



# Reação de adubos verdes de verão ao nematóide *Tubixaba tuxaua*

Cleber Furlanetto<sup>1</sup>, Juliana J.S. Davi<sup>1</sup>, Marta M.S. Grabowski<sup>1</sup>, Cláudia R. Dias-Arieira<sup>2</sup>, Nilvo A. Layter<sup>1</sup> & Karine E. Seifert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, 87507-190, Umuarama, Paraná, Brasil

Autor para correspondência: Cleber Furlanetto, e-mail: cfurla@hotmail.com

## RESUMO

Objetivou-se estudar a reação de adubos verdes de verão ao nematóide *T. tuxaua*. Ensaios em casa-de-vegetação e em campo foram desenvolvidos em delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, tendo sido testados os adubos verdes *Crotalaria juncea* (crotalária), *Mucuna aterrima* (mucuna preta), *Mucuna deeringiana* (mucuna anã), *Canavalia ensiformis* (feijão de porco), além de *Zea mays* (milho) cv. Dekalb 390 como testemunha. Para ambos os ensaios, foram estudadas as variáveis população inicial e final do nematóide por parcela, altura de plantas, massas seca e fresca da parte aérea e massa seca de raiz. Em vasos houve diferença estatística entre tratamentos para as variáveis altura de plantas e massa seca de raiz e em campo para as variáveis altura, massa fresca e massa seca de plantas. A população final de nematóides, tanto em vasos quanto em campo, diminuiu durante o período de realização dos ensaios. Todos os adubos verdes testados mostraram suscetibilidade ao nematóide. Altura de plantas foi a variável mais adequada para avaliação de danos ocasionados por *T. tuxaua* em campo e em vasos.

**Palavras-chave:** *Mucuna aterrima*, *Mucuna deeringiana*, *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*.

## ABSTRACT

### Reaction of summer green manures to the nematode *Tubixaba tuxaua*

The aim of this work was to study summer green manures as hosts to the nematode *T. Tuxaua* in western Paraná. Pot and field assays followed a completely randomized design with five treatments and 4 replications. The green manures tested were *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*, *Mucuna deeringiana* and *Mucuna aterrima*, besides the control *Zea mays* 'Dekalb 390'. For both assays, the evaluation was carried out considering the variables: initial and final nematode densities, plant height, dry and fresh shoot weight and dry mass of roots. In pots, significant differences occurred between non-inoculated and inoculated plants of *Z. mays*, *M. deeringiana* and *M. aterrima* for the variable plant height. Assessing the same variable in the field, non-infested plots showed statistical differences to infested plots for all the treatments. The nematode densities decreased both in pots and in the field during the experimentation periods. All the green manures tested showed susceptibility to the nematode *T. tuxaua*. Plant height seems to be the most appropriate variable to evaluate the damages caused by *T. tuxaua* on plants under field and pot conditions.

**Keywords:** *Mucuna aterrima*, *Mucuna deeringiana*, *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*.

## INTRODUÇÃO

A agricultura intensiva, aliada ao trânsito constante de implementos agrícolas, tem sido os responsáveis pela infestação de áreas agrícolas por nematóides no oeste do Paraná (Fanzener *et al.*, 2005). Os principais nematóides parasitas de culturas econômicas no oeste do Paraná são *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952, *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949, *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 e *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello, 1980. Essas espécies encontram-se amplamente disseminadas causando danos a culturas de importância econômica para essa região como soja (Roese *et al.*, 2001; Franzener *et al.*, 2005; Seifert *et al.*, 2006), café (Portz *et al.*, 2006), milho e trigo (Seifert *et al.*, 2006). *Tubixaba*

*tuxaua* é um nematóide ectoparasita pertencente à família Aporcelaimidae (Vovlas *et al.*, 1987). A descrição desta espécie foi realizada por Monteiro & Lordello (1980), sendo que estudos relacionados ao seu parasitismo foram relatados por Antônio & Carneiro (1981) e Carneiro & Carneiro (1983).

