

**REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ DE TERRAS  
ALTAS QUANTO À RESISTÊNCIA A *Pratylenchus brachyurus***

**Bruna do Carmo Vieira**  
Eng. Agrônoma

**BRUNA DO CARMO VIEIRA**

**REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ TERRAS DE ALTAS QUANTO À  
RESISTÊNCIA A *Pratylenchus brachyurus*.**

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gleina Costa Silva Alves

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas para obtenção do título de

Urutaí – GO  
2020

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

V658r      Vieira, Bruna  
            Reação de genótipos de arroz de terras altas quanto  
            à resistência a *Pratylenchus brachyurus* / Bruna  
            Vieira; orientadora Gleina Costa Silva Alves. --  
            Urutaí, 2020.  
            24 p.

            Dissertação ( em Programa de Pós-Graduação em  
            Proteção de Plantas) -- Instituto Federal Goiano,  
            Campus Urutaí, 2020.

            1. fator de reprodução. 2. resistência. 3.  
            nematóide das lesões radiculares. 4. densidade  
            populacional. 5. áreas infestadas . I. Costa Silva  
            Alves, Gleina, orient. II. Título.



**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 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese                          | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação        | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização   | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação               | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional | - Tipo:   |

Nome Completo do Autor: Bruna do Carmo Vieira

Matrícula: 2018101330540090

Título do Trabalho: REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ TERRAS DE ALTAS QUANTO À RESISTÊNCIA A *Pratylenchus brachyurus*.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 03/10/2020

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

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

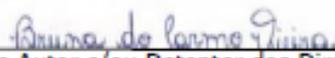
**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

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;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, 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;
- 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.

Urutaí, 03/10/2020.

Local Data

  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
 INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ

**GERENCIA DE PESQUISA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

**ATA Nº/62**

**BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

Aos três dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte, às 09h00 (nove horas), reuniram-se os componentes da banca examinadora em sessão pública realizada por videoconferência, para procederem a avaliação da defesa de dissertação em nível de mestrado, de autoria de **Bruna do Carmo Vieira**, discente do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. A sessão foi aberta pela presidente da banca examinadora, **Profa. Dra. Gleina Costa Silva Alves**, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida à autora da dissertação para, em 30 min., proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu a examinada, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, e procedidas às correções recomendadas, a dissertação foi **APROVADA** mediante correções, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRA EM PROTEÇÃO DE PLANTAS**, na área de concentração em **Fitossanidade**, pelo Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas da versão definitiva da dissertação, com as devidas correções. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. A banca examinadora recomendou a publicação dos artigos científicos oriundos dessa dissertação em periódicos após procedida as modificações sugeridas. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação de mestrado, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da banca examinadora.

*Gleina*

*[Assinatura]*

*Tiago Vieira Sousa*



## **DEDICATÓRIA**

Dedico a meu esposo e minha filha pelo amor e companheirismo. Aos meus pais e irmã pelo apoio e ajuda.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e força para realizar mais esse desafio.

A minha família por estarem presentes em mais essa fase importante e desafiadora.

A minha orientadora Dra. Gleina Costa Silva Alves pelo incentivo e ensinamentos.

Ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí e ao Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, pela oportunidade.

Aos membros da banca pela disponibilidade e contribuição.

E a todos que de alguma forma colaboraram para a conclusão deste trabalho.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	3
MATERIAL E MÉTODOS .....	4
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	7
CONCLUSÕES.....	10
REFERÊNCIAS .....	11

## RESUMO

O arroz é dos principais alimentos que constituem a dieta dos brasileiros. Entretanto a cultura vem sofrendo com ataques de fitonematoides, dentre eles o *Pratylenchus brachyurus*. Desta forma, fazem-se necessários estudos que mostrem o comportamento de genótipos de arroz ao nematoide *P. brachyurus* e, caso haja materiais resistentes, estes possam ser recomendados para áreas infestadas por esse nematoide. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de genótipos de arroz terras altas quanto à resistência a *P. brachyurus*. Avaliando 6 cultivares de arroz: BRS Esmeralda, BRS A501CL, BRS Serra Dourada, BRS Sertaneja, BRS Primavera e AN Cambará, como testemunhas foram utilizadas a cultivar de soja (cv. AG 8061 PRO2) como padrão de suscetibilidade e *Crotalaria spectabilis* como padrão de resistência. Semeadas em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com oito tratamentos e sete repetições. Foram avaliadas massa fresca de raiz (MFR), nematoide por 10 gramas de raiz (N/10g), fator de reprodução (FR) e número total de nematoides no solo, 45 dias após inoculação (DAI). Todos os genótipos de arroz de terras altas comportaram como resistentes ao nematoide *P. brachyurus*, pois reduziram a densidade populacional do nematoide.

