

**Eficácia de nematicidas biológicos e químicos para controle de
Pratylenchus brachyurus na cultura da batata sob condições de casa de
vegetação**

**Efficacy of biological and chemical nematicides for controlling
Pratylenchus brachyurus in potato cultures under hothouse conditions**

*Giovana Damianna Martins de Oliveira*¹ & *Maria Amelia dos Santos*²

Resumo – A cultura da batata é de grande importância na agricultura brasileira. Os problemas fitossanitários são diversos, destacando-se os fitonematoides. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de nematicida biológico e químico para o controle de *Pratylenchus brachyurus* na cultura da batata. O experimento foi realizado em 2018, no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, sob condições de casa de vegetação, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: testemunha sem tratamento químico e biológico (apenas inoculada com nematoide); Rubgy [cadusafós]; Ecotrich [*Trichoderma harzianum*] + Nemat [*Paecilomyces lilacinus*]; Ecotrich + Nemat + Nemaplus; Nemat + Ecotrich + Pick Up Moss e; Testemunha absoluta (sem inoculação do nematoide e sem tratamento químico e biológico). As avaliações realizadas foram: fator de reprodução, produtividade e incremento da produtividade. Os dados foram analisados no programa estatístico SISVAR, a comparação de médias foi realizada utilizando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Houve um aumento na produtividade quando se utilizou os nematicidas químicos e biológicos.

Palavras chaves: *Solanum tuberosum*. Nematoides. Controle químico. Controle biológico.

¹ Graduanda no curso de Agronomia, pela Universidade Federal de Uberlândia, MG, giovana.martinsagro@gmail.com

² Prof.a Dra., Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, MG, amelias@umarama.ufu.br

Abstract - Potato culture is very important for the Brazilian agriculture. There are several phytosanitary issues, especially phytonematoids. The present work had the objective of evaluating the efficacy of biological and chemical nematicides for controlling *Pratylenchis brachyurus* in potato culture. The experiment was performed in 2018, in the Agrarian Sciences Institute from the Federal University of Uberlandia, under hothouse conditions, with six treatments and four repetitions. The treatments were: control without biological and chemical treatment (only inoculated with nematoid); Rubgy [cadusafós]; Ecotrich [*Trichoderma harzianum*] + Nemat [*Paecilomyces lilacinus*]; Ecotrich + Nemat + Nemaplus; Nemat + Ecotrich + Pick Up Moss; And absolute control (without inoculation of nematoid and without biological and chemical treatment). The evaluations performed were: reproduction factor, productivity and productivity increase. The data was analyzed in the statistics program SISVAR, the comparison of averages was performed using the Scott-Knott test at 5% probability. There was an increase in productivity when chemical and biological nematicides were used.

Keywords: *Solanum tuberosum*, nematoids from radicular lesions, chemical control, biological control.

1 Introdução

A cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) é o quarto alimento mais consumido pelo mundo, juntamente com o arroz, trigo e milho, sendo de grande destaque mundial. A batata é uma solanácea e possui alto valor energético, proteínas e nutrientes, sendo cultivada em aproximadamente 157 países com uma produção de 385 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2018).

A batata-inglesa (*Solanum tuberosum* L.) é originária da Cordilheira dos Andes, na América do Sul, e foi implantada no Brasil no final do século XIX, na Região Sul do país, onde as condições edafoclimáticas são favoráveis para a produção da cultura (SILVA; LOPES, 2016). A globalização mundial dos mercados e a mudança dos hábitos alimentares da população, proporcionou a expansão da cultura geograficamente exigindo variedades adaptadas aos

diferentes climas do país, impulsionando a adoção de novas tecnologias e o desenvolvimento de cultivares mais resistentes para permitir o aumento da produção brasileira (PEREIRA, 2011).

O Brasil atingiu no ano de 2019 uma produção de batata de 3,8 milhões de toneladas nas três safras da cultura, com produtividade média de 30,6 t ha⁻¹. As maiores produções se encontram nos estados de Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Bahia e Goiás, os quais concentram mais de 95% da produção nacional de batata (IBGE, 2020).