Os métodos de controle mais recomendados para nematóides no oeste do Paraná são a rotação de culturas e o uso de cultivares resistentes. No entanto, *T. tuxaua* parasita as principais culturas de importância econômica para essa região, como soja, milho, trigo, aveia e mandioca (Antônio & Carneiro, 1981), prejudicando os sistemas de rotação atualmente empregados (Roese *et al.*, 2001). Devido ao hábito polífago desse nematóide e a carência de cultivares resistentes, estudos voltados à seleção de plantas antagonicas

ou não hospedeiras para utilização em rotação de verão em áreas infestadas é de fundamental importância.

Adubos verdes têm sido testados no controle de nematóides endoparasitas sedentários como *Meloidogyne* spp. e também de espécies endoparasitas migradoras como *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & S. Stekhoven, 1941 (Tenente & Lordello, 1987; Inomoto *et al.*, 2006). Além de servirem como fonte de matéria orgânica, alguns adubos verdes também apresentam efeito antagônico a nematóides como as crotalárias, as mucunas e *Tagetes* spp. (Freitas, 2006). Sendo assim, objetivou-se estudar a reação de adubos verdes de verão ao nematóide *T. tuxaua*, com o intuito de apontar alternativas de controle cultural a esse nematóide.

## MATERIAL E MÉTODOS

A reação de adubos verdes de verão ao nematóide *T. tuxaua* foi inicialmente estudada em casa de vegetação através de ensaios em vasos. O delineamento experimental utilizado em vasos foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. As comparações foram realizadas entre plantas inoculadas e não inoculadas da mesma espécie vegetal. Os adubos verdes testados foram *Crotalaria juncea* L. (crotalária), *Canavalia ensiformis* (L.) DC. (feijão de porco), *Mucuna deeringiana* (Bort) Merr. (mucuna anã) e *Mucuna aterrima* Holland (mucuna preta), além do milho híbrido 'Dekalb 390'. Esse híbrido de milho foi escolhido como testemunha pela suscetibilidade apresentada em campos comerciais de cultivo de milho no oeste paranaense. O ensaio em vasos foi realizado em casa-de-vegetação do Núcleo de Estações Experimentais da Unioeste, no período de janeiro a março de 2007.

### Extração e identificação de *Tubixaba tuxaua*

Amostras de solo foram coletadas em áreas infestadas com o nematóide *T. tuxaua* nos municípios de Marechal Cândido Rondon e Quatro Pontes, oeste do Paraná. Aliquotas de 200 cc de solo foram homogenizadas em 10 L de água, em recipiente plástico. A suspensão foi passada em um conjunto de peneiras de 20 e 48 mesh. O conteúdo da peneira de 48 mesh foi recolhido em béquer e depositado em recipiente plástico apropriado para observação ao microscópio estereoscópico. Formas jovens e adultas de *T. tuxaua* foram coletadas com o auxílio de um estilete. A identificação da espécie foi baseada na descrição original feita por Monteiro & Lordello (1980).

### Preparo do substrato, semeadura, inoculação com *T. tuxaua* em vasos e avaliação de adubos verdes

Substrato contendo solo e areia na proporção 1:2 foi autoclavado a 120°C por 60 minutos e adubado de acordo com análise de solo. Para cada espécie foram semeadas três sementes por vaso de plástico com capacidade para 1,5 L de substrato, tendo sido deixada apenas uma planta por vaso. Quarenta espécimes de *T. tuxaua*, machos, fêmeas e formas

juvenis, foram inoculados próximo ao sistema radicular de plantas com três folhas definitivas. Os vasos com as plantas inoculadas foram deixados em casa-de-vegetação com temperatura mínima de 15°C e máxima de 45°C. A avaliação foi realizada 66 dias após o plantio. Os parâmetros avaliados foram altura das plantas, massas verde e seca da parte aérea e população final de *T. tuxaua*.

