

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

ROSEANA RAMOS PEREIRA

Dinâmica populacional de *Pratylenchus brachyurus* e *Tubixaba tuxaua* na cultura da soja, na microrregião de Chapadinha, Maranhão

**Chapadinha
2016**

ROSEANA RAMOS PEREIRA

Dinâmica populacional de *Pratylenchus brachyurus* e *Tubixaba tuxaua* na cultura da soja, na microrregião de Chapadinha, Maranhão

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Izumy Pinheiro Doihara

Co-orientador: Prof. Dr. Khalil de Menezes Rodrigues

Chapadinha

2016

ROSEANA RAMOS PEREIRA

Dinâmica populacional de *Pratylenchus brachyurus* e *Tubixaba tuxaua* na cultura da soja, na microrregião de Chapadinha, Maranhão

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Izumy Pinheiro Doihara (Orientadora)

Doutora em Ciência do Solo
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Khalil de Menezes Rodrigues

Doutor em Agronomia
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Edmilson Igor Bernardo Almeida

Doutor em Agronomia (Fitotecnia)
Universidade Federal do Maranhão

*“Tudo vale a pena quando a alma não é pequena.” Fernando
Pessoa*

A minha mãe Jane, por todo o apoio, estímulo e compreensão, em especial a minha vovó Maria Ramos que foi mãe e pai em uma parte da minha vida, e sempre me incentivou a buscar o conhecimento, e caminhar na perseverança, à minha irmã Jessica pelo carinho, amor e orações, exemplos de vida, incentivo, luta e força. Sem vocês eu jamais conseguiria chegar até aqui!!

COM AMOR DEDICO E OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre me ilumina e me fortalece em toda trajetória da minha vida....

A Professora Dr^a. Izumy Pinheiro Doihara, pela orientação, compreensão, amizade, pelas palavras de incentivo, boa vontade e pela oportunidade de aperfeiçoamento na minha formação profissional. Agradeço a Deus por ter colocado alguém tão especial em minha vida, obrigada por tudo de coração.

Ao meu co-orientador Professor Dr^o. Khalil de Menezes Rodrigues, pelo conhecimento transmitido, amizade e disponibilidade no processamento deste trabalho.

À minha família, pelo apoio, incentivo, confiança e solidariedade, que tanto ajudaram a alcançar meu objetivo.

Ao meu companheiro e pai do meu filho Marcio Torres, por todo Amor e por não deixar que em nenhum só dia eu me sentisse só.

A meu querido primo Elias pelo imenso carinho e amizade, e pela força nos momentos difíceis.

As amigas companheiras de Republica Tatiana, Aline, Daniele e Lorena, pela amizade, força, ajuda e compressão.

A minha querida amiga do coração Trissy Maciel, pela amizade, momentos vividos, compreensão e cuidado.

Aos queridos amigos da graduação Renan, Hellen, Fabricio, Leticia, Alice, Tiago, Luana, Hadassa, Dainara, Joab, Danylo, Adson, Mabson, Nitalo, Lucymara, Dayana, Vitor, Ricardo, Rafael, Carla, Bianca, Valdi, Tiago Jansen, e William pelas horas de diversão compartilhadas e pela ajuda nas horas necessárias.

As pessoas de suma importância para realização deste trabalho, os amigos do laboratório e Ufma, Josué, Milena e Gildene todo apoio no trabalho de campo.

Aos proprietários da Fazenda Unha de gato César Andregueto, Fazenda do Gato e Maracajauna Dilceu, Fazenda Boa esperança Jhonatan Deifeld, e Fazenda Campo Grande Leandro.

Ao Grande amigo Gabriel Ternosk que possibilitou a realização das análises de solo. Muito obrigada

Ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, pela realização do curso e ensinamentos.

