



# Desenvolvimento das culturas de soja, milho e trigo cultivadas em áreas infestadas com o nematoide *Tubixaba tuxaua* no Oeste do Paraná

Cleber Furlanetto<sup>1</sup>, Karine E. Seifert<sup>2</sup>, Charles E. Fensterseifer<sup>2</sup>, Edson C. Page<sup>2</sup>, Juliana J.S. Davi<sup>2</sup> & Marta M.S. Grabowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitopatologia, Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília, DF, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Nematologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil

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

## RESUMO

Objetivou-se estudar os danos causados por *Tubixaba tuxaua* nas culturas da soja, milho e trigo no Oeste do Paraná. Experimentos de campo foram implantados em quatro propriedades rurais nos municípios de Marechal Cândido Rondon e Quatro Pontes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos, parcelas estabelecidas em reboleiras contendo *T. tuxaua* e plantas com sintoma de enfezamento e parcelas testemunhas estabelecidas a 30 metros das reboleiras e contendo plantas com desenvolvimento normal. Cada tratamento teve cinco repetições. Para o trigo foram avaliadas altura de plantas, comprimento de espiguetas, massa fresca, massa seca e peso de 100 grãos; Para o milho a altura de plantas, comprimento de espigas, diâmetro de espigas, diâmetro de colmos e produção/planta e para a soja altura de plantas, comprimento de raízes, número de vagens/planta e produção/planta. Os resultados mostraram diferenças estatísticas entre parcelas estabelecidas nas reboleiras e parcelas testemunhas para todas as variáveis avaliadas nas três culturas. Valores de correlação mais elevados foram encontrados para densidade populacional e massa seca, massa fresca e produção para as três culturas, além de altura de plantas para a soja.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, *Zea mays*, *Triticum aestivum*, nematoide ectoparasita, Aporcelaimidae.

## ABSTRACT

**Development of soybean, corn and wheat crops grown in areas infested with the nematode *Tubixaba tuxaua* in Western Paraná, Brazil**

The aim of this work was to study the damage caused by *Tubixaba tuxaua* on soybean, corn and wheat crops, grown in Western Paraná, Brazil. Field experiments were carried out in four rural areas localized in the counties of Marechal Cândido Rondon and Quatro Pontes. The experimental design was completely randomized with two treatments, pieces of land established within spots containing *T. tuxaua* and stunted plants, and control pieces of land established 30 meters away from the trouble-spots and containing plants showing satisfactory growth. Each treatment had five replications. For the wheat crop the variables plant height, spikelet length, fresh mass, dry mass and 100 grain weight were evaluated; for the corn crop plant height, cob length, cob diameter, stalk diameter and grain productivity; and for soybean plant height, root length, number of pods per plant and grain productivity. The results showed differences between pieces of land established within spots and control pieces of land for the three crops and the variables studied. The best correlation values were found for the variables dry mass, fresh mass and grain productivity for the three crops and plant height for soybean.

**Key words:** *Glycine max*, *Zea mays*, *Triticum aestivum*, ectoparasitic nematode, Aporcelaimidae.

## INTRODUÇÃO

A região oeste do Paraná apresenta agricultura intensiva, voltada principalmente à produção de grãos. Culturas como soja, milho e trigo ocupam a maior parte da área plantada e, portanto, constituem a base da economia desta região (SEAB/DERAL, 2010). Dentre os agentes limitantes ao cultivo de grãos no oeste do Paraná, os nematoides estão entre os de maior importância econômica pela dificuldade de controle. As espécies mais importantes para essa região são *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952, *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949,

*M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 e *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello, 1980 (Roese et al., 2001; Franzener et al., 2005; Santana et al., 2009).

O hábito alimentar do nematoide *T. tuxaua* (Aporcelaimidae) ainda necessita ser melhor entendido. São vários os relatos desse nematoide, ocorrendo muitas vezes em populações bastante elevadas, em associação com plantas subdesenvolvidas e com baixa produção (Monteiro & Lordello, 1980; Carneiro & Carneiro, 1983; Roese et al., 2001; Furlanetto et al., 2008).

*Tubixaba tuxaua* é um nematoide da Ordem Dorylaimida e Família Aporcelaimidae (Vovlas et al.,

1987), a qual é composta por nematoides onívoros de hábito alimentar variado. Esse nematóide foi relatado pela primeira vez no município de Marechal Cândido Rondon, oeste do Paraná, em associação com plantas de soja da cultivar Bragg com sintomas de nanismo (Monteiro & Lordello, 1980). Relatos posteriores para esta região indicaram *T. tuxaua* como provável agente causal de dano nas culturas da soja, milho, trigo e mandioca (Antônio & Carneiro, 1981; Carneiro & Carneiro, 1983; Roese et al., 2001).