**Palavras-chave:** fator de reprodução, resistência, nematoide das lesões radiculares.

## ABSTRACT

Rice is one of the main foods in the Brazilian diet. However, the crop has been suffering from attacks of phytonematodes, including *Pratylenchus brachyurus*. Thus, studies are needed to show the response of rice genotypes to the nematode *P. brachyurus* and, if there are resistant materials, these can be recommended for areas infested by this nematode. The objective of the work was to evaluate the behavior of upland rice genotypes regarding resistance to *P. brachyurus*. Evaluating six rice cultivars: BRS Esmeralda, BRS A501CL, BRS Serra Dourada, BRS Sertaneja, BRS Primavera, and AN Cambará; the soybean cultivar (cv. AG 8061 PRO2) was used as a susceptibility control and *Crotalaria spectabilis* as the resistance control. The genotypes were sown in a completely randomized design (DIC) with eight treatments and seven repetitions. Fresh root mass (MFR), nematode per 10 grams of root (N / 10g), reproduction factor (FR), and total number of nematodes in the soil were evaluated 45 days after inoculation (DAI). All upland rice genotypes behaved as resistant to the nematode *P. brachyurus*, as they reduced the nematode population density.

**Keywords:** reproduction factor, resistance, root lesion nematode.

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos mais importantes cereais na produção mundial de alimentos diante da grande área cultivada e volume de produção (USDA, 2014). É um dos alimentos mais importantes para a nutrição humana, sendo a base alimentar para mais de três bilhões de pessoas ao redor do mundo (IRGA, 2014). No Brasil, ocupa posição de destaque entre as culturas anuais, do ponto de vista econômico e social, por fazer parte da dieta básica da população brasileira (NEVES et al., 2004; BIELA et al., 2013).

O arroz no Brasil é cultivado em dois sistemas básicos de produção: arroz irrigado, predominante nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e parte do Tocantins e, o arroz de terras altas com semeadura principalmente nos Estados do Mato Grosso, Maranhão, Pará, Goiás e a outra parte do Tocantins (RIOS, 2014). A área cultivada de arroz na safra 2019/20 foi de 1.657,1 mil de hectares, com uma produção de 11.126,1 milhões de toneladas com incremento de 6.5% em relação à safra 2018/19. A área plantada em manejo irrigado foi de 1.287,1 mil hectares, retração de 4,7% em relação à safra anterior. Enquanto no arroz de sequeiro houve aumento de 6,8%, chegando a 370 mil hectares semeados (CONAB, 2020).

No Cerrado o arroz de sequeiro passou a participar de sistemas de rotação com a soja ou em áreas do sistema de integração lavoura-pecuária. Este sistema alia a produção de grãos, como o arroz ou milho, com a produção animal na mesma área, em plantio simultâneo ou rotacionado com pastagens dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* sob sistema convencional ou plantio direto, permitindo o uso racional de insumos, máquinas e a diversificação da produção (GUIMARÃES et al., 2003; MACEDO, 2009; KARAM et al., 2009).

Nesses sistemas integrados há diversos relatos de infestação por fitonematoides (INOMOTO; MACHADO; ANTEDOMENCIO, 2007; INOMOTO et al., 2011), dentre eles os do gênero *Pratylenchus*, representado pelas espécies de *P. zaeae*, *P. vulnus* e *P. brachyurus* (FORTUNER & MERNY, 1979). Na Costa Rica, GUZMÁN-HERNÁNDEZ et al. (2011) realizaram levantamento em áreas produtoras de arroz e concluíram que em 99% das amostras foi encontrado o gênero *Pratylenchus*.