### Ensaio a campo

O ensaio em campo foi realizado em propriedade rural localizada no município de Quatro Pontes – PR (-24° 34' 30" S; 53° 58' 37" W; altitude de 427 m). O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007. As parcelas infestadas com *T. tuxaua* foram instaladas em reboleiras de plantas de soja com 30 dias da semeadura e apresentando redução de porte (sintoma típico do ataque de *T. tuxaua*). Em tais reboleiras, as plantas de soja foram arrancadas para a semeadura dos adubos verdes e do milho. As parcelas testemunhas foram implantadas em áreas contendo plantas de soja em bom estado de desenvolvimento. Os adubos verdes e o híbrido de milho testados em campo foram os mesmos utilizados no ensaio em vaso. A área experimental total foi de 40m<sup>2</sup>, sendo 20 m<sup>2</sup> instalados em reboleira e 20 m<sup>2</sup> em área isenta do nematóide. A área útil de cada parcela foi de 1m<sup>2</sup>.

### Semeadura e avaliação do desenvolvimento dos adubos verdes

Para crotalária foram semeadas de 20 a 25 sementes por metro linear, respeitando-se um espaçamento entre linhas de 25 cm, enquanto que para feijão de porco semearam-se de seis a oito sementes por metro linear, com espaçamento entre linhas de 40 cm, e para as mucunas anã e preta foram semeadas de 10 a 12 sementes por metro linear com espaçamento entre linhas de 40 cm. Para o milho, semearam-se cinco sementes por metro linear do híbrido 'Dekalb 390' com espaçamento entre linhas de 50 cm.

Foram avaliadas as variáveis altura de plantas e massas verde e seca da parte aérea, 80 dias após a semeadura. Avaliou-se um total de dez plantas por parcela. Na determinação da altura, foram tomadas medidas da região do colo ao topo das plantas. A massa verde foi obtida logo após o arranquio das plantas, e a massa seca após a secagem das plantas em estufa por 48 horas a 65°C. Cada variável foi avaliada comparando-se plantas de parcelas infestadas com plantas de parcelas isentas de *T. tuxaua*.

### Quantificação de *Tubixaba tuxaua*

Duas amostras de solo foram coletadas na profundidade de zero a vinte centímetros em cada parcela, antes da implantação do experimento a campo e por ocasião da avaliação final. Aliquotas de 200 cc de solo foram usadas para a extração e quantificação de *T. tuxaua* das amostras, utilizando-se um conjunto de peneiras de 20 sobre 48 mesh.

O conteúdo da peneira de 48 mesh foi quantificado em microscópio estereoscópico.

### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software ESTAT (UNESP-Botucatu).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística entre áreas infestadas e isentas de *T. tuxaua* para o parâmetro altura de plantas em campo para o milho (padrão de suscetibilidade) e para os adubos verdes testados (Figura 1). Nas parcelas infestadas com *T. tuxaua*, as plantas apresentaram diminuição de porte que variou de 21 a 39% em relação àquelas de áreas isentas. Com relação à massa verde, não houve diferença estatística entre plantas de áreas infestadas e isentas de *T. tuxaua* para o milho e mucuna anã, mas sim para feijão de porco, mucuna preta e crotalária (Figura 2). Para massa seca de parte aérea, apenas feijão de porco e mucuna preta, cultivados em parcelas infestadas, apresentaram diferença estatística em relação às áreas isentas de *T. tuxaua* (Figura 3). Em vasos, também foi observada redução de altura em plantas inoculadas como milho, mucuna anã e mucuna preta, mas não para crotalária e feijão de porco, com variação de 7,67 a 22,62% em relação às testemunhas (Figura 4). Entretanto, para as outras variáveis avaliadas não foram observadas diferenças estatísticas.

Embora tenha havido uma ligeira redução de massa fresca e seca em plantas inoculadas e cultivadas em vasos em comparação com as testemunhas sem inóculo, não houve diferença estatística entre tratamentos para todas as espécies vegetais testadas. A massa seca de raízes acompanhou a mesma tendência, exceto para plantas de mucuna preta inoculadas, as quais apresentaram massa de raiz estatisticamente superior ao de plantas não inoculadas (Figura 5).