Recentemente, ensaios a campo e em vasos mostraram que o nematóide *T. tuxaua* causou danos também em adubos verdes como *Crotalaria juncea*, *Mucuna aterrima* (mucuna preta), *Mucuna deeringiana* (mucuna anã) e *Canavalia ensiformis* (feijão de porco), utilizados em rotação de verão com culturas econômicas no Oeste do Paraná (Furlanetto et al., 2008). Objetivou-se com esse trabalho obter informações adicionais sobre os danos potenciais causados por *T. tuxaua* nas culturas da soja, milho e trigo no oeste do Paraná, avaliando-se diferentes variáveis e a relação das mesmas com o nível populacional do nematóide a campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Escolha da área experimental

Os ensaios em campo foram desenvolvidos em quatro propriedades rurais nos municípios de Marechal Cândido Rondon e Quatro Pontes, oeste do Paraná (Tabela 1). Para as culturas de soja e milho ensaios em campo foram realizados no verão de 2005/06 e no inverno 2006 para o trigo. Das quatro propriedades selecionadas, duas foram cultivadas com soja e duas com milho no verão de 2005/2006. No plantio de inverno 2006, as quatro propriedades foram cultivadas com trigo. A cultivar de soja plantada foi CD 213, as de milho DKB 330 e Somma e a de trigo CD 108. Os ensaios foram conduzidos em áreas de plantio comercial com latossolo vermelho eutroférico – L Vef (EMBRAPA, 1999).

### Unidade experimental

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com dois tratamentos, áreas com sintomas (reboleiras) e testemunhas, contendo plantas sem

sintomas e desenvolvimento normal, e cinco repetições. Parcelas de 10 m<sup>2</sup> foram estabelecidas nas reboleiras e nas áreas sem sintomas. As reboleiras apresentavam plantas de soja com sintoma de enfezamento (redução de porte) e foram estabelecidas a uma distância mínima de 30 m das parcelas testemunhas.

### Análise química do solo e tratos culturais

Amostras de solo, oriundas de parcelas estabelecidas em reboleiras e de parcelas testemunhas, foram analisadas no Laboratório de Química Agrícola e Ambiental da UNIOESTE.

Tratos culturais como adubação, controle de plantas daninhas e de outros agentes fitopatogênicos, exceto nematoides, foram realizados pelos produtores conforme as necessidades de cada cultura.

### Variáveis analisadas

Para o trigo foram avaliadas altura de plantas, comprimento de espiguetas, massa fresca, massa seca e peso de 100 grãos; Para o milho altura de plantas, comprimento de espigas, diâmetro de espigas, diâmetro de colmos e produção/parcela, enquanto para a soja altura de plantas, comprimento de raízes, número de vagens/planta e produção/planta. Foram avaliadas 30 plantas por repetição para as três culturas estudadas. A massa seca de plantas foi obtida após a secagem em estufa a 60°C por 48 horas.

### Extração, identificação e quantificação de *T. tuxaua*

Para avaliar as populações de *T. tuxaua*, amostras compostas contendo 1 Kg de solo foram coletadas junto à rizosfera das plantas nas parcelas estabelecidas em reboleiras e em áreas com plantas com desenvolvimento normal, por ocasião da avaliação dos experimentos. Amostras de solo de 300 cc foram homogêneas em recipiente plástico com capacidade para 10 L de água. A mistura de solo e água foi passada em um conjunto de peneiras de 20 e 60 mesh. O resíduo da peneira de 60 mesh foi recolhido em béquer. A identificação de *T. tuxaua* foi realizada pelos caracteres morfológicos, conforme proposto por Monteiro & Lordello (1980) e Vovlas et al. (1987). Após a extração, os nematoides foram depositados em placa de Petri de 5 cm de diâmetro e quantificados em microscópio estereoscópio em aumento de 20X.

**TABELA 1** - Características de quatro propriedades rurais infestadas com o nematóide *Tubixaba tuxaua* em dois municípios do oeste paranaense

Propriedades	Local	Área total (ha)	Área infestada (ha)	Coordenadas geográficas	
1	Quatro Pontes	15,16	0,31	24°37'48''S	53°59'45''W
2	Marechal Cândido Rondon	16,31	3,32	24°35'05''S	54°04'43''W
3	Marechal Cândido Rondon	4,90	0,40	24°36'47''S	54°02'07''W
4	Quatro Pontes	22,02	0,55	24°35'19''S	53°59'29''W

### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2000). Realizou-se também análise de regressão envolvendo a densidade populacional do nematoide a campo e as diferentes variáveis estudadas usando-se o software Excel. A análise de regressão foi calculada com base na média de 30 plantas/repetição.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