Ainda não há relatos consolidados na literatura sobre a reação das principais cultivares de arroz de terras altas quanto à resistência aos nematoides desse gênero, o qual é um dos mais importantes grupos de nematoides fitoparasitas no mundo. No Brasil, o gênero *Pratylenchus* é considerado o segundo grupo de fitonematoides mais importante à agricultura,

sendo a espécie *P. brachyurus* a mais frequente e distribuída geograficamente. Esse nematoide tem ganhando destaque principalmente em áreas de cultivo de soja e milho em regiões do Estado de Mato Grosso e outros estados do Centro-Oeste. Tais regiões coincidem, também, com a maior região produtora de arroz de terras altas no Brasil (RIOS, 2014).

O *P. brachyurus* é um nematoide muito comum no Centro-Oeste, devido à região possuir clima e solo favoráveis ao seu desenvolvimento. É um nematoide polífago que se alimenta entre outras culturas da soja, braquiárias, sorgo, milheto e milho (NEVES, 2013). Estas plantas além de participarem do sistema de integração lavoura-pecuária juntamente com a cultura do arroz, também são espécies utilizadas para cobertura do solo no sistema de plantio direto (RIOS, 2014). Além da polifagia, que é um agravante para o manejo desse nematoide nas áreas cultivadas, ainda possui hábito de ser endoparasita migrador, o que agrava ainda mais os danos no sistema radicular da planta.

São poucos os estudos no Brasil que avaliaram a resistência de cultivares arroz a *P. brachyurus*, bem como as possíveis causas dessas resistências. Rack et al. (2013) realizaram estudos em condições controladas, com o objetivo de avaliar a reação de cultivares de arroz a *P. brachyurus*, observaram que, apenas uma cultivar, a Ecco foi resistente ao nematoide entre dez cultivares avaliadas. Rios (2014) também realizou 4 estudos em campo e casa de vegetação para avaliar o comportamento de cultivares de arroz ao nematoide das lesões radiculares e concluiu que todas as cultivares testadas multiplicaram o nematoide.

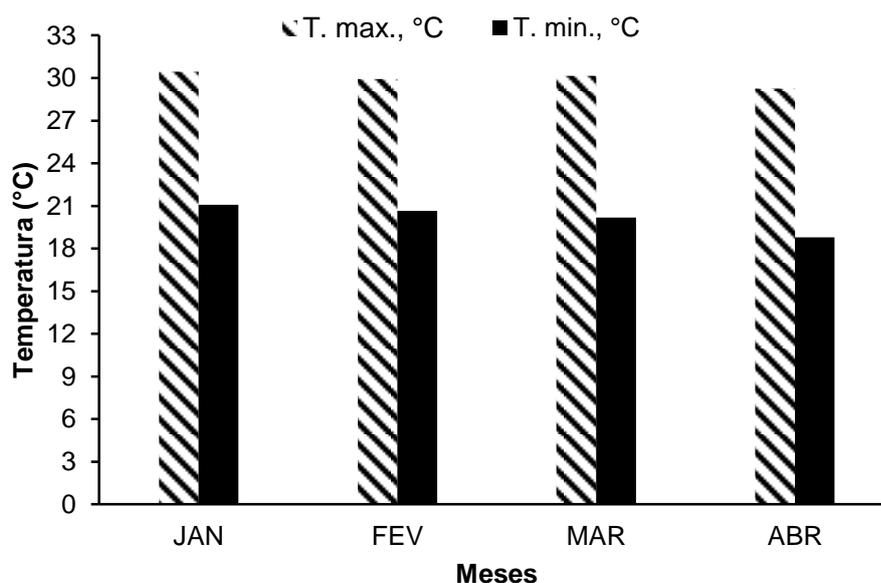
Desta forma, fazem-se necessários estudos que mostrem o comportamento de genótipos de arroz ao nematoide das lesões radiculares, para que genótipos que se mostrarem resistentes possam ser cultivadas em áreas infestadas por esse nematoide.

## **OBJETIVOS**

Diante do exposto o trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de arroz terras altas quanto à resistência a *Pratylenchus brachyurus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em condições de casa de vegetação, no Instituto Federal Goiano Campus Urutaí no município de Urutaí – GO, entre os meses de janeiro e abril de 2020. Na Figura 1 é apresentada a temperatura média, de cada mês, no período em que foi conduzido o experimento (INMET, 2020).