O cultivo da batata, assim como outras culturas agrícolas demanda técnica e conhecimento especializado, uma vez que a cultura enfrenta muitos desafios desde o plantio até a colheita. Segundo Leitão (2016), no mundo existe aproximadamente 150 espécies de patógenos atacando a cultura da batata, dentre as principais doenças podemos citar: requeima, causada por um oomiceto *Phytophthora infestans*, pinta-preta causada pelo fungo *Alternaria solani*, marchadeira uma bacteriose provocada por *Ralstonia solanacearum*, a principal virose enrolamento das folhas, causada *Potato leafroll virus* – LRV e os nematoides dos gêneros *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp. dentre outros, são responsáveis por perdas significativas no campo.

Os fitonematoides causam grandes prejuízos aos cultivos de batata. Segundo Pinheiro, Silva e Pereira (2015) esses danos dependem da densidade populacional do patógeno no solo, da espécie de nematoide, das condições edafoclimáticas e da cultivar utilizada. Os fitonematoides do gênero *Pratylenchus* spp., são conhecidos mundialmente como nematoide das-lesões-radiculares (root-lesion nematodes), sendo o segundo grupo mais importantes na cultura da batata, devido sua ampla gama de hospedeiros e distribuição geográfica em vastas regiões de clima temperado, tropical e subtropical (GOULART, 2008).

Os *Pratylenchus* spp são nematoides parasitas biotróficos obrigatórios, ou seja, necessitam de um hospedeiro para completarem seu ciclo de vida, e endoparasitas migradores; com capacidade de penetrar o sistema radicular, e a parte aérea e alimentar-se por um determinado período de tempo e migrar

intracelularmente podendo retornar ao solo e realizar novos ataques (SOUZA, 2018).

O ciclo de vida do nematoide das lesões radiculares compreende as fases de ovo, quatro estádios de juvenil e adultos. As fêmeas realizam a postura dos ovos de forma isolada e sem a formação de matriz gelatinosa, no interior das raízes infectadas e em casos raros no solo. Os juvenis (J₂ a J₄ moveis) e adultos penetram as raízes e deslocam-se ao longo do córtex radicular em direção ao cilindro central, iniciando movimento migratório; podendo ser inter ou intracelularmente. Todos os estádios moveis são infectantes, podendo penetrar e abandonar o órgão vegetal durante todo o ciclo de vida. Logo após a migração do nematoide a célula vegetal entra em colapso apresentando galerias, posteriormente provocando necrose e apodrecimento das raízes infectadas (FERRAZ; BROWN, 2016).

A espécie *Pratylenchus brachyurus* vem sendo estudada desde a década de 1940, devido aos danos evidentes na cultura da batata no estado de São Paulo (FERRAZ; BROWN, 2016). Segundo Goulart (2008), a fase mais resistente e capaz de suportar longos períodos de tempo sem a planta hospedeira é a de ovo, apresentando como mecanismo de sobrevivência: criobiose e anidrobiose. A sobrevivência do nematoide *Pratylenchus* spp. está condicionada a vencer várias ameaças, tais como; variações de temperatura e pH do solo, morte ou ausência das plantas hospedeiras e a presença de inimigos naturais.

Os sintomas mais comuns a serem observados pelo ataque desses fitonematoides são raízes com regiões escurecidas; devido as várias lesões necróticas; em tubérculos de batata à presença de manchas escuras, na parte aérea provocam o aparecimento de sintomas indiretos como a clorose; a qual pode estar condicionada à dificuldade da planta em absorver macro e micronutrientes devido o comprometimento do sistema radicular, murchamento e reboleiras (sintoma característico devido o ataque em plantas próximas), (FERRAZ; BROWN, 2016).

Os danos causados por fitonematoídeos além de estarem associados à redução no peso nos tubérculos, estão ligadas as alterações físico-químicas em resposta à infecção, com interferência direta na qualidade comercial dos tubérculos. Estes patógenos de solo podem reduzir a quantidade e a qualidade dos tubérculos, com interferência direta na classificação comercial do produto, podendo ocasionar prejuízos de até 100% da produção total (PINHEIRO; SILVA; PEREIRA, 2015).

O controle de nematoídeos fitopatogênicos geralmente é realizado com base principalmente no uso de produtos químicos. No entanto, os nematicidas químicos têm seu uso cada vez mais limitado por sua alta toxicidade, risco de contaminação ambiental, alto custo, baixa disponibilidade em países subdesenvolvidos ou baixa eficácia de controle após repetidas aplicações (DONG; ZHANG, 2006 *apud* MARQUES, 2018). Desse modo se torna cada vez mais importante a utilização de métodos alternativo como o controle biológico, que apresenta vantagens como a facilidade de aplicação, ausência de riscos de contaminação do aplicador e para o meio ambiente e pela especificidade ao alvo de controle.