E finalmente a todos os professores, funcionários e colegas que conheci, pelo apoio, sugestões e amizade.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Correlação entre os atributos químicos do solo, altura, peso e matéria seca, e os gêneros de nematoides..... 16
- Figura 2 - Correlação entre a altura, peso e matéria seca, e os nematoides, com as diferentes áreas..... 18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Nível Populacional de <i>Pratylenchus brachyurus</i> e <i>Tubixaba tuxaua</i> no solo e raiz.	12
Tabela 2	- Atributos químicos do solo, na camada 0,30 m, em plantas de soja com danos ocasionados por nematoides.	14
Tabela 3	- Valores de altura, peso e matéria seca da parte aérea de plantas de soja em diferentes áreas de coleta.	15

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
	LITERATURA CITADA.....	23
	ANEXOS.....	31

1 **Dinâmica Populacional de *Pratylenchus brachyurus* e *Tubixaba tuxaua* na Cultura da Soja, na**
2 **Microrregião de Chapadinha, Maranhão**

3
4 Roseana R. Pereira *, Izumy P. Doihara, Khalil M. Rodrigues

5
6 Departamento de Fitopatologia, Centro de Ciências agrárias e ambientais CCAA/UFMA,
7 Chapadinha-MA, Brasil.

8 *Autora para correspondência: mainaramos2008@hotmail.com

9 **Resumo** – Pereira, R.R., Doihara, I. P., Rodrigues, K. M. 2016. Dinâmica Populacional de
10 *Pratylenchus brachyurus* e *Tubixaba tuxaua* na Cultura da Soja, na Microrregião de Chapadinha,
11 Maranhão.

12 O presente trabalho foi desenvolvido visando avaliar a dinâmica populacional dos nematoides e
13 associar os níveis populacionais com os atributos químicos do solo e parâmetros morfológicos em
14 plantas de soja de cinco diferentes áreas produtoras localizadas na Microrregião de Chapadinha.
15 Das cinco áreas produtoras de soja selecionadas, duas estão localizadas no município de Santa
16 Quitéria, e uma nos municípios de Anapurus, São Benedito do Rio Preto e Urbano Santos,
17 respectivamente. Estas apresentaram sintomas de presença de *P. brachyurus* e *T. tuxaua*. Foram
18 coletadas vinte amostras de solo na camada de 0 a 0,30 m de profundidade e 20 plantas da soja por
19 área. Os níveis populacionais de *P. brachyurus* e *T. tuxaua* variam entre as cinco diferentes áreas
20 estudadas e se correlacionaram com os atributos químicos do solo, e os parâmetros morfológicos
21 avaliados foram influenciados pela população de nematoides.

22
23 **Palavras - chave:** Nematoides, atributos químicos, parâmetros morfológicos.

25

26 **Summary:** Pereira, R.R., Doihara, I. P., Rodrigues, K. M. 2016. Population dynamics of
27 *Pratylenchus brachyurus* and *Tubixaba tuxaua* in Soy Culture in Microregion Chapadinha,
28 Maranhão.

29 This study was conducted to evaluate the population dynamics of nematodes and associated
30 population levels with soil chemical properties and morphological parameters of the plants in five
31 different areas producing located in the Microregion of Chapadinha. Of the five producing areas
32 selected soybeans, two are located in the municipality of Santa Quitéria, and in the municipalities of
33 Anapurus, São Benedito do Rio Preto and Urbano Santos, respectively, manifested symptoms of the
34 nematode *T. Tuxaua* and *P. brachyurus* . Twenty soil samples were collected in the layer from 0 to
35 0.30 m deep and 20 plants of soybean plants for area. Population levels of *P. brachyurus* and *T.*
36 *tuxaua* vary between five different areas studied and correlated with soil chemical properties, and
37 morphological parameters evaluated were influenced by the population of nematodes.

38 **Key words:** Nematodes, chemical properties, morphological parameters.

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50 **Introdução**

51 A soja (*Glycine max* L. Merrill) é a principal oleaginosa cultivada atualmente no mundo,
52 principalmente devido ao seu alto teor de óleo e proteínas. O Brasil é o segundo maior produtor
53 mundial de soja. Na safra 2014/2015, a produção nacional estimada foi de 96,2 milhões de
54 toneladas, superando em 10,1 milhões de toneladas a safra 2013/2014 (Conab, 2015). Segundo o
55 MAPA (2015), em 2019, a produção nacional deve representar 40% do comércio mundial do grão e
56 73% do óleo de soja. Esses dados mostram a importância dessa cultura para o Brasil. O aumento na
57 produção de uma safra pra outra, se deve às condições climáticas favoráveis e ao aumento na área
58 plantada de soja, principalmente pelos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias ao
59 setor produtivo (Goulart *et al.* 2013).

