



**FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA**

**LUCAS DE OLIVEIRA SIQUEIRA**

**TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE MILHO NO CONTROLE DO  
NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES**

**Publicação nº: 06/2018**

GOIANÉSIA/GO

2018



**FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA**

**LUCAS DE OLIVEIRA SIQUEIRA**

**TRATAMENTO QUIMICO DE SEMENTES DE MILHO NO CONTROLE DO  
NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Agronomia da  
Faculdade Evangélica de Goianésia, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Anderli Divina Ferreira Rios**

GOIANÉSIA/GO

2018

**ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA EVANGÉLICA  
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**TRATAMENTO QUIMICO DE SEMENTES DE MILHO NO CONTROLE DO  
NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES**

**LUCAS DE OLIVEIRA SIQUEIRA**

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA APRESENTADA COMO  
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE  
BACHAREL EM AGRONOMIA.**

**APROVADA POR:**

---

ANDERLI DIVINA FERREIRA RIOS, DOUTORA  
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG  
ORIENTADOR

---

AYURE GOMES DA SILVA, MESTRA  
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG  
EXAMINADOR

---

ELIANE DIVINA DE TOLEDO, DOUTORA  
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG  
EXAMINADOR

**Goianésia/GO, 25/06/2018.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

SIQUEIRA, L. O. TRATAMENTO QUIMICO DE SEMENTES DE MILHO NO  
CONTROLE DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES

; Orientação de Anderli Rios – Goianésia, 2018. 21p.

Monografia de Graduação – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2018.

1. *Pratylenchus brachyurus* 2. Tratamento químico 3. *Zea mays*

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SIQUEIRA, L. O. **TRATAMENTO QUIMICO DE SEMENTES DE MILHO NO CONTROLE DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES**; Orientação de Anerli Rios – Goianésia, 2018. 21p. Monografia de Graduação.

### CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: LUCAS DE OLIVEIRA SIQUEIRA

GRAU: BACHAREL

ANO: 2018

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

---

Nome: LUCAS DE OLIVEIRA SIQUEIRA

CPF: 044.444.161 - 14

Endereço: Condomínio Jardim Mariana Bloco 11 Apartamento 103

Email: lucas\_oliveira221993@hotmail.com

*À toda minha família e em especial meus pais que sempre me incentivaram e me apoiaram a realizar todos os meus sonhos, dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que sempre me deu sabedoria para enfrentar de cabeça erguida todos os obstáculos que encontrei durante essa caminhada.

Aos meus pais Luiz Rodrigues Siqueira e Luciana de Oliveira Pereira Siqueira que sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado em todas as minhas decisões e minhas escolhas.

Aos todos os meus amigos e em especial a Renato Castro, Isabela Souza, Marciano e Fernando Augusto que me ajudaram durante todas as etapas do presente trabalho, pelo companheirismo.

A minha orientadora Dra Anderli Divina, pela excelente orientação, pela atenção, por nunca medir esforços para me auxiliar neste trabalho, e por me repassar um pouco de todo o seu conhecimento.

*“Tudo posso naquele que me fortalece”*

*Filipenses 4:13*

## RESUMO

Um dos motivos para a baixa produtividade do milho é a incidência de pragas e de doenças. A cultura é atacada por diversos microrganismos entre eles, os nematoides. O milho é atacado basicamente por nematoides dos gêneros *Pratylenchus* e *Meloidogyne*. As mais importantes espécies pertencentes a estes gêneros que atacam a cultura são: *M. incognita*, *M. javanica*, *P. brachyurus* e *P. zaeae*. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito do tratamento de sementes de milho com nematicidas na penetração e desenvolvimento do nematoide *P. brachyurus*. O estudo foi conduzido em condições controladas em uma estufa sendo o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (dois nematicidas e três épocas de avaliação). As sementes do genótipo de milho LG 6036 foram adquiridas sem tratamento químico e foi realizado o tratamento manualmente com os nematicidas CropStar® e Avicta 500 FS®, e, sendo as dosagens indicadas conforme recomendação do fabricante. As avaliações foram realizadas aos 25, 40 e 55 dias após a emergência (DAE). Os tratamentos de sementes não impediram a penetração do nematoide *P. brachyurus* nas raízes do milho e o produto Avicta 500 FS® proporcionou maior proteção do milho quando comparado ao CropStar®.

