

## O CONTROLE BIOLÓGICO, CULTURAL E QUÍMICO DE *Meloidogyne exigua* EM CAFEIEIRO

Alex Lavado Tolardo<sup>1</sup> Maria Amelia dos Santos<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este trabalho objetivou-se avaliar o controle da população de *Meloidogyne exigua* na cultura do cafeeiro, especificamente em *Coffea arabica* cultivar Mundo Novo. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Ponte Alta no município de Araguari-MG. O ensaio foi realizado sobre um Latossolo Vermelho distrófico típico em 01/02/2016. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos (testemunha, Abamex<sup>®</sup>, Rizos<sup>®</sup>, *Crotalaria juncea*, Abamex<sup>®</sup> + *Crotalaria juncea*, Rizos<sup>®</sup> + *Crotalaria juncea*) com quatro repetições, com parcelas uteis de 9 plantas. Foram feitas avaliações no dia da instalação do experimento e aos 80 dias após a instalação, com amostra de solo e raiz do cafeeiro. Os resultados obtidos mostram que nas condições do ensaio não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. E eles também permitem concluir que as condições climáticas interferem diretamente nas populações de nematoides e que o fato de ser o primeiro ano de teste é pouco quando se trata de *Meloidogyne exigua*.

**Termos para indexação:** *Bacillus subtilis*, *Crotalaria juncea*, Abamectina, nematoide das galhas, *Coffea arabica*

### BIOLOGICAL, CULTURAL AND CHEMICAL CONTROL OF *Meloidogyne exigua* IN COFFEE

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the control of the population of *Meloidogyne exigua* in the coffee crop, specifically in *Coffea arabica* cultivar Mundo Novo. The experiment was developed at the Ponte Alta Farm in the municipality of Araguari-MG. The experiment was carried out on a typical Dystrophic Red Latosol on 01/02/2016. The randomized block design (DBC), with six treatments (control, Abamex<sup>®</sup>, Rizos<sup>®</sup>, *Crotalaria juncea*, Abamex<sup>®</sup> + *Crotalaria juncea*, Rizos<sup>®</sup> + *Crotalaria juncea*) with four replications, with 9 plants plots were used. Evaluations were made on the day of installation of the experiment and at 80 days after installation, with soil and root samples of the coffee plant. The results show that no significant difference was observed in the conditions of the test. And they also allow us to conclude that climatic conditions directly interfere with nematode populations and that the fact that it is the first year of testing is poor when it comes to *Meloidogyne exigua*.

**Index terms:** *Bacillus subtilis*, *Crotalaria juncea*, Abamectin, Gnu nematode, *Coffea arabica*

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia - Campus Umuarama – Avenida Amazonas, S/N – Bairro Umuarama – 38400-902 – Uberlândia/MG – Brasil – alextolardo@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Uberlândia - Campus Umuarama – Rua Acre, S/N – Bairro Umuarama – 38400-902 – Uberlândia/MG – Brasil – [amelias@umuarama.ufu.br](mailto:amelias@umuarama.ufu.br)

## O controle biológico, cultural e ...

### 1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro (*Coffea arabica* L.) é uma planta tropical de altitude, adaptada a clima úmido, de temperaturas amenas, condição que prevalece nos altiplanos da Etiópia, região considerada como a de origem do café.

O café chegou ao Brasil por volta de 1727 (CARVALHO, 2007). Desde então, a cultura tem crescido bastante. Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de café, sendo responsável por 34% do mercado internacional de café, volume equivalente à soma da produção dos outros seis maiores países produtores. Além disso, é o segundo maior mercado consumidor, atrás somente dos Estados Unidos (INTELLIGENCE AGROBUSINESS, 2015).

As áreas cafeeiras estão concentradas no centro-sul do país, onde se destacam quatro estados produtores: Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná. A região Nordeste também tem plantações na Bahia, e da região Norte pode-se destacar Rondônia.

A produção de café arábica se concentra em São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Bahia e parte do Espírito Santo, enquanto o café robusta é plantado principalmente no Espírito Santo e Rondônia (INTELLIGENCE AGROBUSINESS, 2015).