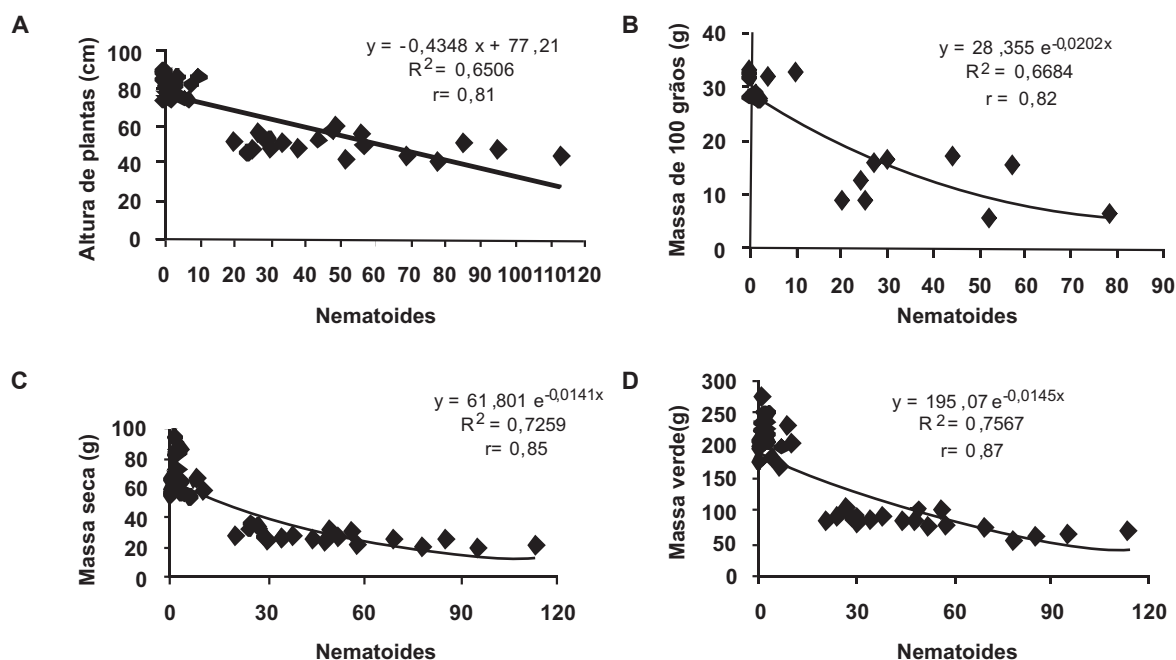
Nos experimentos a campo, parcelas selecionadas como testemunhas, contendo plantas com desenvolvimento normal, apresentaram-se sem nematoides ou com níveis de infestação de até 10 nematoides/300 cc de solo (Figuras 1 a 3). Já nas parcelas estabelecidas em reboleiras, o número de nematoides variou entre parcelas e entre as culturas. Para o trigo, foram quantificados de 20 a 115 nematoides/300 cc de solo, enquanto que para a soja este número variou de 20 a 54 e de 18 a 23 para o milho (Figuras 1 a 3). Considerando a densidade populacional de *T. tuxaua* em campo, parcelas cultivadas com trigo apresentaram níveis populacionais mais elevados do que aquelas cultivadas com soja e milho. Como os ensaios para a cultura do trigo foram realizados em estação distinta (inverno) dos ensaios envolvendo soja e milho (verão), o regime de chuvas pode ter contribuído para o aumento das populações em trigo. Uma outra

hipótese seria que o nematoide apresenta maiores taxas de reprodução em trigo, o que deve ser comprovado mediante ensaios em vasos.