A população inicial de *T. tuxaua* variou em média entre parcelas de 20 a 35 nematóides/200 cc de solo. A população final de *T. tuxaua* diminuiu durante o período de realização dos ensaios, tanto em vasos quanto em condições de campo. Em ordem decrescente, a maior redução populacional ocorreu para mucuna anã (78%), crotalária (56%), milho (46%), mucuna preta (32%) e feijão de porco (7%). Já para o ensaio em vasos, a ordem de maior redução foi mucuna anã (76%), milho (74%), mucuna preta (63,25%), feijão de porco (63%) e crotalária (62,5%) (Figura 6). Seifert *et al.* (2006) relataram a variável altura de plantas como efetiva na avaliação de danos causados pelo nematóide *T. tuxaua* nas culturas do trigo, milho e soja.

O parasitismo em vasos só foi comprovado estatisticamente para a altura de plantas em milho, mucuna preta e mucuna anã, e peso seco de raiz para mucuna preta. Os resultados obtidos no ensaio em vasos indicaram a necessidade da realização de novos estudos no sentido de se

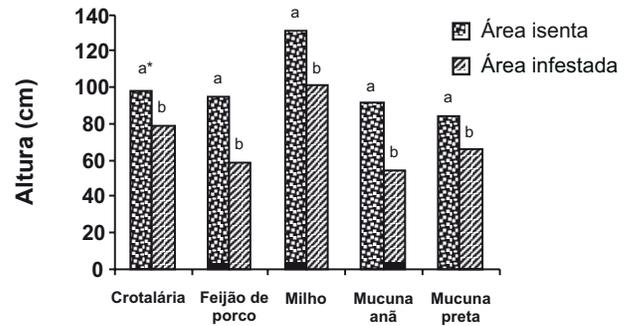


FIG. 1 - Altura de plantas em áreas infestadas e isentas de *Tubixaba tuxaua* em condições de campo. \*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

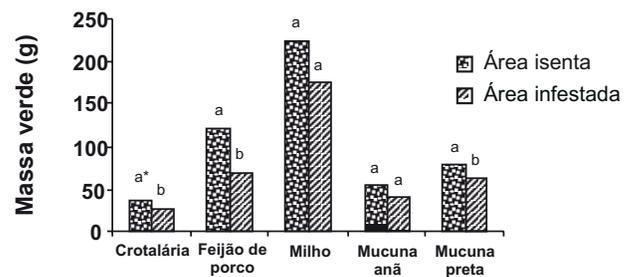


FIG. 2 - Massa verde de plantas em áreas infestadas e isentas de *Tubixaba tuxaua* em condições de campo. \*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

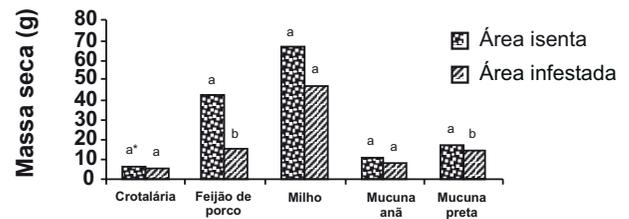


FIG. 3 - Massa seca da parte aérea de plantas em áreas infestadas e isentas de *Tubixaba tuxaua* em condições de campo. \*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

testar a densidade de inóculo ideal e o tempo necessário entre inoculação e avaliação para que as diferenças entre plantas inoculadas e não inoculadas possam ser potencializadas, auxiliando na comprovação de dados de campo. A redução da altura em plantas de milho, mucuna anã e mucuna preta em vasos, contendo solo estéril e inoculado apenas com *T. tuxaua*, é um indicativo do parasitismo deste nematóide a essas plantas. Os únicos estudos do parasitismo de *T. tuxaua* foram realizados para plantas de soja e trigo e datam da