60 A planta de soja e seus derivados provenientes do processamento industrial dos grãos
61 apresentam inúmeras utilizações, como: adubação verde, devido a sua capacidade de fixação
62 biológica, alimentação humana, nutrição animal e usos industriais (Embrapa, 2000). No Maranhão,
63 a cultura teve sua expansão primeiramente na região sul do estado e se expandiu com o passar dos
64 anos. De acordo com Presoti (2008), a microrregião de Chapadinha corresponde a 78% da produção
65 no Leste Maranhense. Esta expansão na região deve-se a vários fatores, tais como: regime
66 pluviométrico, tipo de solo, grandes extensões de terreno plano, infraestrutura de escoamento
67 (estradas) e proximidade de um porto, o que possibilita a exportação. Porém, algumas doenças
68 causadas por fungos, vírus, bactérias e principalmente nematoides têm afetado a cultura da soja,
69 limitando o seu rendimento, pois algumas são de difícil controle.

70 Atualmente já foram encontrados na região da microrregião de Chapadinha, os nematoides,
71 *Pratylenchus brachyurus* ((Godfred) Filipjev & Stekhoven) (nematóide das lesões), *Tubixaba spp* ,
72 *Meloidogyne spp.* (Treub) Chitwood, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira (nematóide
73 reniforme), e nematoides causadores de galhas, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, e
74 *Aphelenchoides spp.* associados a soja e a outras culturas na região, os danos são caracterizados

75 severos por alguns produtores (Doihara, 2015). As perdas na cultura da soja (*Glycine max* L. Merr.)
76 causadas pelo nematoide *Pratylenchus brachyurus* são estimadas por Dias et al., (2010) em 30%.
77 Estas perdas, contudo, são muito dependentes dos níveis populacionais, como observado por
78 Goulart (2008), Inomoto (2008), Asmus (2010) e Costa (2012).

79 O *P. brachyurus* é nematoide fitoparasita, conhecido como, causadores de lesões
80 radiculares, vem se destacando, devido aos danos que causam às culturas, sua ampla distribuição
81 geográfica, e também por parasitar dezenas de espécies vegetais no Brasil. Devido aos fatores
82 edafo-climáticos, encontram condições favoráveis ao desenvolvimento, disseminação e
83 sobrevivência, como citado por Goulart (2008), Altmann (2010), Asmus (2010) e Costa (2012).

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

88 Atualmente, confirmara-se a ocorrência de *T. tuxaua* no estado do Paraná e também em
89 outros estados brasileiros, como Tocantins e Maranhão. O *T. tuxaua* é considerado um nematoide
90 onívoro (apresenta hábitos alimentares variados), todavia, desde a sua descoberta, tem sido
91 associado com frequência ao parasitismo sobre plantas cultivadas, como milho, trigo, soja e
92 mandioca no Paraná Antonio & Carneiro, (1981); Carneiro & Carneiro, (1983); Roese et al., (2001)
93 e soja no Tocantins. Dados obtidos por meio de levantamentos populacionais são extremamente
94 importantes na identificação dos nematoides associados às culturas, os níveis populacionais para
95 avaliação de danos, e também possibilita estudos a respeito da biologia, ecologia e de métodos de
96 manejo de nematoides a serem adotados.

97 Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar a dinâmica populacional dos
98 nematoides e associar o nível populacional com os atributos químicos do solo e parâmetros

99 morfológicos da planta, analisando o comportamento das populações de nematoides em cinco
100 diferentes áreas localizadas na Microrregião de Chapadinha pertencente à região Leste Maranhense.