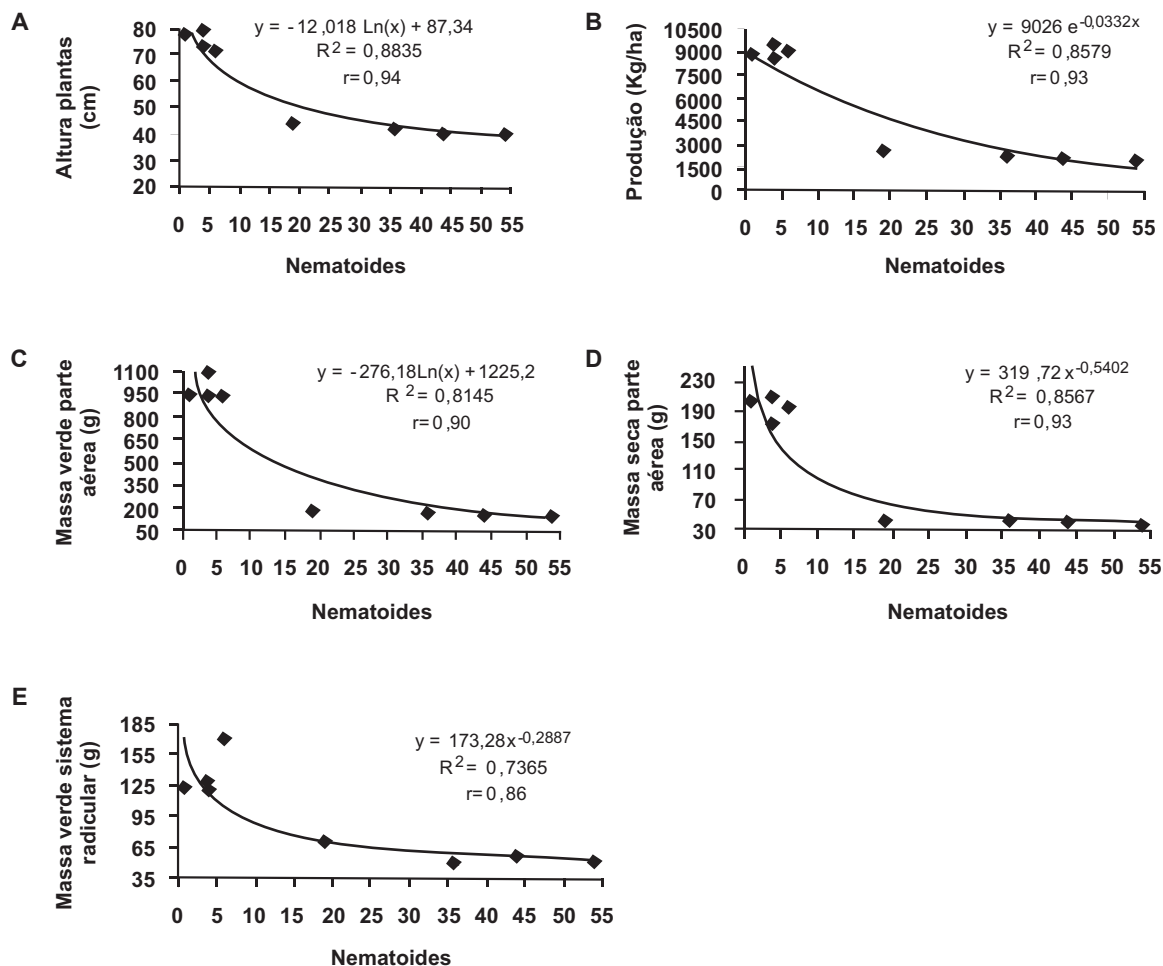
As análises químicas de solo revelaram teores de macro e micronutrientes, pH e matéria orgânica satisfatórios para o desenvolvimento das culturas da soja, milho e trigo, tanto para as parcelas estabelecidas em reboleiras com *T. tuxaua* quanto para as parcelas testemunhas, descartando uma possível interferência da nutrição mineral nas diferenças encontradas entre os tratamentos (Tabela 2).

A análise nematológica em áreas infestadas com *T. tuxaua* e nas testemunhas, revelou a presença dos nematoides fitoparasitas *Helicotylenchus* e *Scutellonema* nas reboleiras e testemunhas (sete e oito nematoides/100 cc de solo respectivamente), e o nematoide *T. tuxaua* em populações bem mais elevadas. A prevalência de *T. tuxaua* em relação a outras espécies fitoparasitas pode estar relacionada ao hábito alimentar polífago, com pouca especificidade de hospedeiras. Até o momento, há relatos da associação desse nematoide com o subdesenvolvimento de plantas de soja, milho, trigo, aveia e mandioca (Antônio & Carneiro, 1981; Roesse et al., 2001), *Crotalaria juncea*, feijão de porco e mucunas anã e preta (Furlanetto et al., 2008).

Redução de 42,5% na produtividade da cultura do trigo por *T. tuxaua* foi relatada anteriormente por Carneiro & Carneiro (1983), em ensaios em áreas infestadas no oeste paranaense. Para os ensaios realizados neste trabalho, houve diferença estatística para todas as variáveis estudadas, com



**FIGURA 1** - Análise de regressão dos variáveis **A.** altura de plantas; **B.** massa de 100 grãos; **C.** massa seca e **D.** massa verde de plantas de trigo, em relação ao número de nematoides/300 cc de solo de amostras coletadas em parcelas infestadas com *Tubixaba tuxaua* e testemunhas durante a safra 2006 em quatro propriedades rurais do oeste paranaense. Cada ponto da curva de regressão equivale à média de 30 plantas.



**FIGURA 2** - Análise de regressão das variáveis **A.** altura de plantas; **B.** produção (quilograma); **C.** massa verde da parte aérea; **D.** massa seca da arte aérea e **E.** massa verde do sistema radicular (grama), em relação ao número de nematoides/300 cc de solo de amostras coletadas em parcelas infestadas com *Tubixaba tuxaua* e testemunhas durante a safra verão 2005/2006 em duas propriedades rurais do oeste paranaense. Cada ponto da curva de regressão equivale à média de 30 plantas.