Compreende-se como controle biológico a ação de um ou mais organismos capazes de reduzir ou impedir que o nematoídeo possa reproduzir e se alimentar. Fungos e bactérias estão entre os principais inimigos naturais do nematoídeo das lesões radiculares (CARVALHO, 2017). O controle biológico é um fenômeno natural, a regulação do número de plantas e animais pelos inimigos naturais. No qual, atua de modo que sempre uma população é regulada por outra população, ou seja, um ser vivo é sempre explorado por outro ser vivo e com efeitos na regulamentação do crescimento populacional, e assim mantendo o equilíbrio da natureza, é o princípio do mecanismo da densidade recíproca (BUENO, *et al.*, 2016).

Nesse contexto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de nematicida biológico e químico para o controle de *Pratylenchus brachyurus* na cultura da batata.

2 Material e Métodos

O experimento foi realizado na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia, no Campus Umuarama, entre abril a julho de 2018. A cultivar de batata utilizada apresenta suscetibilidade ao nematoide *Pratylenchus brachyurus*, escolheu-se a cultivar Ágata.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), constituíram-se de seis tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos foram os seguintes:

- 1 = Testemunha sem tratamento químico e biológico (apenas inoculada com nematoide);
- 2 = Rugby [cadusafós];
- 3 = Ecotrich [*Trichoderma harzianum*] + Nemat [*Paecilomyces lilacinus*];
- 4 = Ecotrich + Nemat + Nemaplus;
- 5 = Nemat + Ecotrich + Pick Up Moss;
- 6 = Testemunha absoluta (sem inoculação do nematoide e sem tratamento químico e biológico).

Os produtos Nemat, Ecotrich e Nemaplus pertencem à empresa Ballagro Agro Tecnologia e o nematicida químico Rugby à empresa FMC.

O plantio foi realizado no dia 13 de abril de 2018, em vasos contendo 15 litros de substrato preparado na proporção 1:1 (uma parte de areia e uma parte de argila). Os vasos foram organizados em bancada de cimento na casa de vegetação.

2.1 Preparação e aplicação do inóculo

A população de nematoide *Pratylenchus brachyurus* foi obtida por multiplicação sobre raízes de milho e soja, em condições assépticas, seguindo-se os procedimentos descritos por Bonetti e Ferraz (1981). Posteriormente, as raízes foram fragmentadas, em pedaços de aproximadamente 2 cm e colocados

no liquidificador. Foi acrescentada no liquidificador uma solução de água e hipoclorito de sódio a 2,5%; sendo essa solução composta de 800 mL de água e 200 mL de hipoclorito de sódio, até a cobertura das raízes, (em caso de contaminação com algum outro nematoide que forme matriz gelatinosa, seja possível a liberação da massa de ovos para a suspensão e possível identificação). As raízes foram processadas por um período de 15 a 60 segundos no máximo, na menor velocidade do liquidificador.

A suspensão obtida após o processamento foi transferida para peneiras sobrepostas de 60 e 500 mesh. O resíduo retido na peneira de 500 mesh foi transferido cuidadosamente para recipiente de vidro. Posteriormente, essa suspensão foi transferida para tubos de centrifuga para centrifugação por 5 minutos à 650 gravidades.

Finalizada a centrifugação o sobrenadante foi cuidadosamente descartado e adicionado ao resíduo uma solução de sacarose (450g de açúcar em 1L de água), os tubos contendo a suspensão, foram novamente centrifugados por 1 minuto em uma velocidade de 650 gravidades. Após a centrifugação, a suspensão foi transferida para uma peneira de 500 mesh e lavada cuidadosamente com água corrente para remover o excesso de sacarose, com auxílio de jatos d'água da piceta o resíduo presente na peneira foi recolhido e transferido para um recipiente de vidro.

A calibragem do inóculo, ou seja, o número de espécimes por mililitro de suspensão, foi feita em lâmina de Peters sob microscópio. A suspensão com inóculo de *Pratylenchus brachyurus* foi calibrada para 50 juvenis e/ou adultos por mL.

