZQUEZ, M. G., BAUTISTA, S. Induction of defense response of *Oryza sativa* L. against *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. by treating seeds with chitosan and hydrolyzed chitosan. Pesticide Biochemistry and Physiology, 89(3), 206-215, 2007.
- SANTOS, D.J. efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. sobre o perfil antioxidante do repolho e a herbivoria por pulgões. 2017.
- SCHEUERMANN, K. K.; EBERHARDT, D. S. Avaliação de fungicidas para o controle da brusone de panícula na cultura do arroz irrigado. Revista de Ciências Agroveterinárias, 10(1):23-28, 2011.

- SCHEUERMANN, K. K., NESI, N. C. Controle químico de brusone e mancha parda na cultura do arroz irrigado. *Summa Phytopathology*, 47(3):168-172, 2021.
- SINGH, P.K., NAG, A., ARYA, P., KAPOOR, R., SINGH, A., JASWAL, R., SHARMA, T.R., 2018. Prospects of understanding the molecular biology of disease resistance in rice. *Int. J. Mol. Sci.* 19(4), 1141.
- TAKAMI. Resistência de genótipos de trigo à Brusone (*Pyricularia grisea*). 2011. Viçosa, MG.
- WEBSTER, R.K.; GUNNELL, S.P. *Compendium of Rice Diseases*, St. Paul: APS, 1992. 62 p.
- WIKAN-UTAMI, D.W., ASWIDINNOOR, H., MOELJOPAWIRO, S., HANARIDA, I., Pewarisan Ketahanan Penyakit Blas (*Pyricularia grisea* Sacc.) pada Persilangan Padi IR64 dengan *Oryza rufipogon* griff inheritance of blast resistance (*P. grisea* Sacc.) on Interspecific Crossing between IR64 and *Oryza rufipogon* Griff. *Hayati*. 13:107–112. 2006.
- WILSON, H., HOGG, B.N., BLAISDELL, G.K., ANDERSEN, J.C., YAZDANI, A.S., BILLINGS, A. C. Survey of vineyard insects and plants to identify potential insect vectors and noncrop reservoirs of grapevine red blotch virus. *PhytoFrontiers*, 2:66–73, 2022.
- WILSON, R.A., TALBOT, N.J. Under pressure: investigating the biology of plant infection by *Magnaporthe oryzae*. *Nature Reviews Microbiology*, London, 7(3):185-195, 2009.
- ZHANG, H., WU, Z., WANG, C., LI, Y., XU, J.R. Germination and infectivity of microconidia in the rice blast fungus *Magnaporthe oryzae*. *Nature Communications* 5: 4518. 2014
- KLAUBAUF, S., THARREAU, D., FOURNIER, E., GROENEWALD, J.Z., CROUS, P.W., VRIES, R.P., LEBRUN, M.H. Resolving the poluphylectic natures of *Pyricularia* (Pyriculariaceae). *Studies in Mycology*. 79:85-120, 2014.
- ROSSMAN, A.Y., HOWARD, R.J., VALENT, B., *Pyricularia grisea*, the correct name for the rice blast disease fungus. *Mycologia*. 82:509–512, 1990.