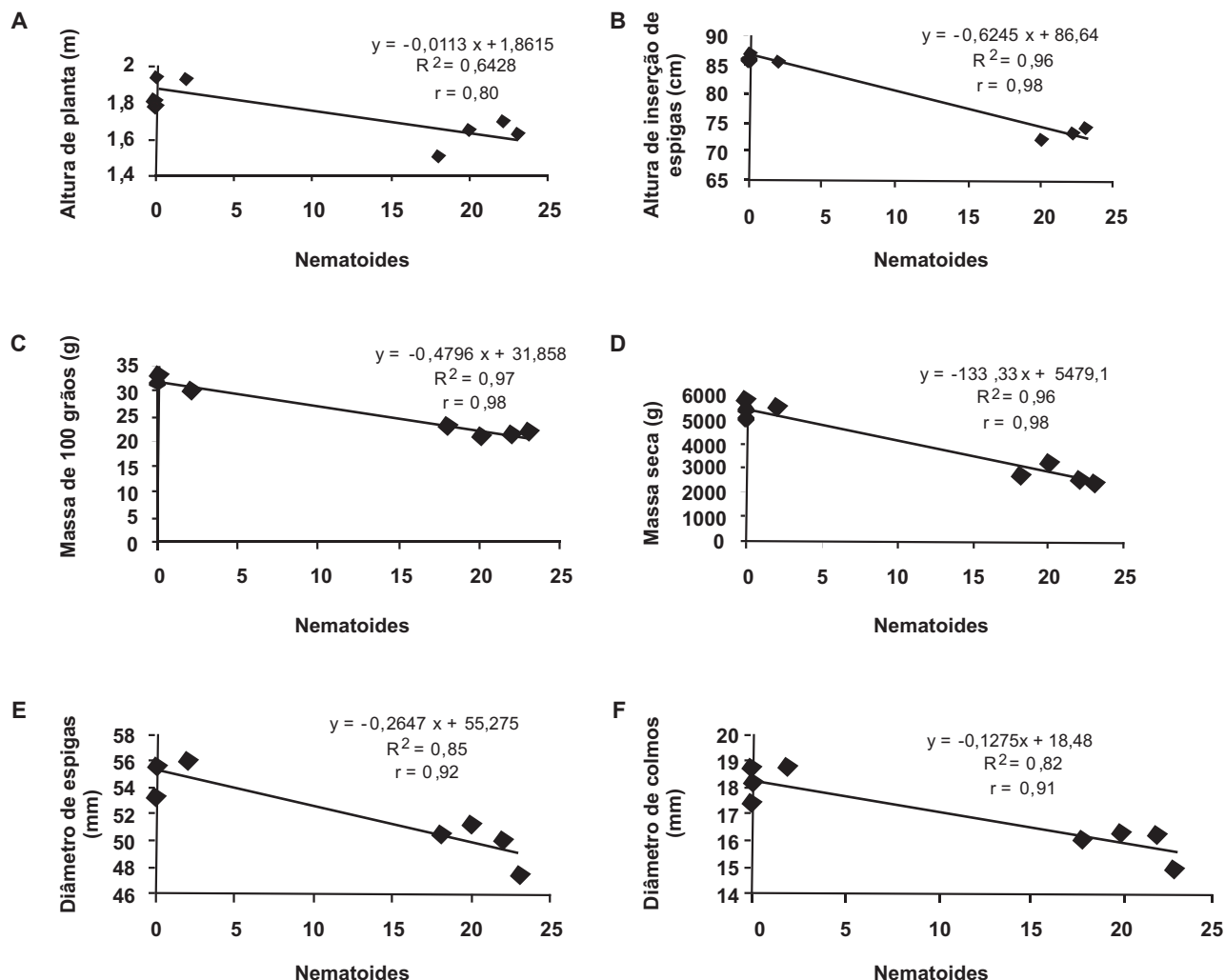
exceção do comprimento de raízes para plantas de trigo da propriedade 4 (Tabela 3). Os níveis de dano em plantas de trigo variaram de 32 a 40% para altura de plantas, de 33 a 60% para comprimento de espiguetas, 13 a 27% para comprimento de raízes, 54 a 65% para massa fresca e massa seca e 50 e 70% para produção por parcela nas propriedades 3 e 4, respectivamente. Nas propriedades 1 e 2, não foi possível avaliar a produção.

Para a cultura da soja, houve diferença estatística entre parcelas infestadas e testemunhas, considerando as variáveis altura de plantas, número de vagens/planta, comprimento de raízes e produção de grãos por parcela (Tabela 4). Os níveis de dano em soja variaram de 58 a 73% para número de vagens/planta, de 46 a 54% para altura de plantas, 17 a 30% para comprimento de raízes e 75 a 76% para produção de grãos por parcela. A redução no desenvolvimento de raízes de soja e trigo, em campo, reforça o relato anterior feito por Antônio e Carneiro

(1981), os quais observaram a ocorrência de necroses em raízes de plântulas de soja e trigo germinadas *in vitro*, após inoculação com *T. tuxaua*.