Fonte: INMET, 2020.

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), contendo oito tratamentos, sendo seis cultivares de arroz: BRS Esmeralda, BRS A501CL, BRS Serra Dourada, BRS Sertaneja, BRS Primavera e AN Cambará e como testemunhas foram utilizadas a cultivar de soja (cv. AG 8061 PRO2) como padrão de suscetibilidade e *Crotalaria spectabilis* como padrão de resistência, adotando sete repetições para cada tratamento.

Para o plantio das sementes utilizou-se sacos plásticos com capacidade para 4,0 L, fig.2. A semeadura foi realizada no dia 29/01/2020 onde cinco sementes foram semeadas para evitar possíveis falhas na germinação dos materiais. No preparo do substrato foram utilizados areia e solo na proporção 2:1 respectivamente, sendo ambos anteriormente autoclavados por 20 minutos a 120 kgf cm<sup>-2</sup>, visando a não interferência de externos.



**Figura 2** - Confeção do substrato e sementeira.

Após 10 dias da sementeira (DAS) foi realizado o desbaste e adubação das plantas, onde, as plântulas foram desbastadas, deixando apenas a mais vigorosa e central. Para adubação das plantas utilizou-se NPK de formulação 8-20-18 adicionando-se um grama por saco do adubo.

Os indivíduos utilizados na inoculação foram multiplicados em casa de vegetação em plantas de milho por 70 dias, fig.3, para extração dos nematoides das raízes foi adotado a metodologia de Coolen & D,Herde (1972), obtendo-se assim a suspensão inoculante.

A inoculação dos nematoides foi realizada 20 dias após o plantio, onde foram inoculados 500 espécimes de *P. brachyurus* concentrados em uma suspensão calibrada para 1,5 mL da suspensão/planta. A inoculação foi realizada em três orifícios no solo, distanciados a 2 cm da haste das plântulas e a uma profundidade de 1 cm.



**Figura 3** - Inoculo de *P. brachyurus* em plantas de milho.

A avaliação foi realizada aos 45 dias após a inoculação (DAI), onde a parte aérea foi descartada, as raízes e solo foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório, as raízes foram lavadas em água corrente, para a eliminação das partículas de solo, e deixadas sobre papel toalha para a eliminação do excesso de água, fig.4. Posteriormente foram pesadas em balança digital e cortadas em pedaços de aproximadamente dois centímetros de comprimento e processadas pelo método proposto por Coolen & D'Herde (1972). Para análise da população do solo foi utilizado 100 cm<sup>3</sup> de volume e processado pelo método de Jenkins, (1964). A identificação e quantificação dos fitonematoides foram realizadas com o auxílio de microscópio óptico utilizando-se uma câmara de Peters.



**Figura 4** - Avaliações de solo e raiz.

As variáveis dependentes e/ou resposta submetidas à análise de variância foram matéria fresca de raiz (MFR), o número de nematóides por 10 gramas de raízes frescas (N/10 g) e o fator de reprodução do nematóide ( $FR = Pf/Pi$ ) e número total de nematoides no solo. O fator de reprodução (FR) dos nematoides em cada cultivar foi calculado pela razão entre a população final e a população inicial ( $Pf/Pi$ ). A população inicial considerada foi a concentração do inoculo de 500 espécimes por saco. A população final foi o total de nematoides obtidos no volume total de raízes no experimento. Se a FR for maior que 1 a cultivar é considerada suscetível ao nematoide, se o FR for igual ou menor que 1 a cultivar é considerada resistente ao *P. brachyurus* (OOSTENBRINK, 1966).