Esse café produzido no Brasil é exportado para mais de 50 países, sendo a maior parte dos consumidores países industrializados como os Estados Unidos da América, países europeus e Japão. (SILVA; BERBERT, 1999).

Atualmente a cafeicultura exige altos investimentos para atingir grandes produtividades. No entanto alguns fatores podem limitar o potencial produtivo, dentre esses fatores os nematoides das galhas podem causar sérios prejuízos ao setor. Esse nematoide tem uma disseminação mais facilitada. Mudas contaminadas, enxurradas, implementos agrícolas e irrigação com uso de água

coletada ao longo de encostas com cafezais infestados. A erradicação do nematoide é considerada praticamente impossível e assim reduzir a sua incidência pode melhorar a convivência com o problema (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, 2010).

As mudas de cafeeiro devem ser sadias, obtidas com o uso de substrato tratado e quanto aos viveiros, além do cuidado com o substrato, devem estar localizados longe de lavouras contaminadas, protegendo-os contra as enxurradas e evitando o trânsito de pessoas vindas de áreas com o nematoide. Dependendo do grau de ataque, a convivência pode ser tolerada, a curto e médio prazo, através do uso de melhores adubações, principalmente com adubo orgânico, e de tratos na lavoura (CEPLAC, 2010).

Os nematicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na cafeicultura para o controle de *Meloidogyne exigua* apresentam os seguintes ingredientes ativos Terbufós (organofosforado), Carbofurano (metilcarbamato de benzofuranila) e Cadusafós (organofosforado) (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS, 2016).

Apesar de não registrado para *Meloidogyne exigua*, as avermectinas de acordo com Bloomquist (1996), bloqueiam a transmissão de energia de células nervosas e músculos. Causando um fluxo de íons cloreto em células de alcance até paralisarem o sistema neuromuscular do nematoide (BLOOMQUIST, 2003).

O controle biológico é também uma opção e de acordo com Araújo (2015) isolados de *Bacillus* já foram avaliados em muitas espécies de plantas com vários relatos de sua habilidade no controle de várias doenças. *Bacillus* spp. apresentam varias ações sobre os fitonematoides,

## O controle biológico, cultural e ...

incluindo a produção de metabólitos que reduzem a eclosão do parasita. A indução sistêmica de resistência na planta é mediada pela bactéria no solo, onde ocorre um desencadeamento de uma cascata de eventos associados com a transdução de sinais intracelularmente e posterior ativação dos mecanismos de defesa (ARAUJO, 2015).

O controle dos nematoides pode ser alcançado com a rotação ou consorciação, de espécies vegetais que matem ou não deixem os nematoides completarem seu ciclo de vida. Destaque para *Crotalaria juncea* L. como uma cultura com grande eficiência no combate aos nematoides. Ela é considerada uma cultura antagonista aos fitonematoídeos, pois causa a morte dos mesmos após a penetração em suas raízes (MIRANDA; OLIVEIRA; CINTRA, 2015).

Diante da necessidade de buscar medidas alternativas de controle de *Meloidogyne exigua* no cafeeiro,

objetivou-se, neste trabalho, determinar a eficácia do produto nematicida Abamectina, da bactéria *Bacillus subtilis* e da planta antagonista *Crotalaria juncea*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Ponte Alta, localizada na Rodovia MG-223 no Km 124 em Araguari – MG (18° 33' 05,94" S e 48° 19' 19,27 W). Área consolidada de *Coffea arabica* cultivar Mundo Novo desde 2002, foi escolhido para o experimento um talhão bem homogêneo, com distância entre plantas de 0,5 m, e com espaço entre linhas de 3,7 m, totalizando uma população de 4752 plantas ha<sup>-1</sup>. O solo sob cultivo é Latossolo Vermelho distrófico típico, cuja análise química do solo encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização química do Latossolo Vermelho distrófico da área experimental estudada na Fazenda Ponte Alta, Araguari, MG.