Para a cultura do milho houve diferença estatística entre parcelas estabelecidas em reboleiras com *T. tuxaua* e testemunhas com relação às variáveis altura de plantas, altura de inserção de espigas, diâmetro de colmos, comprimento e diâmetro de espigas e produção (Tabela 5). Os níveis de dano foram de 27 a 37% para altura de plantas, 45 a 59% para altura de inserção de espigas, 30 a 34% para diâmetro de colmos, 13 a 25% para diâmetro de espigas e 46% para produção de grãos por parcela.

Todas as variáveis estudadas apresentaram alta correlação com a variável produção, o que possibilita utilizá-las para avaliações de estimativa de dano da produtividade dessas culturas. Segundo Furlanetto et al. (2008), a variável altura foi a que melhor explicou as diferenças entre adubos verdes de verão cultivados em



**FIGURA 3** - Análise de regressão das variáveis **A.** altura de plantas; **B.** altura de inserção da espiga; **C.** massa de 100 grãos; **D.** massa seca de plantas de milho; **E.** diâmetro de espigas e **F.** diâmetro de colmos, em relação ao número de nematoides/300 cc de solo, de amostras coletadas durante a safra 2005/2006 em parcelas infestadas com *T. tuxaua* e testemunhas em duas propriedades do oeste paranaense. Cada ponto da curva de regressão equivale à média de 30 plantas.

áreas infestadas e não infestadas com *T. tuxaua*, uma vez que não houve diferença estatística para as variáveis massa seca e massa fresca para a maioria dos adubos verdes testados.

Em plantas cultivadas nas reboleiras observaram-se também prejuízos qualitativos, principalmente em soja e milho, nas quais as vagens e espigas apresentaram maior incidência de grãos chochos ou pequenos. Já em relação ao trigo, o padrão de qualidade dos grãos, medido pelo peso hectolítrico, permaneceu o mesmo para as reboleiras e testemunhas.

Danos causados por nematoides em plantas estão relacionados com o nível populacional em campo (Barker & Olthof, 1976; Trudgill & Phillips, 1997). O número mínimo de *T. tuxaua* extraído da rizosfera das plantas cultivadas nas reboleiras variou de 18 a 20 por 300 cc de solo para as três culturas, enquanto as populações

mais altas foram encontradas em trigo com até 115 nematoides/300 cc de solo (Figuras 1A-D), sendo que até 54 nematoides/300 cc de solo foram detectados em soja (Figura 2A-E) e até 23 nematoides/300 cc de solo em milho (Figura 3A-F). Segundo Furlanetto et al. (2008), ensaio em casa-de-vegetação revelou que a inoculação de 40 *T. tuxaua* por vaso contendo 1,5 Kg de solo estéril, reduziu significativamente a altura de plantas de milho, mucuna anã e mucuna preta em comparação com plantas sadias.

A ocorrência de níveis populacionais elevados do nematoide *Tubixaba tuxaua* no oeste paranaense (mais de 100 nematoides/300cc de solo) pode estar relacionada ao plantio consecutivo de culturas suscetíveis e ausência de medidas de controle efetivas. O hábito alimentar polífago desse nematoide prejudica os sistemas de rotação/sucessão de culturas adotados no oeste paranaense, como

**TABELA 2** - Análise química dos solos coletados de parcelas estabelecidas em reboleiras infestadas com *Tubixaba tuxaua* e testemunhas

	mg dm <sup>-3</sup>		g dm <sup>-3</sup>		cmol dm <sup>-3</sup>							%	mg m <sup>-3</sup>			
<b>Propriedade 1</b>																
Tratamento	P	MO*	pH	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB*	CTC*	V*	Cu	Mn	Zn	Fe	
Reboleira	11,83	19,14	5,69	4,96	0	0,46	10,65	2,10	13,21	18,17	72,70	32,50	221	9,70	41,90	
Testemunha	13,71	22,29	5,48	4,96	0	0,54	12,23	3,28	15,05	22,01	77,46	28,00	206	10,10	35,00	
<b>Propriedade 2</b>																
Tratamento	P	MO	pH	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB*	CTC	V	Cu	Mn	Zn	Fe	
Reboleira	13,95	18,45	5,63	5,35	0	0,80	3,99	1,44	6,23	11,58	53,80	40,60	304	12,30	28,40	
Testemunha	15,57	20,54	5,81	4,96	0	1,00	3,97	1,81	6,78	11,74	57,75	41,90	316	15,50	28,60	
<b>Propriedade 3</b>																
Tratamento	P	MO	pH	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB*	CTC	V	Cu	Mn	Zn	Fe	
Reboleira	34,61	30,07	5,08	6,69	0,05	0,81	9,26	2,47	12,54	19,23	65,21	36,20	283	13,80	46,40	
Testemunha	35,40	35,54	5,10	6,69	0,10	0,76	10,45	2,63	13,84	20,53	67,41	32,90	261	16,20	42,10	
<b>Propriedade 4</b>																
Tratamento	P	MO	pH	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB*	CTC	V	Cu	Mn	Zn	Fe	
Reboleira	3,18	32,13	5,97	3,42	0	1,03	9,36	5,02	15,41	18,83	81,84	27,60	550	15,30	63,40	
Testemunha	34,68	30,76	6,07	2,36	0	0,81	8,24	5,18	13,03	15,39	84,67	30,00	600	19,00	57,00	