**Palavras-chave:** *Pratylenchus brachyurus*; *Zea mays*; nematicida

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
4. CONCLUSÕES.....	19
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Emygdio et al. (2013), no mundo, os grãos são oriundos principalmente das culturas do trigo, milho, arroz, sorgo e soja. O milho representa aproximadamente 30% da produção de grãos e é de grande importância para a alimentação animal e humana.

Os maiores produtores mundiais de milho são: Estados Unidos (34,6%), China (20,8%) e Brasil (9,2%). Os maiores exportadores desse grão são os Estados Unidos com 31,4% e o Brasil com 22,4% e os maiores importadores são o México, com 10,7% e o Japão com 10% (FAO, 2017).

A produção brasileira de milho foi de 88 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 16 milhões de hectares. Os estados com as maiores áreas plantadas da cultura são: Mato Grosso, que alcança o primeiro lugar com 22% da área plantada no Brasil, seguido pelo Paraná com 19%, Mato Grosso do Sul com 9,6%, Minas Gerais com 8%, Goiás com 7,8% e Rio Grande do Sul com 6,5% da área cultivada (CONAB, 2018).

A produtividade da cultura do milho no país é considerada baixa em relação as produtividades dessa cultura em outros países como por exemplo os Estados Unidos que apresentam produtividade aproximada de oito toneladas ha<sup>-1</sup> (USDA, 2018). No Brasil, a produtividade do milho na safra 2017/2018 foi de 5,62 toneladas ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2018).

Um dos motivos para a baixa produtividade do milho é a incidência de doenças. A cultura é atacada por diversos patógenos entre eles, os nematoides. O milho é atacado basicamente por nematoides dos gêneros *Pratylenchus* e *Meloidogyne*. As mais importantes espécies pertencentes a estes gêneros que atacam a cultura são, *M. incognita*, *M. javanica*, *P. brachyurus* e *P. zae* (ALVES, 2011).

A espécie *P. brachyurus*, conhecida como nematoides-das-lesões-radiculares são mundialmente apontados como um dos maiores problemas em culturas de grande importância econômica, como, por exemplo, café, algodão, cana-de-açúcar, soja, feijão, forrageiras, hortaliças, frutíferas e o milho. De acordo com os impactos econômicos que a espécie *P. brachyurus* vem causando em grandes culturas, o mesmo, ocupa o segundo lugar entre os causadores de prejuízos nas

plantas de interesse perdendo apenas para o nematoide *Meloidogyne* (GOULART, 2008).

Os principais sintomas de danos ocasionados pelos nematoides das lesões na cultura do milho são: plantas apresentando porte e raízes menores e, raízes finas e com lesões escurecidas, esses sintomas se manifestam em reboleira (FERRAZ et al., 2016).

Para controlar os nematoides na cultura do milho, uma prática muito utilizada é o uso de nematicidas. Esses produtos são aplicados ao solo diretamente no sulco de plantio onde -será depositada a semente ou no tratamento da semente antes da semeadura (INOMOTO et al., 2011). Alguns produtos com ação inseticida e/ou nematicida com ação de contato e/ou ingestão, como a Abamectina e o Imidacloprido-tiodicarbe, destinam-se ao tratamento de sementes para as culturas do algodão, do milho e da soja, atuando sobre algumas espécies de nematoide como *M. incognita*, *M. javanica*, *P. brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis*, entre outras. Uma tendência de crescimento no uso do tratamento de sementes com nematicidas tem sido observada (HENNING, 2005).