Solos	pH	Ca	Mg	K	P	Al+H	T	V	M	M.O.
H <sub>2</sub> O										
	1:2,5	cmolc dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>		cmolc dm <sup>-3</sup>		---%---		g kg <sup>-1</sup>
LVdt	5,7	1,8	1,1	121	105,1	3,80	7,01	45	0	3,5

Ca, Mg, Al trocáveis = (KCl 1 molL<sup>-1</sup>); P, K disponível = (HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 mol L<sup>-1</sup>); Al+H = SMP; T= CTC pH 7; V=Saturação por bases; MO=Matéria orgânica (Walkley-Black), conforme (CFSMG, 1999).

### 2.2 Delineamentos experimentais e tratamentos

Foram demarcados quatro blocos experimentais, seguindo o delineamento de blocos casualizados (DBC). Cada rua de café representou um bloco, com comprimento suficiente para conter seis parcelas referentes aos tratamentos. Cada parcela foi constituída de 13 plantas na linha, separadas de 2 m uma da outra

(bordadura). Os tratamentos e suas respectivas doses seguem na Tabela 2.

### 2.3 Amostragem

Foram coletadas amostras simples de solo e de raízes na projeção da copa dos cafeeiros distanciados de 50 cm do tronco no momento da aplicação dos produtos (01/02/2016) e aos 80 dias (19/04/2016). Coletou-se cinco amostras simples por

## O controle biológico, cultural e ...

parcela para compor uma amostra composta contendo 1 kg de solo e de 50 a 100 g de raízes. As amostras foram processadas pela técnica da flutuação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). Quanto as raízes, foi feita a retirada de fêmeas para a identificação da espécie de *Meloidogyne* pela técnica da configuração perineal. Após essa identificação, foi feita a pesagem e processamento das raízes pela técnica do liquidificador doméstico (BONETI; FERRAZ, 1981).

### 2.4 Instalação do experimento

Nas entrelinhas do cafeeiro foi feita a dessecação das plantas infestantes com o herbicida glifosato, para que a *Crotalaria juncea* se estabelecesse mais rapidamente. Na projeção da copa do cafeeiro foi utilizado um implemento denominado Arruador Soprador Miac, que realiza a limpeza da projeção da copa

do cafeeiro, retirando a matéria orgânica superficial do local, para que quando fossem realizadas as aplicações.

Os tratamentos foram realizados no mesmo dia da coleta de amostras de solo e raiz.

Tratos culturais rotineiros, como o controle de doenças foliares, plantas infestantes, pragas (foliares), e fertilização foram realizados normalmente em todas as parcelas e no restante da lavoura.

Os produtos concentrados emulsionáveis foram aplicados no solo via pulverizador costal, abrangendo uma faixa de 20 cm de aplicação, após uma limpeza superficial. A *Crotalaria juncea* foi semeada manualmente, com 30 sementes por metro linear, contendo um total de três linhas de semeadura nos dois lados das plantas de café. Os tratamentos e suas respectivas doses seguem na Tabela 2.

**Tabela 2:** Produtos utilizados no experimento de controle de *Meloidogyne exigua* em cafeeiro.

	Nome Comercial/ Espécie Vegetal	Ingrediente Ativo	Dose ou Semeadura	Volume de Calda
T1	Abamex	Abamectina 18 g L <sup>-1</sup>	5 L ha <sup>-1</sup>	400 L ha <sup>-1</sup>
T2	Rizos	<i>Bacillus subtilis</i>	1 L ha <sup>-1</sup>	400 L ha <sup>-1</sup>
T3	<i>Crotalaria juncea</i>	-	30 sementes/metro	-
T4	Abamex + <i>Crotalaria juncea</i>	Abamectina 18 g L <sup>-1</sup> -	5 L ha <sup>-1</sup> 30 sementes/metro	400 L ha <sup>-1</sup> -
T5	Rizos + <i>Crotalaria juncea</i>	<i>Bacillus subtilis</i> -	1 L ha <sup>-1</sup> 30 sementes/metro	400 L ha <sup>-1</sup> -

### 2.5 Fator de reprodução

A população inicial (PI) foi aquela do momento da aplicação dos tratamentos e com a segunda avaliação posterior (80 dias) determinou-se a população final (PF). A razão entre PF e PI possibilitou a determinação do fator de reprodução (FR) do nematoide.