Análise de P, K e micronutrientes realizada com base no extrator Melich-1; Análise de Ca, Mg e Al realizada utilizando-se o extrator KCl na concentração 1 mol.L<sup>-1</sup>; Análise de pH em água utilizando-se solução de CaCl<sub>2</sub> na concentração 0,01 mol.L<sup>-1</sup>; Análise da acidez potencial (H + Al) realizada pelo método SMP com pH ajustado a 7,5; \* SB= Soma de Bases; CTC= capacidade de troca catiônica; MO= matéria orgânica; V= saturação por bases.

**TABELA 3** - Desenvolvimento de plantas de trigo 'CD 108', cultivadas em parcelas estabelecidas em reboleiras infestadas com *Tubixaba tuxaua* e testemunhas, na safra de inverno 2006

Parcelas	Altura de plantas (cm)	Comprimento de espiguetas (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Massa de 100 grãos (g)
<b>Propriedade 1</b>						
Reboleiras	50,166 a**	3,324 a**	7,386 a**	84,66 a**	26,148 a**	-
Testemunhas	81,692 b	8,186 b	9,556 b	228,52 b	75,148 b	-
CV (%)	4,97	8,48	10,48	4,67	13,85	-
<b>Propriedade 2</b>						
Reboleiras	53,494a**	4,544a**	7,524 a*	83,12 a**	26,88 a**	-
Testemunhas	78,074 b	7,026 b	8,768 b	205,95 b	64,43 b	-
CV (%)	7,49	8,41	7,648	14,6	18,26	-
<b>Propriedade 3</b>						
Reboleiras	52,236 a**	4,744 a**	7,792 a**	85,7 a**	25,84 a**	16,14 a**
Testemunhas	87,488 b	7,056 b	10,62 b	192,22 b	57,58 b	32,44 b
CV (%)	3,89	3,57	4,66	9,93	9,56	3,12
<b>Propriedade 4</b>						
Reboleiras	46,066 a**	3,68 a**	6,908 a <sup>NS</sup>	80,66 a**	28,86 a**	8,73 a**
Testemunhas	76,65 b	6,53 b	8,264 a	234,1 b	77,52 b	28,22 b
CV (%)	5,99	5,99	12,8	14,69	18,74	10,63

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey e referentes à avaliação de 30 plantas por repetição. \*5% de probabilidade; \*\*1% de probabilidade. <sup>NS</sup> Não significativo.



**TABELA 4** - Desenvolvimento de plantas de soja 'CD 213', cultivadas em parcelas estabelecidas em reboleiras infestadas com *Tubixaba tuxaua* e testemunhas, na safra verão 2005/2006

Parcelas	Nº. de vagens/planta	Altura de plantas (cm)	Comprimento de raízes (cm)	Produção (gramas)
<b>Propriedade 1</b>				
Testemunhas	26.50a*	93.96 a	16.62 a	248.24 a
Reboleiras	7.25 b	43.07 b	11.64 b	61.84 b
CV (%)	11.94	7.17	9.68	23.82
<b>Propriedade 4</b>				
Testemunhas	39.56 a	110.41a	17.27 a	597.74 a
Reboleiras	16.54 b	59.57 b	14.34 b	144.11 b
CV (%)	22.80	13.44	9.14	21.82

\*Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e referentes à avaliação de 30 plantas por repetição.