A eficiência desses produtos utilizados na forma de tratamentos de sementes ainda é pouco conhecido, principalmente no que refere ao tempo de proteção da planta, já que, *Pratylenchus* é um nematoide migrador (TIHOHOD, 1993), eles se movimentam o tempo todo nas raízes e no solo, podem assim, entrar nas raízes das plantas durante todo o ciclo da cultura. Ainda, mesmo quando ocorre menor penetração nas raízes pelos nematoides, se a planta for boa hospedeira como é o caso do milho, as fêmeas podem atingir a maturidade e ocorrer o aumento da densidade populacional do nematoide (RITZINGER & FANCELLI (2006).

Os nematoides do gênero *Pratylenchus* possuem ciclo de vida curto quando comparado a outros nematoide, em torno de 3 a 4 semanas (CASTILHO & VOVLAS, 2007) isso pode favorecer o aumento da densidade populacional desses nematoide nas raízes das plantas. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de nematicidas, na forma de tratamento de sementes de milho, na penetração e desenvolvimento do nematoide *P. brachyurus*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada em uma área de agricultura urbana na Rua 8 Setor Universitário (49°8'21.27"O; 15°19'22.71"S) em Goianésia, Goiás. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (2 nematicidas e 3 épocas de avaliação da densidade populacional do nematoide) com seis repetições. O experimento foi instalado em janeiro de 2018. As sementes de milho foram tratadas com os nematicidas e imediatamente semeadas em vasos (tipo jardineira 50 x 20 cm, com capacidade para 6 litros) contendo solo e areia previamente autoclavados na proporção de 2:1 respectivamente. As sementes foram distribuídas cerca de 3 cm entre plantas em duas linhas imaginárias no vaso, simulando o sulco de plantio. Cada vaso constituiu-se uma unidade experimental do experimento.

As sementes do genótipo de milho LG 6036 foram adquiridas sem tratamento químico e foi realizado o tratamento manualmente com CropStar® e Avicta 500 FS®, e, nas dosagens de 2,4 L para cada 100 kg de sementes pe de 70 mL para cada 60.000 sementes respectivamente, as dosagens utilizadas foram baseadas na recomendação do fabricante.

O solo infestado foi inserido em um sulco entre as duas linhas de semeadura. Solo infestado naturalmente com *P. brachyurus* foi obtido em propriedade comercial no município de Campinorte, GO e mantido em vasos com plantas de milho genótipo AG1051. Esse solo naturalmente infestado foi peneirado e homogeneizado e aos 10 dias após a emergência (DAE) das plântulas de milho foram adicionados 200 cm<sup>3</sup> de solo, *por vaso*. Antes desse procedimento o solo foi colocado sobre uma lona, destorroado, peneirado para diminuir a variabilidade dos nematoides.

O solo infestado foi inserido em um sulco entre as duas linhas de semeadura. Solo infestado naturalmente com *P. brachyurus* foi obtido em propriedade comercial no município de Campinorte, GO e mantido em vasos com plantas de milho genótipo AG1051.

O solo infestado foi utilizado no estudo para simular uma condições de campo naturalmente infestado. Foi realizada a análise nematologica desse solo utilizando-se uma alíquota de 100 cm<sup>3</sup>, que foi submetido ao método de flutuação e centrifugação descrito por Jenkins (1964) e, em seguida, procedeu-se a identificação

e quantificação de *P. brachyurus* com o auxílio de microscópio óptico utilizando-se uma câmara de Peters. No plantio foi utilizado cerca de 15 sementes tratadas por vaso e aos 10 DAE foi feito o desbaste deixando apenas 6 plantas, o adubo utilizado no plantio foi o 06-30-10 sendo 20 gramas por vaso na linha de semeadura. As irrigações foram feitas diariamente utilizando regador.