### 2.6 Análise estatística

Os dados obtidos de fatores de reprodução (FR) do nematoide passaram por teste de homogeneidade e normalidade pelo software SPSS, e onde foi observado que seria necessário a transformação. Esses dados foram transformados em raiz de (x + 0,5). As médias dos fatores de reprodução foram comparadas

### O controle biológico, cultural e ...

pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se para tal o software Sisvar (FERREIRA, 2000).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Percebe-se que a época de avaliação poderia ser mais avançada, pois na testemunha o FR foi inferior a 1, indicando que a reprodução do nematoide ainda não tinha sido estabelecida.

**Tabela 3** - Fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne exigua* após 80 dias da instalação do ensaio em lavoura de cafeeiro. Araguari, MG, 2016.

Tratamentos	FR
Testemunha	1,01a
Abamex	0,76a
Rizos	0,92a
<i>Crotalaria juncea</i>	0,83a
Abamex + <i>Crotalaria juncea</i>	0,70a
Rizos + <i>Crotalaria juncea</i>	0,80a
C.V. (%)	25,12

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Nenhum dos tratamentos apresentou diferença significativa em relação à testemunha. Esses resultados podem ser explicados em consequência de ser o primeiro ano de uso de qualquer método de controle para *Meloidogyne exigua* na área. Em estudos de campo com lavouras de cafeeiro necessita-se a condução pelo no mínimo de três anos.

Apesar de não apresentar significância, Steffen e Bemfica et al. (2011), observaram redução significativa em populações de *Meloidogyne graminicola* na cultura do arroz, demonstrando o real controle da Abamectina sobre o *Meloidogyne* spp.

Para *Bacillus subtilis*, Araújo e Marchesi (2009), averiguou na cultura do tomateiro redução considerável em

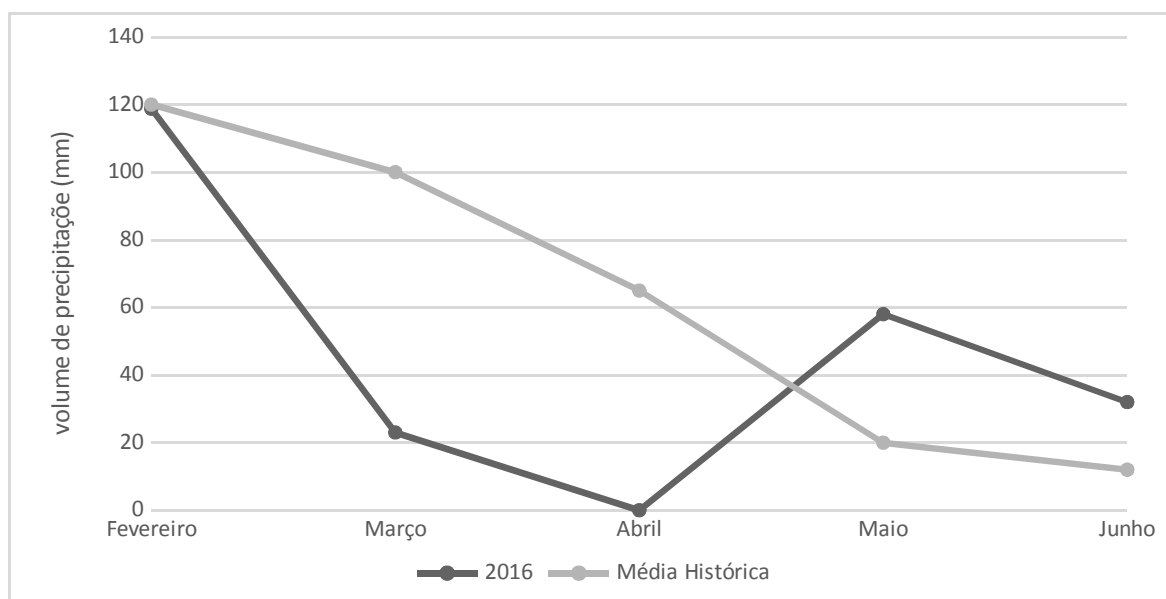
populações de *Meloidogyne* spp. quando comparado ao nematicida carbofurano.