Os dados foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade de variância. Logo, foi realizado o ranqueamento dos parâmetros e aplicou-se o teste de Skott-Knott à  $P \sim 0,05$ . Os parâmetros incidência de *P. brachyurus* na raiz e no solo foram submetidos a um

GLM de distribuição Poisson e criado intervalos de 95% de confiança, as análises foram realizadas no ambiente R de computação estatística, versão 3.5.0 (R Core Team, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para fator de reprodução (FR) encontram-se na tabela 1. Na avaliação aos 45 dias todos os materiais utilizados com exceção da soja AG 8061 PRO2 (Padrão de suscetibilidade) se comportaram como resistentes ao nematoide *P. brachyurus*, com redução na população inicial do nematoide, apresentando FR menores a 1,0 (Tabela 1). O alto valor de FR para a soja AG 8061 PRO2 no experimento comprovam a suscetibilidade e a viabilidade do inóculo utilizado no ensaio.

Resultados semelhantes foram encontrados por Borton, et al., 2013 que ao avaliar a reprodução de nematoides de galhas em linhagens de arroz de terras altas os genótipos BRS Primavera, BRS Sertaneja e BRS Esmeralda se mostraram resistentes, com fator de reprodução menores a 1,0. Essas características de resistência encontradas são desejáveis em linhagens e cultivares comerciais (BORTON, et al., 2013). Segundo Inomoto, (2007), a variável fator de reprodução, apresenta maior validade, no manejo de fitonematoides, pois representa o efeito da cultura no aumento populacional do nematoide ou na sua supressão.

Sob o ataque do nematoide das lesões radiculares, padrões moleculares associados aos patógenos (PAMPs), ativam proteínas relacionadas à resistência (PRRs) nos hospedeiros, resultando em uma série de sinais, através de fatores de transcrição, que resultam na defesa do hospedeiro. Este processo é denominado PTI (proteína que desencadeia a imunidade). Patógenos virulentos podem secretar efetores que suprimem o reconhecimento de PAMPs e PTI, o que resulta em suscetibilidade, e a combinação destas duas moléculas P-H resulta na reação de não hospedeira. Este processo é denominado ETS (effector-triggered susceptibility – proteína efetora que desencadeia a reação de suscetibilidade). Por outro lado, plantas podem apresentar genes que codificam proteínas de resistência (R), que reconhecem os efetores e desencadeiam defesa. Este processo é denominado ETI (effector-triggered immunity – proteína que desencadeia a reação de imunidade). Sob pressão de seleção, os patógenos alteram ou desenvolvem novos efetores para escapar do reconhecimento por proteínas R, o que resulta em uma nova fase ETS. Novos genes R podem emergir e desencadear uma nova ETI, restaurando a imunidade. Estes processos podem se repetir indefinidamente (DALIO, 2013).

Os resultados desse trabalho divergem dos encontrados por Rack et al. (2013) e Biela et al. (2015a) ao avaliarem cultivares de arroz em relação a isolados de *P. brachyurus*, em condição de casa de vegetação, todas as cultivares testadas comportaram como suscetíveis. Em experimentos com *P. zae* em cultivares brasileira de arroz, Biela et al. (2015b) avaliou 26 cultivares e todas classificadas como suscetíveis ao nematoide. Dentre as quais quatro foram usadas no ensaio AN Cambará, BRS Serra Dourada, BRS Sertaneja e BRS Primavera.

**Tabela 1** – Fator de reprodução (FR) de *P. brachyurus* em genótipos de arroz, massa fresca de raiz (MFR), nematoide por 10 gramas de raiz (N/10g), em comparação com a soja e *C. spectabilis*. Avaliação realizada 45 dias após inoculação. Urutai – GO, 2020.