A coleta das plantas para a extração e avaliação de nematoides nas raízes foram realizadas aos 25, 40 e 55 DAE, foram arrancadas duas plantas de cada vaso em cada época de avaliação. O arranquio das plantas foi realizado com o auxílio de uma pá de jardinagem, arrancando toda a planta, em seguida, as raízes foram separadas da parte aérea e colocadas em embalagens plásticas devidamente identificadas e levadas para o Laboratório de Fitopatologia da Faculdade Evangélica de Goianésia. Foi realizada a avaliação da altura da planta, medida realizada da inserção das raízes até o final do colmo, e em seguida, a parte aérea foi descartada.

No 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. Logo após, pesou-se em balança digital, e foram cortadas em pedaços de aproximadamente dois centímetros de comprimento. Em seguida as raízes foram levadas ao liquidificador, acrescidas 250 mL de água e trituradas por 30 segundos. A suspensão obtida foi colocada em uma peneira com malha de 100 "mesh" sobreposta a uma de 400 "mesh". Os resíduos contidos na peneira de 100 "mesh" foram descartados e os nematoides retidos na peneira de 400 "mesh" recolhidos para recipientes. Na suspensão contendo os nematoides foram acrescidos 5% do volume da suspensão com álcool e mantidas em geladeira até o momento da identificação e quantificação dos nematoides. A identificação e quantificação dos fitonematoides das amostras foram realizadas com o auxílio de microscópio óptico e uma câmara de Peters.

A densidade populacional dos nematoides foram calculados utilizando os nematoides extraídos das raízes em cada avaliação e feita a proporção para dez gramas de raízes. Os dados do experimento foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade de variância. Uma vez atendidas às pressuposições estatísticas, foi realizada a análise de variância e teste de médias de Tukey a nível de 5% de probabilidade para a variável densidade populacional. Estas análises foram ASSISTAT 2017. Os testes estatísticos foram realizados com dados transformados em  $\log x$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os dados analisados, não ocorreram interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores nematicidas e épocas de avaliação. Para os nematicidas (Tabela 2) observou-se que nenhum dos nematicidas impediu a penetração dos nematoides nas raízes de milho. Mas, quando comparamos os dois nematicidas observamos que o Avicta 500 FS® proporcionou maior proteção das plantas, menores penetrações e reproduções dos nematoides *P. brachyurus* até os 55 DAE.

**TABELA 2.** Densidade populacional de *P. brachyurus* em raízes de milho. Goianésia, 2018.

Tratamentos	<i>Pratylenchus brachyurus</i> /10 gramas de raiz
Avicta 500 FS®	217b
CropStar	456a
CV%	6,23

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a análise de variância os dados foram transformados para log X.

Foi comparado as densidades populacionais do nematoide para os dois produtos com ingredientes ativos e modos de ação diferentes (Tabela 2). O produto comercial Avicta 500 FS® cujo princípio ativo é a Abamectina foi mais eficiente na redução da penetração dos nematoides nas raízes do milho.

Esse resultado foi corroborado com outros estudos, como o de Pedrozo et al. (1999) que utilizou o ingrediente ativo abamectina e observou a sua eficiência na redução populacional do nematoide *Heterodera glycines* em estudo realizado em casa-de-vegetação com a cultura da soja. Monfort et al. (2006) observou o controle do nematoide *Meloidogyne incognita* com a utilização de abamectina no tratamento de sementes, a população do nematoide foi reduzida por cerca de 14 dias após a semeadura, reduzindo então, a densidade populacional no início do desenvolvimento da planta de algodão. Penteado et al. (2005) também observou controle de *Meloidogyne incognita* utilizando Abamactina e terbufós nas duas primeiras semanas pós a semeadura para plantas de algodão em condições controladas de casa de vegetação.

No presente trabalho observou-se que, em cada avaliação o número de nematoide foi aumentando (Tabela 3), provavelmente ocorreu a entrada e a multiplicação de alguns desses nematoides nas raízes. Os nematoides do gênero *Pratylenchus* completam seu ciclo, em média, com quatro a oito semanas (TIHOHOD, 1993). Os nematoides migradores entram e saem das raízes constantemente e parte deles se reproduzem dentro das raízes, quando a mesma possui condições favoráveis para o nematoide, ou é uma planta boa hospedeira (GEORGI et al., 1983).