Inomoto et al. (2008) constaram que o uso de *Crotalaria spectabilis* não permitiu a reprodução de nematoides do gênero *Meloidogyne* resultando em fator de reprodução igual a zero.

Outro aspecto observado é o climático, a partir do momento da instalação teve-se uma grande redução das precipitações de chuva, o que interferiu drasticamente no ciclo de vida dos fitonematoides. Seguem na Figura 1 os volumes de chuvas observados durante a condução do experimento, comparados à média histórica da região.

Os volumes de chuvas abaixo da média no momento em que o experimento foi conduzido também poderiam interferir na população de *Meloidogyne exigua*.

## O controle biológico, cultural e ...



**Figura 1** – Dados meteorológicos (precipitação em mm) referentes a região da Fazenda Ponte Alta, Araguari-MG, comparados com os dados históricos da região, ao longo do mês de fevereiro a junho de 2016. Fonte: Fazenda Ponte Alta.

### 4 CONCLUSÕES

Para o estudo de primeiro ano, em todos os tratamentos as populações de *Meloidogyne exigua* não diferenciaram, principalmente por condições climáticas.

### 5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F.F de. *Bacillus subtilis*: **Biocontrolador de fitonematoides**. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/bacillus-subtilis-biocontrolador-de-fitonematoides>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

ARAÚJO, F.F. de; MARCHESI, G. V.P. Uso de *Bacillus subtilis* no controle da meloidoginose e na promoção do crescimento do tomateiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5, p.1558-1561, ago. 2009. Mensal.

BLOOMQUIST J.R. Chloride channels as tools for developing selective insecticides. **Arch. of Insect Biochem and Physiology** v.54, p145-146, 2003.

BLOOMQUIST J.R. Ion Channels as Targets for Insecticides Annu. **Rev. Entomol.** v.41, p. 163-190, 1996.

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, DF, v. 6, n.3, p.553, 1981.

BRASILIA - DF. Agrofit. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Consulta de Pragas**. 2016. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 04 out. 2016.

CARVALHO, A. Histórico do desenvolvimento do cultivo de café no Brasil. **Documentos IAC**, 34. Campinas. 2007.

CEPLAC. Comissão executiva de planejamento da lavoura de cacaueteira. 2013. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/>> Acesso em: 12 set. 2013.

## O controle biológico, cultural e ...

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In. 45ª **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

INOMOTO, M.M. et al. Avaliação em casa de vegetação de sorgo, milho e crotalaria no manejo de *Meloidogyne javanica*. **Biblioteca Digital da Produção Intelectual - Bdpi: Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI**, São Paulo, v. 33, n. 2, p.125-129, 2008. Anual.

INTELLIGENCE

AGROBUSINESS. **Agrianual**. 2015.

Disponível em:  
<<http://www.agrianual.com.br/>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal – flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report**, v. 48, 1964. p. 692.

MIRANDA, A.N. et al. *Crotalaria* reduz incidência de nematoides na soja. **Revista Campos & Negócios**, Uberlândia, p.10-13, 20 set. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/crotalaria-reduz-incidencia-de-nematoides-na-soja/>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

SILVA, J. de S. E; BERBERT, P. A. Colheita, secagem e armazenagem de café. Viçosa. **Aprenda Fácil**, 1999. 146p

STEFFEN, R.B. et al. Efeito da Abamectina e carbofurano no controle de danos causados por *Meloidogyne graminicola* em plantas de arroz irrigado. **Fzva**, Uruguaiana, v. 18, n. 2, p.56-69, 2011. Anual.