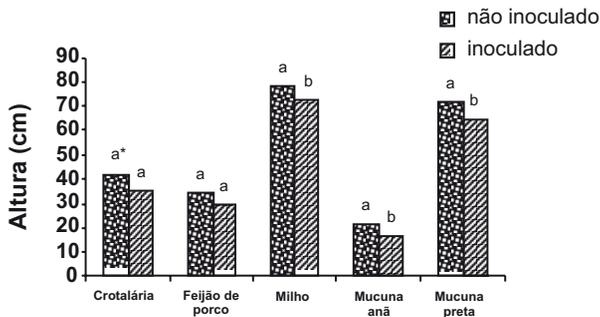


FIG. 4 - Altura de plantas inoculadas e não inoculadas com *Tubixaba tuxaua* e cultivadas em vasos. \*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

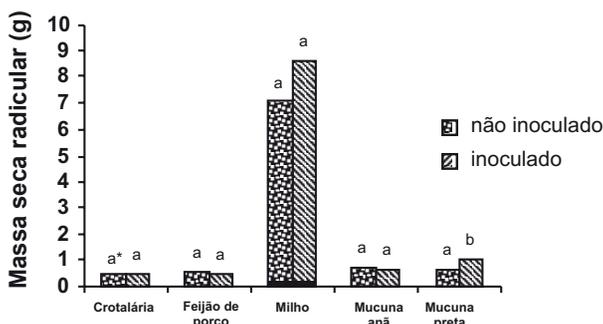


FIG. 5 - Massa seca de raiz de adubos verdes inoculados e não inoculados com *Tubixaba tuxaua* em vasos em condições de casa de vegetação. \*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

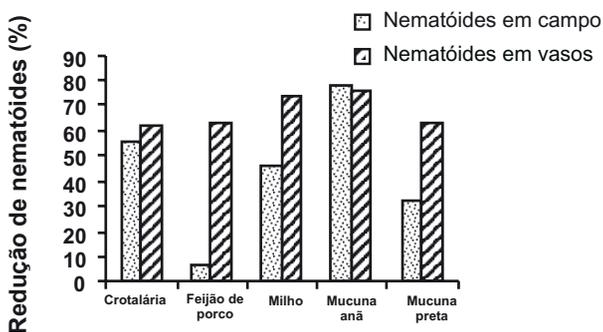


FIG. 6 - Percentagem de redução da população de *Tubixaba tuxaua* em condições de campo e vaso em casa-de-vegetação.

década de 80: Antonio & Carneiro (1981) através de testes “*in vitro*”, e Carneiro & Carneiro (1983), pelo cultivo de plantas em vasos contendo solo naturalmente infestado.

A população final de *T. tuxaua* em vasos e a campo diminuiu durante o período de realização dos ensaios. Fatores relacionados ao ambiente podem ter contribuído

para a redução das populações de *T. tuxaua*, como a ausência de chuvas num período de trinta dias que antecederam as avaliações em campo e a amplitude térmica ocorrida em casa-de-vegetação nos experimentos de vaso (mínima de 15 e máxima de 45 °C). Como a redução da população do nematóide, tanto em campo quanto em vasos, ocorreu também para a testemunha positiva milho, é pouco provável que este fato esteja relacionado a efeitos antagonísticos causados pelos adubos verdes sobre as populações de *T. tuxaua* testadas neste estudo. A análise química de amostras de solo da área experimental revelou não haver diferença nutricional entre solos de áreas infestadas com *T. Tuxaua* dos de áreas isentas, eliminando a possibilidade de interferência do fator nutricional no desenvolvimento das plantas em campo (Tabela 1).