A análise nematológica do solo naturalmente infestado que foi encontrado em Campinorte, utilizado no estudo apresentou 280 espécimes de *P. brachyurus* por 100 cm<sup>3</sup> de solo. Esse resultado não foi utilizado para o cálculo da densidade populacional do nematoides nas raízes, pois, o nematoide *P. brachyurus* tem o habito de se alojarem em raízes ou restos delas e pouco no solo (GOULART, 2008). Desta forma, os nematoides mantidos no solo não expressa a real situação de infestação.

**TABELA 3.** Densidade populacional de *P. brachyurus* extraído em diferentes épocas após a semeadura com sementes tratadas e peso das raízes. Goianésia, 2018.

Épocas (dias)	<i>Pratylenchus brachyurus</i> /10 gramas	Peso da raiz (g)
25	266 b	9,99
40	335 ab	14,93
55	409 a	29,3
CV%	6,23	-

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a análise de variância os dados foram transformados para log X.

É necessário enfatizar que, o efeito residual dos nematicidas torna é de aproximadamente de 30 dias controlando os nematoides nas culturas, assim, o tratamento de sementes não deve ser usado de forma isolada no manejo de nematoides, pois, ao passar esse período de efeito, os níveis populacionais do nematoide voltarão a aumentar, passando a atingir valores superiores aos encontrados antes do plantio (NUNES et al., 2010).

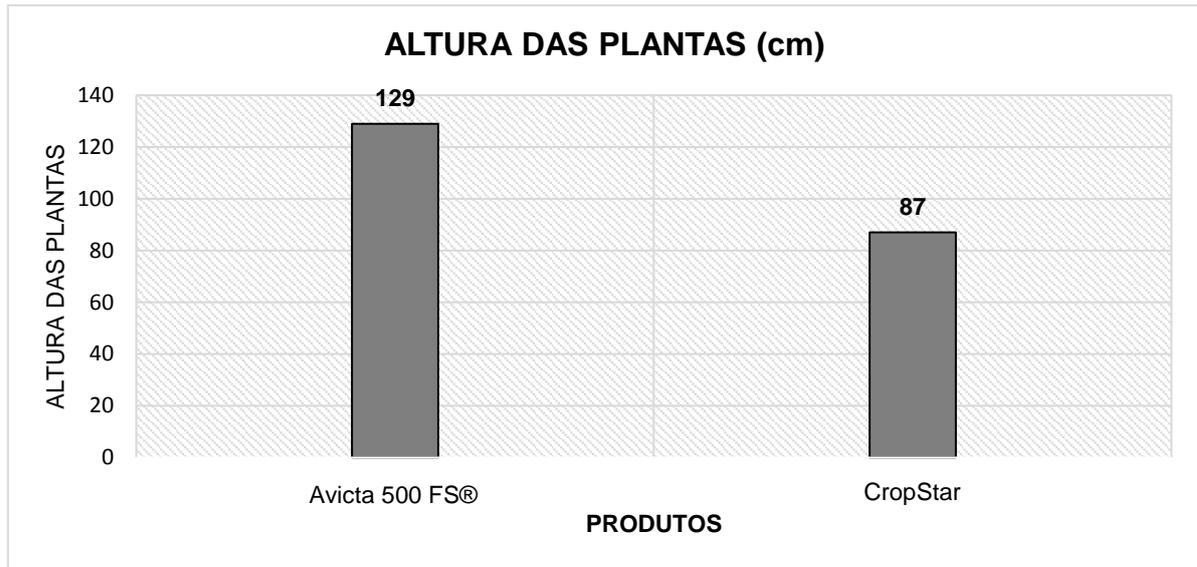
É possível que os benefícios sejam consequência do desempenho do produto sobre os nematoides no solo, tendo diminuído seu efeito com o passar do tempo, à proporção que as raízes vão crescendo e ficam distantes do local de onde está a semente, pois a abamectina não atua no sistema fisiológico das plantas (BESSI et al., 2010).