101

102 **Material e Métodos**

103 Na safra 2015/2016, foram selecionadas cinco áreas produtoras de soja: a UG (A1), a FG
104 (A2), a Mar (A3), a BE (A4), e a CG (A5), que apresentaram sintomas de ataque de *P. brachyurus* e
105 *T. tuxaua*, localizadas na microrregião de Chapadinha – MA. Todas as áreas apresentaram sintomas
106 de reboleiras semelhantes, e as amostras do solo foram coletadas dentro e fora das reboleiras
107 aleatoriamente, e em sistema de cultivo semi direto. O clima, segundo a classificação climática de
108 Köppen-Gerger, é do tipoAw. A estação chuvosa está concentrada entre os meses de janeiro a junho
109 e a estação seca do período de julho a dezembro, com precipitação pluvial média de 1704 mm/ano,
110 temperatura média anual acima de 26,9 °C, umidade relativa anual entre 70 e 73% (Governo do
111 Estado do Maranhão, 2002). Em cada área selecionada, foram coletadas vinte amostras de solo na
112 profundidade de 0 a 0,30 m e 20 plantas da soja.

113 Para quantificar a intensidade dos danos ocasionados por *P. brachyurus* e *T. tuxaua*, foram
114 avaliados, em cada área avaliada, a altura das plantas de soja dentro e fora da reboleira, e o peso das
115 plantas. A soja foi coletada aos 45 dias de plantio, em cada lavoura, no estágio V8, a variedade
116 utilizada foi a Paragominas. Cinco amostras de solo de cada lavoura foram utilizadas para a
117 determinação de alguns atributos químicos do solo (pH, a acidez potencial e teores de Al, Ca, Mg,
118 K, P e matéria orgânica), segundo metodologia da Embrapa (1999), para verificar as possíveis
119 influências e alterações na dinâmica da população dos nematoides.

120 A extração dos nematoides dos solos e das raízes foi realizada respectivamente, pelos
121 métodos de flotação centrífuga em solução de sacarose, conforme Jenkins (1964) e método de
122 extração de nematoides de raiz conforme Coolen e D’Herde (1972). Uma alíquota de 200 cm³ de
123 solo e 10 gramas de raízes de cada amostra composta foi utilizada para extração dos nematoides *P*

124 *brachyurus* e *T. Tuxaua*. A identificação foi realizada até o nível de espécie. A densidade total de *P.*
125 *brachyurus* foi calculada em função de 200 cm³ de solo e 10g de raízes.

126 Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo que, para a avaliação da
127 diferença dos valores médios entre as áreas, foi utilizado o teste Tukey, foi aplicado também o teste
128 não paramétrico de Mann-Whitney e Kruskal Wallis, devido os dados não se apresentarem dentro
129 da normalidade, utilizado também a análise multivariada, usando o programa estatístico Assistat
130 (Silva et. al.,2009) a 5% de significância.

131

132 **Resultados e Discussão**

133 Os resultados da dinâmica populacional dos nematoides *P. brachyurus* e *T. tuxaua*
134 encontrados no solo e na raiz das diferentes áreas, se encontram na Tabela 1. Observa-se, que na
135 área da FG o nível populacional de *P. brachyurus* no solo foi significativamente maior, enquanto
136 que o menor nível foi observado na área BE, as outras áreas não deferiram estatisticamente. Em
137 relação ao nível populacional do gênero *T. tuxaua*, a área da UG expressou a maior população de
138 nematoides. As fazendas FG e da Mar não apresentaram diferenças significativas entre si. E as
139 fazendas BE e CG, os níveis populacionais não apresentaram significância (Tabela 1).

140 **Tabela 1** – Nível Populacional de *Pratylenchus brachyurus* e *Tubixaba tuxaua* no solo e raiz, em
141 diferentes áreas produtoras de soja na microrregião de Chapadinha e entorno: UG (A1), FG (A2),
142 Mar (A3), BE (A4), CG (A5).

Áreas	<i>P. brachyurus</i>		<i>T. tuxaua</i>	
	Solo	Raiz	Solo	Raiz
UG	92,8 bcB	4,83 aA	74,85 bB	12,67 bA
FG	181,48 cB	8,83 aA	12,3 aB	2,17 aA
Mar	31,02 abB	6,33 aA	31,88 aA	4,00 aA
BE	4,83 aA	7,17 aA	46,08 abB	5,33 abA
CG	35,22 bB	6,33 aA	46,78 abB	4,67 abA

143

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas, na coluna (comparação entre as áreas de estudo) não diferem significativamente pelo teste Kruskal Wallis ($p < 0,05$). Médias seguidas pela mesma letra Maiúsculas, na linha, (comparam o mesmo gênero de nematoides, no solo e na raiz), não diferem entre si, pelo teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$).