2.2 Inoculação e aplicação dos tratamentos

A inoculação ocorreu após o plantio no dia 13 de abril de 2018, sendo realizada na cova de plantio, em cada vaso foi adicionado 20 mL de suspensão. Simultaneamente a inoculação foi realizada a primeira aplicação dos tratamentos com suas respectivas doses (Tabela 1).

Tabela 1. Dosagem dos produtos químico e biológico utilizado nos tratamentos.

Tratamentos	Doses
T1- Testemunha sem tratamento químico ou biológico	-
T2- Rugby 200CS	15 L. ha ⁻¹
T3- Nemat + Ecotrich	200g + 100g. ha ⁻¹
T4- Nemat + Ecotrich + Nemaplus	200g + 100g + 10 L. ha ⁻¹
T5- Nemat + Ecotrich + Pick Up Moss	200g + 100g + 1L. ha ⁻¹
T6- Testemunha Absoluta	-

A segunda aplicação dos tratamentos foi realizada após 30 dias do plantio à fim de simular o processo de amontoa que acontece no campo. As plantas foram regadas diariamente de forma manual.

2.3 Colheita e extração

No dia 20 de julho de 2018, quando as ramas dos tubérculos secaram naturalmente foi realizada a colheita e pesagem. A massa fresca dos tubérculos foi utilizada para gerar os dados de produtividade. As cascas dos tubérculos com espessura de 5 a 8 mm e as raízes foram processadas seguindo a técnica do liquidificador descrita por Bonetti e Ferraz (1981), procedimento descrito no item 2.1, no entanto para o processamento no liquidificador não foi utilizado hipoclorito de sódio 2,5%.

De cada vaso foi retirado uma alíquota de 150 cm³ do substrato e esse foi transferido para um recipiente de plástico, recebendo aproximadamente 2 litros de água. A suspensão desse recipiente foi homogeneizada (o substrato foi misturado com a água, desfazendo os pequenos torrões), após 15 segundos de repouso foi transferida cuidadosamente, para peneiras sobrepostas de 100 e 400 mesh.

O resíduo retido na peneira menor foi descartado e o que ficou retido na peneira de 400 mesh foi transferido para dois tubos de centrífuga e centrifugados por 5 minutos à uma velocidade de 650 gravidades. Posteriormente, o sobrenadante proveniente da centrifugação foi cuidadosamente descartado e

adicionado ao resíduo uma solução de sacarose, os tubos contendo a suspensão, foram novamente centrifugados por 1 minuto em uma velocidade de 650 gravidades.

Após a centrifugação, a suspensão foi transferida para uma peneira de 500 mesh e lavada cuidadosamente com água corrente para remover o excesso de sacarose, com auxílio de jatos d'água da piceta o resíduo presente na peneira foi recolhido e transferido para um recipiente de vidro. Foi pipetada uma alíquota da suspensão e colocada na câmara de contagem de Peters para realização da leitura e contagem. Os valores encontrados no solo e nas partes vegetais foram utilizados para obtenção do fator de reprodução (FR) para cada tratamento, sendo calculado pela razão entre população final e população inicial.

Os dados foram analisados no programa estatístico SISVAR, a comparação de médias foi realizada utilizando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

O controle biológico está entre as estratégias para o controle de diferentes insetos, patógenos e nematoides no mundo todo, e é considerado uma tática de manejo sustentável utilizado em diversas culturas. Os fungos nematófagos já possuem comprovação de sua eficiência e dentre os agentes de controle biológico estão entre os mais estudados. O laboratório de Nematologia da UNESP/FCAV de Jaboticabal possui uma gama de isolados de diferentes espécies destes fungos (MARTINELLI, 2011).

O *Trichoderma harzianum* é um fungo multiuso, que tem como principal função o controle de doenças de solo, como *Fusarium*, *Colletotrichum* e controla nematoides. O fungo *Trichoderma harzianum* apresenta como um dos mecanismos de ação a promoção do crescimento das plantas, inicialmente relacionado com o controle de microrganismos prejudiciais, no entanto, segundo Machado *et al.*, (2012) tal mecanismo de ação tem sido relacionado à produção

de hormônios ou fatores de crescimento, maior eficiência no uso de alguns nutrientes e aumento da disponibilidade e absorção de nutrientes pela planta.