Amostras de solo de áreas infestadas também foram analisadas com relação à fauna nematológica associada a *T. tuxaua*. Nas três amostragens realizadas, além de *T. Tuxaua*, foram encontrados nematóides de vida livre e gêneros fitoparasitas como *Helicotylenchus* (7) e *Scutellonema* (13), totalizando uma média de 20 nematóides fitoparasitas por 100 cc de solo. Amostras de áreas isentas também foram analisadas e revelaram proporções semelhantes dos mesmos gêneros fitoparasitas citados acima (*Helicotylenchus* e *Scutellonema*), com exceção de *T. Tuxaua*, o qual esteve ausente em amostras de áreas isentas ou encontrado em densidade populacional bem abaixo das presentes em reboleiras. Esta observação também elimina a possibilidade de envolvimento de um outro nematóide fitoparasita na redução do desenvolvimento dos adubos verdes testados em campo. Estudos relativos à reação de plantas a nematóides envolvem o cálculo do fator de reprodução ( $FR = P_f/P_i$ ) dos mesmos em relação à hospedeira testada (Oostenbrink, 1966; Barker & Olthof, 1976).

No caso específico de *T. tuxaua*, em se tratando de uma espécie cujo ciclo de vida ainda não foi estudado, o cálculo do FR fica comprometido. Geralmente, nematóides da ordem Dorylaimida, na qual está inserido *T. tuxaua*, apresentam baixa taxa de reprodução e ciclo de vida variável. Um exemplo comprovado em literatura é o do nematóide *Xiphinema index* Thorne & Allen, 1950, cujo ciclo de vida varia de dois a 14 meses, com a deposição de poucos ovos por fêmea (Demangeat *et al.*, 2005).

Estudos envolvendo a incorporação de materiais vegetais no controle de nematóides têm sido realizados com sucesso. No entanto, a redução populacional de nematóides no solo é dependente do tipo e da quantidade de material vegetal a ser incorporada (Lopes *et al.*, 2005). Nesse caso, a redução populacional ocorre devido à decomposição do material vegetal, tendo como consequência à liberação no solo de compostos nematicidas pré-formados, a formação de subprodutos tóxicos ou mesmo devido ao incremento da microfauna e flora antagonísticas na matéria orgânica do solo (Gonzaga & Ferraz, 1994; Barbosa *et al.*, 1999). Espécies vegetais como a mucuna preta, por exemplo, permitem taxas variáveis de reprodução de *Meloidogyne* spp. em suas

**TABELA 1** – Composição química do solo de áreas infestadas e isentas de *T. tuxaua*

	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							mg dm <sup>-3</sup>				
Tratamento	P	MO <sup>#</sup>	pH	Al	K	Ca	Mg	SB*	CTC <sup>+</sup>	V%	Cu	Mn	Zn	Fe
Infestado	12,93	28,71	5,62	0	1,37	10,48	1,81	13,66	16,69	81,85	10,60	12,40	149,0	7,30
Isento	14,37	31,44	5,61	0	1,74	9,93	1,73	13,40	16,54	81,02	23,00	17,0	248,0	22,10
Reboleira 1														
Tratamento	P	MO	pH	Al	K	Ca	Mg	SB*	CTC	V	Cu	Mn	Zn	Fe
Infestado	15,42	28,02	5,41	0	1,32	8,21	3,70	13,23	16,72	79,13	13,10	9,20	144,0	11,10
Isento	15,47	32,13	5,48	0	1,27	7,26	2,51	11,04	14,63	75,46	14,20	11,40	186,0	12,10
Reboleira 2														

P, K e micronutrientes – extrator Mehlich; Al, Ca e Mg – KCl mol L<sup>-1</sup>; <sup>#</sup>MO= Matéria Orgânica; \*SB= Saturação de Bases; <sup>+</sup>CTC = Capacidade de Troca Catiônica.