O tratamento de sementes não elimina os nematoides do solo em área infestada, devendo ser associado com outras técnicas dentro de um planejamento agrônômico para o processo de produção.

Machado (2012), também concorda que o tratamento de sementes não deve ser uma medida isolada para o controle de nematoides e sim associada a outras. O manejo da população de nematoides no início da cultura é essencial para que possam ter altos valores de produtividade mas, quando passa o período residual dos produtos, a população do nematoide cresce acentuadamente aumentando a densidade populacional principalmente em culturas boas hospedeiras.

O híbrido LG 6036 utilizado nesse experimento leva cerca de 60 a 65 dias para chegar ao estágio reprodutivo e de 125 a 130 dias para chegar ao fim de seu ciclo (LIMAGRAIN, 2018). No estudo observamos que o número de nematoide nas raízes aumentou constantemente até a avaliação aos 55 DAE, nesse período, a planta estava no final do período vegetativo, desta forma o nematoide poderá interferir negativamente na produção da cultura (Figura 1). Para Goulart (2008), os nematoides podem provocar redução das raízes perdendo área de absorção de nutrientes, alongamento do ciclo e ainda permitir a entrada de fungos causadores de doenças.

Neste trabalho foi evidenciado diferenças para altura de plantas quando comparamos com os dois nematicidas utilizados.



**Figura 1.** Altura média das plântulas aos 55 dias após a emergência.

O nematicida Avicta 500 FS® proporcionou maior proteção das plântulas aos nematoides e o tratamento com esse nematicida proporcionou plantas mais altas. Para Villas Boas et al. (2002) ocorre a diminuição do desenvolvimento das plantas com a presença de nematoides, tanto no sistema radicular como na parte aérea, sendo facilmente assimilado quando apresenta infestações altas e severas.

No Brasil temos poucos estudos para controle químicos de nematoides do gênero *Pratylenchus* na cultura do milho. O tratamento de semente tem sido divulgado pelas empresas químicas como uma opção de controle dos nematoides. No entanto, os estudos mostram que o efeito desse tratamento é reduzido ao longo do ciclo das culturas (quer produto utilizado em tratamento de semente tem efeito reduzido no tempo) e os nematicidas não impedem a penetração dos nematoides nas raízes das plantas, apenas reduzem a sua entrada, e quando a cultura é boa hospedeira a tendência é que ao longo do ciclo a densidade populacional do nematoide aumente.

Desta forma, o tratamento de sementes com produtos químicos não pode ser utilizado sozinho como método de controle de nematoides, mas, associado à outros métodos como por exemplo a rotação de culturas e resistência genética quando estiver disponível.

Sugere-se que, o estudo seja continuado avaliando em maior tempo o efeito do tratamento de sementes e com adição de mais produtos químicos indicados para o controle desses nematoides, também, é importante incluirmos um

tratamento testemunha sem aplicação de nematicidas e avaliarmos o nível de dano do nematoide na cultura, avaliando a sua produção.

#### 4. CONCLUSÕES

Os tratamentos de sementes não impediram a penetração do nematoide *P. brachyurus* nas raízes do milho.

O produto Avicta 500 FS® proporcionou maior proteção do milho quando comparado ao CropStar.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Thereza Cristina Utsunomiya et al. **Reação de cultivares de milho ao nematoide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus***. Biodiversidade, v. 10, n. 1, 2011.

BESSI, Rosana; SUJIMOTO, Fernando Ribeiro; INOMOTO, Mário Massayuki. **Seed treatment affects *Meloidogyne incognita* penetration, colonization and reproduction on cotton**. Ciência Rural, v. 40, n. 6, p. 1428-1430, 2010.