Para o nematoide *Pratylenchus brachyurus*, é possível observar que não houve diferença estatística no fator de reprodução (FR) para todos os tratamentos (Tabela 2). Segundo Dias *et al.*, (2010) as espécies vegetais e genótipos com fatores de reprodução (FR) mais baixos devem ser preferidos para semeadura em áreas infestadas com *P. brachyurus*, pois reduzem ($FR < 1,0$) ou pelo menos, contribuem para retardar o crescimento das populações do parasita no solo. No presente trabalho foi encontrado valores elevados de FR, o que não é desejável. Dias *et al.*, (2012) encontraram valores de fatores de reprodução (FR) de *P. brachyurus* nas diferentes espécies vegetais no qual variaram de zero a 4,8. Semelhante aos valores encontrados nesse estudo, no qual variou de 2,51 a 4,73.

Tabela 2. Fator de reprodução (FR) de *Pratylenchus brachyurus* na cultura da batata e produtividade ($t \cdot ha^{-1}$) da batata após 100 dias do plantio.

Tratamentos			FR	Produtividade ($t \cdot ha^{-1}$)	Incremento de produtividade (%)
T1- Testemunha	Sem		4,73 a*	13,85 a*	-
Tratamento					
T2- Rugby 200CS			2,51 a	21,85 b	158
T3- Nemat + Ecotrich			3,42 a	23,25 b	168
T4- Nemat + Ecotrich + Nemaplus			4,22 a	23,57 b	170
T5- Nemat+ Ecotrich + Pick Up Moss			3,42 a	22,90 b	165
T6- Testemunha Absoluta			-	23,80 b	172
Coeficiente de Variação (%)			39,85	13,71	-

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

A produtividade em todos os tratamentos diferiu da testemunha sem tratamento químico ou biológico. Quanto à testemunha absoluta, a diferença foi de $9,95 \text{ ton} \cdot ha^{-1}$ dos tratamentos com produto químico ou biológico, mostrando a importância de tratar, para evitar prejuízos causado pelo nematoide. Em

relação ao incremento de produtividade a testemunha absoluta apresentou o maior incremento comparado aos demais tratamentos e a testemunha (Gráfico 1).

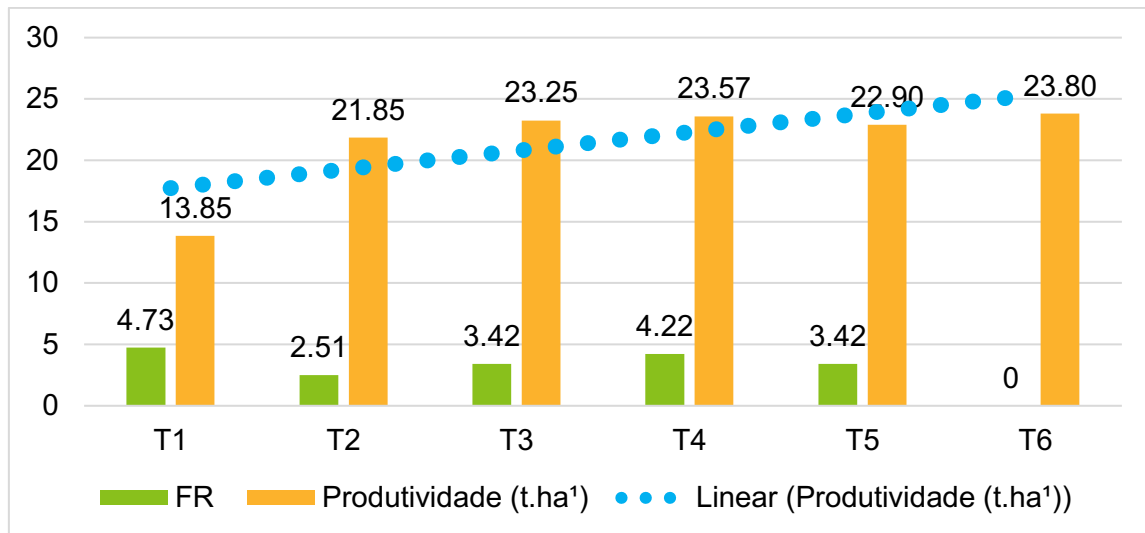


Gráfico 1. Fator de reprodução (FR) de *Pratylenchus brachyurus* na cultura da batata e produtividade (t.ha⁻¹) da batata após 100 dias do plantio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível verificar que houve uma redução na população de nematoides quando comparado a testemunha, e um aumento na produtividade quando se utilizou os nematicidas químico e biológico.