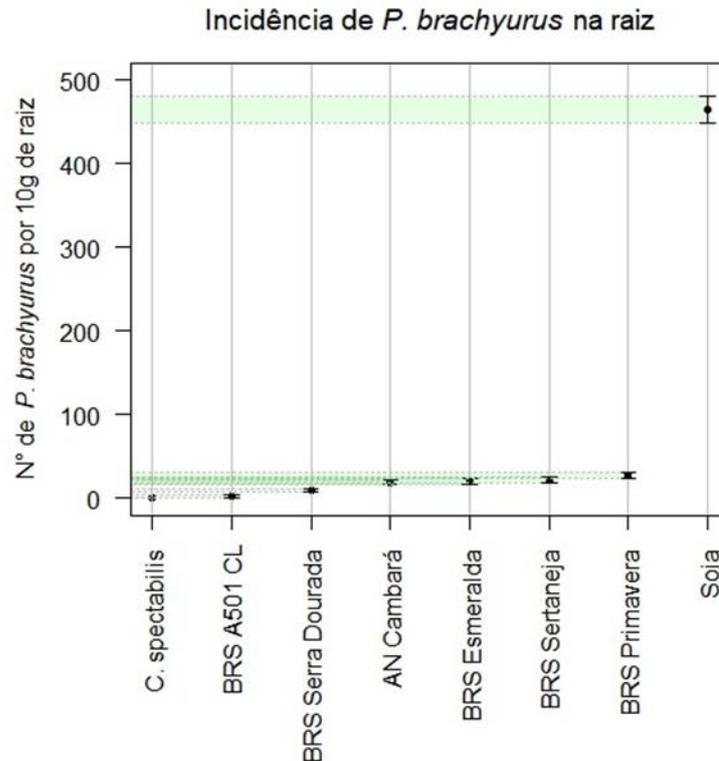
Tratamentos	FR	MFR	N/10g
<b>Soja AG 8061 PRO2</b>	1.858 a	7.2 b	625.85 a
<b>Arroz BRS Primavera</b>	0.110 b	21,8 a	27.57 b
<b>Arroz BRS Sertaneja</b>	0.088 b	22,4 a	22.14 b
<b>Arroz BRS Esmeralda</b>	0.079 b	22,7 a	19.85 b
<b>Arroz AN Cambará</b>	0.076 b	22.6 a	19.00 b
<b>Arroz BRS Serra Dourada</b>	0.035 c	22.3 a	8.85 c
<b>Arroz BRS A501 CL</b>	0.009 c	21,5 a	2.28 c
<b><i>C. spectabilis</i></b>	0.000 c	5.1 c	0.00 c
<b>Valor – p</b>	< 0.001	< 0.001	< 0.001

\*Medias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferem entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de probabilidade.

Quanto ao número de nematoides por 10 gramas de raiz (N/10g), as cultivares BRS A501CL, BRS Serra Dourada, apresentaram médias iguais ao padrão de resistência *C. spectabilis*, as cultivares BRS Primavera, BRS Sertaneja, BRS Esmeralda e AN Cambará obtiveram médias superiores a *C. spectabilis*, porém diferindo estatisticamente da soja AG 8061 PRO2 (Tabela 1 e Figura 1). Maior número de nematoide por 10 gramas de raiz foi observado para a soja AG 8061 PRO2, utilizada como padrão de suscetibilidade, cuja média foi de 625,85 espécimes e fator de reprodução de 1,858. Resultados semelhantes foram encontrados por Johnson et al., (1998), Inomoto, Machado e Antedomênico (2007) e Neves (2013), que ao usarem a soja em seus ensaios a mesma promoveu um aumento significativo na reprodução de *P. brachyurus*.

O número de nematoides por grama de raízes frescas é um bom parâmetro para avaliar a população de nematoide (LORDELLO et al., 1981, 1983; FONSECA, 2012). Essa variável tem sido utilizada para caracterizar a reação (resistência ou suscetibilidade) de plantas a

fitonematoides (MAINARDI; ASMUS, 2015). Os genótipos mais resistentes apresentam menores valores para este parâmetro (LORDELLO et al., 1985; FONSECA, 2012).



**Figura 4** – Incidência do nematoide *P. brachyurus* em 10 gramas de raiz dos genótipos de arroz em relação às testemunhas *C. spectabilis* e soja AG 8061 PRO2.

Em relação aos genótipos de arroz, verificou-se uma redução populacional a *P. brachyurus* em todas as cultivares testadas (FR = 0,009 a 0,110) (Tabela 1). Porém os dados encontrados na literatura a respeito da reação de genótipos de arroz a *P. brachyurus* são variáveis. Calculando pequena variabilidade genética para diferentes genótipos de arroz para esse nematoide Biela et al. (2015a), observaram que a interferência ambiental apresentou grande efeito em ensaios realizados em casa de vegetação.