CASTILLO, P.; VOVLAS, N. Diagnosis and descriptions of *Pratylenchus* species. In: ***Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management**. 1 ed. Córdoba v. 6, cap. 4, p. 51-280, 2007.

CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. **Indicadores da Agropecuária, Fevereiro 2018**. Acesso em 21 de abril de 2018.

EMYGDIO, Beatriz Marti; ROSA, Ana Paula Schneid Afonso da; TEIXEIRA, Mauro Cesar Celaro. **INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DE MILHO E DE SORGO NO RIO GRANDE DO SUL – SAFRAS 2013/2014 E 2014/2015: IMPORTÂNCIA DO MILHO E DO SORGO**. Brasília, Df: Editoração Eletrônica: Fernando Jackson, 2013. 124 p. (1).

FERRAZ, Luiz Carlos C. Barbosa; BROWN, Derek John Finlay; FERRAZ, Luiz Carlos C. Barbosa. Nematologia de plantas: fundamentos e importância: **Principais nematoides endoparasitas migradores: nematoides das lesões radiculares e nematoides cavernícolas**. 2. ed. Manaus: Norma Editora, 2016. 251 p. (2).

FAO - Food As Agricultural Organization. **FAOSTAT data base for agriculture**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 10 de novembro 2017.

GEORGI, L.; FERRIS, J. M.; FERRIS, V. R. **Population development of *Pratylenchus hexincisus* in eight corn inbreds**. *Jornal of Nematology*, Riverside, v. 15, n. 2, p. 243-252, 1983.

GOULART, Alexandre Moura Cintra et al. **Aspectos gerais sobre nematóides-das-lesões-radiculares (gênero *Pratylenchus*)**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

HENNING, Ademir Assis. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 2005.

INOMOTO, M. M.; GOULART, A. M. C.; MACHADO, A. C. Z.; MONTEIRO, A. R. **Efeito das densidades populacionais de *Pratylenchus brachyurus* no crescimento de plantas de algodão**. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, DF, v. 26, p. 192-196, 2011.

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

LIMAGRAIN. **Fenologia do milho**. Disponível em: <http://www.limagrainsementes.com.br/blog/41/fenologia-do-milho>. Acessado em 12 de Abril de 2018.

MACHADO, A.C.Z. 2012. **Medidas eficientes podem afastar nematoides**. Revista Campo & Negócios, p. 46-49.

MONFORT, W. S., T. L. KIRKPATRICK, D. L. LONG, and S. RIDEOUT. 2006. **Efficacy of a novel nematicidal seed treatment against *Meloidogyne incognita* on cotton**. Journal of Nematology 38:245-249.

NUNES, H. T.; MONTEIRO, A. C.; POMELA, A. W. V. **Uso de agentes microbianos e químico para o controle de *Meloidogyne incognita* em soja**. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 32, n. 3, p. 403-409, 2010.

PEDROZO, I. B. O.; HENNING, A. A.; HOMECHIN, M. **Controle químico do nematóide de cisto da soja *Heterodera glycines* em casa-de-vegetação**. Semina Ciências Agrárias, Londrina, v. 20, n. 1, p. 59-63, 1999.

PENTEADO, M., T. L. KIRKPATRICK, and J. A. STILL. 2005. **Effect of delayed infection by the rootknot nematode on damage to cotton**. Pp. 147 in Proceeding of the Beltwide Cotton Conferences. National Cotton Council of America. Memphis, TN.

RITZINGER C. H. S. P.; FANCELLI, M. **Manejo Integrado de nematoides na cultura da bananeira**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 331-338, 2006.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1993. 372p.

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 de março de 2018.

VILAS BOAS, L. C.; TENENTE, R. C. V.; GONZAGA, V.; SILVA NETO, V.; ROCHA, H. S. **Reação de clones de bananeira (*Musa spp.*) ao nematóide *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwiid, 1949, Raça 2**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 690-693, 2002.