**TABELA 5** - Desenvolvimento de híbridos de milho 'Dekalb 330' e 'Somma', cultivados em parcelas estabelecidas em reboleiras infestadas com *Tubixaba tuxaua* e testemunhas, na safra verão 2005/2006

Parcelas	Altura de Plantas (cm)	Altura de inserção da espiga (cm)	Diâmetro do colmo (cm)	Comprimento da espiga (cm)	Diâmetro da espiga (cm)	Produção (gramas)
<b>Propriedade 2</b>						
Testemunhas	224,76 a*	89,08 a	2,09 a	16,33 a	5,11 a	194,74 a
Reboleiras	163,67 b	49,23 b	1,38 b	11,76 b	4,44 b	104,31 b
CV (%)	1,90	5,81	3,19	6,01	2,51	7,74
<b>Propriedade 3</b>						
Testemunhas	228,18 a	109,00 a	2,28 a	25,08 a	5,20 a	----- <sup>1</sup>
Reboleiras	143,11 b	44,34 b	1,59 b	22,08 b	3,89 b	-----
CV (%)	3,06	4,85	5,93	4,39	4,50	-----

\*Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e referentes à avaliação de 30 plantas por repetição. <sup>1</sup>Produção não obtida.

o plantio de soja/milho no verão e trigo/aveia no inverno. Populações elevadas de *Tubixaba* sp., 500 nematoides/200 cc de solo, também foram relatadas por Lima et al. (2009) em lavouras de soja no estado do Tocantins.

Níveis populacionais em campo envolvendo outros gêneros de nematoides fitoparasitas da Ordem Dorylaimida, associados a danos em culturas econômicas, foram relatados por diferentes autores. Evans et al. (2007) detectaram uma média de 20 *Xiphinema americanum* Cobb, 1913, por 250 cc de solo em parcela experimental com três anos de monocultura de soja suscetível. No Líbano, populações de *X. index* extraídas de campos experimentais de videira com baixa produção variaram de 8 a 45 nematoides por 500 mL de solo (Jawhar et al., 2006).

Considerando o exposto e as informações disponíveis na literatura para *T. tuxaua*, é possível inferir que esse nematoide tenha hábito fitoparasita, alimentando-se em raízes e causando danos às suas hospedeiras, como os relatados nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio H, Carneiro RMDG (1981) Observações preliminares do parasitismo do nematoide *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello em raízes de soja. Fitopatologia Brasileira 6 (Supl.):538.
- Barker K, Olthof THA (1976) Relationships between nematode population densities and crop responses. Annual Review of Phytopathology 14:327-353.
- Carneiro RMDG, Carneiro RG (1983) Estudos preliminares Sobre o nematoide *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello, 1980, na cultura do trigo no sudoeste do Paraná. Sociedade Brasileira de Nematologia 7:251-259.
- Embrapa (1999) Centro Nacional de Pesquisa de Solos – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro RJ.
- Evans TA, Miller LC, Vasilas BL, Taylor RW, Mulrooney RP (2007) Management of *Xiphinema americanum* and soybean severe stunt in soybean using crop rotation. Plant Disease 91:216-219.
- Ferreira DF (2000) 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. pp. 255-258.
- Franzener G, Unfried JR, Stangarlin JR, Furlanetto C (2005) Nematoides formadores de galha e de cisto patogênicos a cultura da soja em municípios do oeste do Paraná. *Nematologia Brasileira* 29:261-265.
- Furlanetto C, Davi JJS, Grabowski MMS, Dias-Arieira CR, Layter NA, Seifert K (2008) Reação de adubos verdes de verão ao nematoide *Tubixaba tuxaua*. *Tropical Plant Pathology* 33:403-408.
- Jawhar J, Vovlas N, Digiaro M (2006) Occurrence of *Xiphinema index* in Lebanese Vineyards. *Journal of Plant Pathology* 88:117-119.
- Lima FSO, Nogueira SR, Lima Neto AF, Cares JE, Furlanetto C, Dias TS (2009) Ocorrência de *Tubixaba* sp. em lavouras comerciais de soja no estado de Tocantins. *Tropical Plant Pathology* 34 (Supl.):207.
- Monteiro AR, Lordello LGE (1980) *Tubixaba tuxaua* N. G. N. SP., a suspected parasitic nematode of soybean roots (Aporcelaimidae). *Revista de Agricultura (Piracicaba SP)* 55:301-304.
- Roose 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.
- Santana H, Pires E, Comerlato AP, Nasu EGC, Furlanetto C (2009) Variabilidade genética em populações de campo do nematóide de cisto da soja provenientes dos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. *Tropical Plant Pathology* 34:261-264.
- Seab/Deral (2010) Comparativo de área, produção e produtividade no Paraná nas safras 2008/2009 e 2009/2010. Retirado do site <http://www.seab.pr.gov.br> em 04 de janeiro de 2010.
- Trudgil D, Phillips M (1997) Nematode population dynamics, threshold levels and estimation of crop losses. In: Maqbool MA, Kerry B (Eds.) *Plant nematode problems and their control in the Near East region*. FAO: Plant Production and Protection Paper n° 144.
- Vovlas N, Lamberti F, Antonio H, Monteiro AR, Sharma RD (1987) Morphological characteristics of *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello (Nematoda: Aporcelaimidae). *Nematologia Brasileira* 11:293-299.

---

TPP 66 - Recebido 20 Janeiro 2010 - Aprovado 27 Outubro 2010  
Editor de Seção: Regina M.D.G. Carneiro