A utilização de cultivares de arroz, bem como, qualquer outra espécie vegetal, em áreas infestadas por nematoides encontram algumas dificuldades, que se não observadas e levadas a sério podem inviabilizar sua utilização (MACHADO, 2018). Os dados encontrados no presente trabalho demonstram que o desenvolvimento de cultivares resistentes a *P. brachyurus* é bastante complexo, uma vez que a base genética ainda não é conhecida e por se tratar de uma herança que envolve a genética do hospedeiro e do patógeno (SAWAZAKI, LORDELLO, e LORDELLO, 1987).

## CONCLUSÕES

Em conclusão todos os genótipos de arroz de terras altas comportaram como resistentes ao nematoide *P. brachyurus*, pois reduziram a densidade populacional do nematoide. Podendo ser recomendadas para áreas infestadas por esse nematoide.

## REFERÊNCIAS

- BIELA, F.; ARIEIRA, C.R.D.; MACHADO, A.C.Z.; POLETINE, J.P. **Reação de genótipos de arroz frente a nematoides das lesões radiculares e herdabilidade da resistência.** (Dissertação). Maringá. 2013.
- BIELA, F.; DIAS-ARIEIRA, C.R.; MACHADO, A.C.Z.; SANTANA-GOMES, S.M.; CARDOSO, M.R.; HERNANDES, I.; MATTEI, D. **Host status and phenotypic diversity of rice genotypes in relation to *Pratylenchus brachyurus* resistance.** *Nematology*, 1: 1-7, 2015a.
- BIELA, F.; DIAS-ARIEIRA, C.R.; MACHADO, A.C.Z.; SANTANA-GOMES, S.M.; CARDOSO, M.R.; HERNANDES, I.; PUERARI, H.H. **Genetic diversity of rice genotypes from Brazil based on their resistance to *Pratylenchus zae*.** *Tropical Plant Pathology*, 40: 208-211, 2015b.
- BOTON, D.; SOUZA, D.C.T.; FURTINI, I.V.; BOTELHO, F.B.S.; CASTRO, A.P.; BRONHOLI, C.A.; SMIDERLE, E.C. **Reprodução de nematoides de galha em linhagens de arroz de terras altas.** 7º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, p 1931-1934. 2013.
- CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento.** Acompanhamento da safra brasileira: Grãos, oitavo levantamento, maio/Companhia Nacional de Abastecimento. ISSN: 2318-6852. Brasília: Conab, 2020.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue.** Ghent, Belgian: State of Nematology and Entomology Research Station, 77 p, 1972.
- DALIO R. J. D. **Deciphering mechanisms of pathogenicity and resistance induction in the interaction between *Phytophthora* spp. and European beech (*Fagus sylvatica* L.).** Ph.D. Thesis. Technische Universitaet Muenchen (TUM), Freising, Germany. 2013
- FONSECA, R.G. **Comportamento de híbridos de milho em sucessão a soja, ao nematoide *Pratylenchus brachyurus*.** Dissertação (Mestrado) UFL (Universidade Federal de Lavras). Lavras, 2012.
- FORTUNER, R.; MERNY, G. **Root-Parasitic nematodes of rice.** *Revue Nematologica*. v. 2, n.1, p 79-102. 1979.
- GUIMARÃES, G. L.; BUZETTI, S.; SILVA, E. C.; LAZARINI, E.; EUSTÁQUIO DE SÁ, M. **Culturas de inverno e pousio na sucessão da cultura da soja em plantio direto.** *Acta Scientiarum Agronomy*. Maringá, v. 25, n. 2, p. 339-344, 2003.

GUZMÁN-HERNÁNDEZ, T.J.; VILLALOBOS, S.H.; VARELA-BENAVIDES, I.; DURÁN-MORA, J.; MONTERO-CARMONA, W. **Nematodos fitoparásitos associados al arroz em las regiones huertar norte y huertar atlántica de costa rica.** Agronomía Mesoamericana, Alajuela, 22(1), p 21-28, 2011.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia.** Disponível em: <[www.inmet.gov.br/portal/](http://www.inmet.gov.br/portal/)>. Acesso em: 20 junho de 2020.

INOMOTO, M.M.; MACHADO, A.C.Z.; ANTEDOMENICO, S.R. **Reação de *Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* a *Pratylenchus brachyurus*.** Fitoplancton Brazilian. v.32, n.4, p.341-344. 2007.