REFERÊNCIAS

BALLAGRO. Produtos biológicos. 2020. Disponível em: < <http://ballagro.com.br/produtos/biologicos/>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

BONETTI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.553,1981.

BUENO, V., H., P., LINS, JR., J., C., JUNIOR, A. M., SILVEIRA, L. C. P. **Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável**. Departamento de Entomologia/UFLA, Lavras, p. 52, 2016.

CARVALHO, P. H de. **Controle biológico e alternativo de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* em tomateiro**. 2017. 98f. Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília – DF. 2017. Disponível em: < https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/23402/1/2017_Patr%c3%adciaHonoratodeCarvalho.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

DIAS, W. P.; ASMUS, G. L.; SILVA, J. F. V.; GARCIA, A.; CARNEIRO, G. E. S. Nematoides. *In*: ALMEIDA, A.M.R.; SEIXAS, C.D.S. **Soja: doenças radiculares e de hastes e interrelações com o manejo do solo e da cultura**. Embrapa Soja: Londrina, 2010. p. 173-206.

DIAS, W. P., ORSINI, I. P., RIBEIRO, N. R., PARPINELLI, N. M. B.; FREIRE, L. L. **Efeito do cultivo de espécies vegetais sobre a população de *Pratylenchus brachyurus* na soja**. VI Congresso Brasileiro de soja, Cuiabá, MT, 2012.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Crops**. Roma, 2020. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> >. Acesso em 08 ago. 2020.

FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D. J. F. Principais nematoides endoparasitas migradores: nematoide das lesões radiculares e cavernícolas. *In*: FERRAZ, L. C.

C. B.; BROWN, D. J. F. **Nematologia de plantas: fundamentos e importância**. Manaus: Norma Editora, 2016. p. 151-159.

GOULART, A. M. C. Aspectos gerais sobre nematoides-das-lesões-radulares (gênero *Pratylenchus*). **Documentos 219- Embrapa Cerrados**, Planaltina-DF, 1 ed., 30 p. 2008.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_dez.pdf> . Acesso em: 28 nov. 2020.

LEITÃO, J. S. **Produção de batata-semente com foco na tecnologia de reaproveitamento de brotos destacados de tubérculos**. 2016. 33f. Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016. Disponível em: <<http://www.agn.ufv.br/wp-content/uploads/2017/08/PRODU%C3%87%C3%83O-DE-BATATA-SEMENTE-COM-FOCO-NA-TECNOLOGIA-DE-REAPROVEITAMENTO-DE-BROTOS-DESTACADOS-DE-TUB%C3%89RCULOS.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

MARTINELLI, P. R. P. **Uso de formulação de fungos nematófagos associada com controle químico e matéria orgânica no manejo dos nematoides dos citros (*Tylenchulus semipenetrans* e *Pratylenchus jaehni*)**. 2011. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F.; ANTONIOLLI. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**. Lisboa, v.35 n.1, 2012.

MARQUES, R. M. Avaliação do controle de nematóides fitopatogênicos do cafeeiro com nematicida de origem biológica na região de Monte Carmelo, Minas Gerais. **Artigo Original**, UNIFUCAMP, Monte Carmelo, 2018.

PEREIRA, A. da S. A evolução da cultura da batata no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Viçosa, MG, v. 29, n. 2, p. 5701- 5710, jul. 2011. Suplemento. Trabalho apresentado no 51º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2011, Viçosa, MG.

PINHEIRO, J. B.; SILVA, G. O. da.; PEREIRA, R.B. Nematoides na Cultura da Batata, **Circular Técnico**, Embrapa Hortaliças. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

SILVA, G. O. da; LOPES, C. A. A cultura da batata. **Embrapa Hortaliças**, 2. ed. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132923/1/Sistema-de-Producao-da-Batata.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

SOUZA, R. L. **Nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.) no cerrado brasileiro com ênfase nos danos causados à cultura do arroz**. 2018. 88f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2018.