raízes quando cultivadas em solos infestados (Inomoto *et al.*, 2006). Porém, quando incorporadas ao solo, apresentam efeito antagônico, reduzindo o número de galhas e de ovos de *Meloidogyne* spp. Lopes *et al.* (2005) relataram a redução do nível populacional de *M. javanica* e *M. incognita* cultivados em vasos com incorporação de mucuna preta. Ensaio futuros serão realizados com o objetivo de se avaliar o efeito da incorporação dos adubos verdes testados nesse trabalho sobre populações de *T. tuxaua* em campo.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo auxílio financeiro concedido a Cleber Furlanetto, projeto 567861/2008 2 - Edital Jovem Pesquisador.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio H, Carneiro RMDG (1981) Observações preliminares do parasitismo do nematóide *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello em raízes de soja. *Fitopatologia Brasileira* 6(Supl.):538.
- Barbosa LCA, Barcelos FF, Demuner AJ, Santos MA (1999) Chemical constituents from *Mucuna aterrima* with activity against *Meloidogyne incognita* and *Heterodera glycines*. *Nematropica* 29:81-88.
- Barker KR, Olthof THA (1976) Relationships between nematode populations and crop responses. *Annual Review of Phytopathology* 14:327-353.
- Carneiro RMDG, Carneiro RG (1983) Estudos preliminares sobre o nematóide *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello, 1980, na cultura do trigo no sudoeste do Paraná. *Revista da Sociedade Brasileira de Nematologia* 7:251-259.
- Demangeat G, Voisin R, Minot JC, Bosselut N, Fuchs M, Esmenjaud D (2005) Survival of *Xiphinema index* in vineyard soil and retention of grapevine fanleaf virus over extended time in the absence of host plants. *Phytopathology* 95:1151-1156.
- Franzener G, Unfried JR, Stangarlin JR, Furlanetto C (2005) Nematóides formadores de galha e de cisto patogênicos a cultura da soja em municípios do oeste do Paraná. *Nematologia Brasileira* 29:261-265.
- Freitas LG (2006) Manejo sustentável de Fitonematóides. *Fitopatologia Brasileira* 31(Supl.):29-30.
- Gonzaga V, Ferraz S (1994) Efeito da incorporação da parte aérea de algumas espécies no controle de *Meloidogyne incognita* raça 3. *Nematologia Brasileira* 18:42-49.
- Inomoto MM, Motta LCC, Belluti DB, Machado ACZ (2006). Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. *Nematologia Brasileira* 30:39-44.
- Lopes EA, Ferraz S, Freitas LA, Ferreira PA, Amora DX (2005) Efeito da incorporação da parte aérea seca de mucuna preta e de tomateiro ao solo sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. *Nematologia Brasileira* 29:101-104.
- Monteiro AR, Lordello LGE (1980) *Tubixaba tuxaua* n.gen. n.sp. A suspected parasitic nematode of soybean roots (Aporcelaimidae). *Revista de Agricultura* 55:301-304.
- Oostenbrink M (1966) Major characteristic of the relation between nematodes and plants. *Mededlingen Landbouwhoogeschool Wageningen* 66:3-46.
- Portz RL, Stangarlin JR, Franzener G, Balbi-Peña MI, Furlanetto C (2006) *Meloidogyne* spp. associadas à cafeicultura em municípios do oeste do Paraná. *Nematologia Brasileira* 30:23-27.
- Roese AD, Romani RD, Furlanetto C, Stangarlin JR, Portz RL (2001) Levantamento de doenças na cultura da soja em municípios da região oeste do estado do Paraná. *Acta Scientiarum* 23:1293-1297.
- Santos MA, Ruano O (1987) Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e a *M. javanica*. *Nematologia Brasileira* 11:184-197.
- Seifert KE, Fensterseifer CH, Page E, Grabowski MM, Davi JJS, Furlanetto C (2006) Levantamento de áreas infestadas pelo nematóide *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello e perdas de produção em culturas de importância econômica para o Oeste do

Paraná. Fitopatologia Brasileira 31(Supl.):320-321.

Tenente RCV, Lordello LGE (1987) Penetração e crescimento de *Meloidogyne incognita* raça 4 em raízes de mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*). Nematologia Brasileira 11:242-248.

Vovlas N, Lamberti F, Antonio H, Monteiro AR, Sharma RD (1987) Morphological characteristics of *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello (Nematoda: Aporcelamidae). Nematologia Brasileira 11:293-299.

---

*Recebido 26 Maio 2008 - Aceito 14 Dezembro 2008 - TPP 8062*  
*Editor Associado: Regina Maria D.G. Carneiro*