INOMOTO, M.M.; SIQUEIRA, K.M.S.; MACHADO, A.C.Z. **Sucessão de cultura sob pivô central para controle de fitonematoides: variação populacional, patogenicidade e estimativa de perdas.** Tropical Plant Pathology v.36,178-185. 2011.

IRGA. **Instituto Rio Grandense do Arroz.** 2014. Disponível em <<http://www.irga.rs.gov.br/>>. Acesso em: 12 maio 2020.

JENKINS, W.R. **Rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil.** Plant Disease Reporter, Beltsville, v. 48, n. 9, p. 692, 1964.

JOHNSON, C. S.; DOWLER, C. C.; BAKER, S. H.; HADDOO, Z. A. **Crop yields and nematode population densities in triticale-cotton and triticale-soybean rotations.** Journal of Nematology, v.30, p.353-361, 1998.

KARAM, D.; SILVA, J. A. A.; MAGALHÃES, P. C.; OLIVEIRA, M. F.; MOURÃO, S. A. **Manejo das forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* consorciadas com o milho em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. Sete Lagoas.** Embrapa Milho e Sorgo, 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 130), 2009.

LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO, A.I.L.; SAWASAKI, E.; ALOISI SOBRINHO, J. **Reação de genótipos de milho a *Pratylenchus* spp. em campo.** Nematologia Brasileira, Brasília, v. 9, p. 83-92, 1985.

LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO, R.R.A.; SAWASAKI, E.; JUNIOR, A.S. **Controle de *Pratylenchus* spp. em milho com nematicidas sistêmicos e com torta de mamona.** Nematologia Brasileira, Brasília, v. 7, p. 241-250, 1983.

LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO, R.R.A.; TREVISAN, W.L.; SOLFERINI, O.B.. **Efeito de carbofuran na população de *Pratylenchus* spp. em raízes de milho.** Revista da Sociedade Brasileira de Nematologia, Brasília, v.5, p. 35-39, 1981.

MACEDO, M. C. M. **Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas.** Revista Brasileira de Zootecnia, Piracicaba, v. 38, n. 1, p. 133-146, 2009.

MACHADO, A.C.Z. **Principais problemas nematológicos em arroz de sequeiro.** XXXV Congresso Brasileiro de Nematologia, Bento Gonçalves – RS, ISBN-978-85-66836-20-2. 2018.

MAINARDI, J.T.; ASMUS, G.L. **Danos e potencial reprodutivo de *Pratylenchus brachyurus* em cinco espécies vegetais.** Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia. v. 2, n. 4, p. 38-47, out./dez. 2015.

NEVES, D.L. **Reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em diferentes gramíneas forrageiras.** Global Science and Tecnology, Rio Verde, v.6, n. 1, p.134-140, 2013.

NEVES, M. B.; BUZETTI, S.; ARF, O.; SÁ, M. E. **Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura em dois cultivares de arroz com irrigação suplementar.** Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 26, n. 4, p. 429-435, 2004.

OOSTENBRINK, R. **Major characteristics of the relation between nematodes and plants.** Mededeelingen Landbouwhoogeschool. Wageningen, v. 66, n. 4, p. 1-46, 1966.

R Core Team (2018). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>> Acesso: 20 de maio de 2020.

RACK, V.M.; VIGOLO, F.; SILVA, R.A.; FILHO, G.A.G.; SANTOS, P.S. **Reação de cultivares de arroz de terras altas a dois isolados de *Pratylenchus brachyurus*.** Nematologia Brasileira, Piracicaba, v. 37, n. 3-4, p. 37-41, 2013.

RIOS, A. D. F. **Reação de genótipos de soja, milho e arroz de terras altas a *Pratylenchus brachyurus*.** Tese. 87 f. Universidade Federal de Goiás, Produção Vegetal. 2014.

SAWAZAKI, E., LORDELLO, A. I. L., e LORDELLO, R. R. A. **Herança da resistência de milho a *Pratylenchus* spp.** Bragantia. 46:27–33. 1987.

USDA – **United States Department of Agriculture.** Disponível em: <[http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=DATA\\_STATISTICS](http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=DATA_STATISTICS)>. Acesso em 10 maio 2020.