144

145 A população de *T. tuxaua* nas raízes de soja foi maior na área da UG, não havendo
146 diferenças significativas com as áreas da fazenda BE e da CG, e estas, quando comparadas com a
147 área da fazenda FG e da Mar as populações foram diferentes. Nas fazendas FG, Mar, BE e CG, as
148 populações do nematoide na raiz, foi igual. A população de *P. brachyurus* encontrada nas raízes não
149 deferiram estatisticamente nas áreas estudadas. O nível populacional de nematoides para os dois
150 gêneros encontrados nas raízes foram significativamente baixos em relação aos encontrados no solo
151 para todas as áreas avaliadas (Tabela 1). Isto se deve provavelmente, ao fato de que, os nematoides
152 após parasitarem e lesionarem as raízes da cultura, e ter atingindo a sua máxima exploração, tenha
153 voltado ao solo, pois a planta encontrava-se no início do estágio reprodutivo (V7-V8), iniciando o
154 final do seu desenvolvimento.

155 Segundo, Barbosa *et al.* (2013), afirmam que o número de espécimes de *P. brachyurus* na
156 cultura hospedeira em fase de desenvolvimento no campo geralmente é maior nas raízes o que está
157 relacionado ao hábito endoparasita migrador desses nematoides, ou seja, quando as raízes morrem,
158 os nematoides que as parasitavam migram para as raízes sadias mais próximas (Stirling ,1991;
159 Carvalho *et al.*, 2013; Barbosa *et al.*, 2013). Já, Rios (2014), afirma que à cultura da soja, de
160 maneira geral, diminui a densidade populacional do nematoide quando a planta atinge o estágio
161 reprodutivo.

162 Nas áreas das fazendas UG, FG, Mar e CG, o nível populacional de *P. brachyurus* na raiz e
163 no solo, deferiu estatisticamente entre si, sendo significativamente maior no solo. Ao contrário da
164 área da fazenda BE, que não demonstrou diferenças significativas entre o solo e a raiz (Tabela 1). A
165 população de *T. tuxaua*, nas áreas das fazendas UG, FG, BE, e CG, na raiz e no solo, deferiram
166 estatisticamente entre si, sendo significativamente maior no solo. Apenas na área da fazenda Mar, o
167 nível populacional na raiz e no solo não deferiu estatisticamente. Essa variação dos nematoides
168 entre solo e sistema radicular do gênero *P. brachyurus*, pode ser atribuída ao hábito dessa espécie,
169 que, por excessiva densidade populacional, resulta em escassez de alimento, sendo assim, depois de

170 ter afetado uma planta, o nematoide retorna ao solo na busca de novas raízes, em novas plantas,
171 para coloniza-las (Ferraz 2006 & Almeida 2014).

172 O *P. brachyurus* foi o gênero que ocorreu com maior frequência nas áreas amostradas do
173 presente estudo, concordando com o que diversos autores apontam, que o *P. brachyurus* é a espécie
174 mais presente nas áreas cultivadas com culturas anuais, especialmente a soja (Comunello & Asmus,
175 2003; Silva et al., 2003; Silva, 2007).

176 Assim, podemos observar se fatores ambientais como os relacionados aos atributos de solo,
177 podem estar influenciando a tolerância da soja ao ataque do nematoide. Segundo Dias *et al.* (2010),
178 os danos de *P. brachyurus* sofrem variação em função do teor de argila do solo, sendo maiores em
179 solos arenosos. Neste estudo, a intensidade dos sintomas não pode ser relacionada ao teor de argila,
180 uma vez que os valores deste atributo obtidos dentro e fora da reboleiras foram similares,
181 equivalendo, em média, a 100; 100; 113; 100; e 113g kg⁻¹ nas áreas das fazendas UG, FG, Mar, BE
182 e CG, respectivamente, considerando a camada de solo estudada. Por outro lado, os dados obtidos
183 neste trabalho evidenciam a existência de uma relação entre os danos de *P. brachyurus* e *T. tuxaua*
184 na soja, e alguns atributos químicos do solo (Tabela 2).

185 De acordo com a Tabela 2, a área da fazenda Mar e da CG apresentaram menores valores de
186 pH em CaCl, saturação por bases (V%) e teores de Ca e Mg no solo das amostras coletadas nas
187 reboleiras. Resultados semelhantes foram encontrados nos teores de K e P, os quais apresentaram
188 valores baixos em todas as fazendas avaliadas. Estes teores são considerados baixos em relação ao
189 recomendado para a cultura. Os valores de H+Al foram significativamente menores apenas na área
190 da FG. Segundo Mendes *et al.* (2012), quando o solo possui baixo potencial de fertilidade,
191 especialmente em relação à disponibilidade de P, macronutriente essencial para enraizamento de
192 grande parte das culturas agrícolas e alta densidade da população de nematoides no solo, a produção
193 poderá ser prejudicada.

194 Observa-se que o teor de M.O no solo, foi menor nas áreas da fazenda FG e da BE (Tabela
 195 2). Coincidentemente, os maiores níveis populacionais de nematoide *P. brachyurus* no solo, foram
 196 encontrados na área da FG, conforme Tabela 1. Os baixos teores de M.O e também de nutrientes no
 197 solo, podem ser um fator limitante ao desenvolvimento da planta, e consequentemente, aumento dos
 198 danos causados por nematoides. Este fato pode ser explicado, devido à relação da planta com a
 199 M.O, que em baixos teores, contribui para que a planta não consiga reagir a certos níveis
 200 populacionais de nematoides, tendo suas raízes atacadas e lesionadas, pois a M.O estimula o
 201 crescimento das raízes, porque realiza uma constante liberação de nutrientes para o
 202 desenvolvimento radicular em profundidade. Práticas de manejo podem trazer melhorias nas
 203 propriedades físicas e químicas do solo, possibilitando assim, melhor condição ao desenvolvimento
 204 da planta. Segundo Mattos *et al.* (2011), em trabalho avaliando as relações entre a nematofauna e
 205 atributos químicos de solo, detectaram reduções nas densidades populacionais dos nematoides com
 206 o aumento nos níveis de carbono e M.O promovidos pela adição da vinhaça.

207 **Tabela 2**– Atributos químicos do solo, na camada 0,30 m, em plantas de soja com danos ocasionados por
 208 *P. brachyurus* e *T. tuxaua* em cinco áreas de coleta produtoras na microrregião de Chapadinha e entorno:
 UG (A1), FG (A2), Mar (A3), BE (A4), CG (A5).

209

Áreas	pH CaCl	pH SMP	H+Al	Ca (cmol)	Mg (cmol)	K (cmol)	P (mg/dm)	M.O	T (cmol)	V%
UG	5,26 BC*	6,36 BC	3,86 AB	2,04 A	1,04 A	0,84 A	44,74 AB	19,24 AB	7,02 A	45,40 A
FG	5,64 AB	6,80 A	2,72 C	1,44 B	0,70 AB	0,13 A	54,16 A	15,38 B	4,99 C	45,40 A
Mar	4,72 D	6,14 C	4,56 A	1,62 AB	0,78 AB	0,09 A	19,80 B	22,02 A	7,05 A	35,60 A
BE	5,94 A	6,68 AB	3,02 BC	1,88 AB	0,58 B	0,10 A	26,78 AB	15,38 B	5,58 BC	46 A
CG	4,94 CD	6,30 C	4 AB	1,68 AB	0,40 B	0,12 A	54,34 A	19,26 AB	6,20 AB	35,20 A
cv (%)	5,33	2,96	15,45	13,59	33,93	48,97	41,29	14,29	8,62	14,43

210

211

212

*Médias seguidas pela mesma letra Maiúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste Tukey (p<0,05). pH CaCl (pH em Cloreto de cálcio), pH (pH no poder tampão do solo), H+Al (Hidrogênio + alumínio), Ca (Cálcio), Mg (Magnésio), K (potássio), P (Fósforo), M.O (Matéria orgânica), T (Capacidade de troca catiônica), V% (Saturação por bases).

213 Os dados obtidos dos valores de altura, peso e matéria seca da parte aérea de plantas de soja,
214 nas diferentes áreas produtoras, se encontram na Tabela 3. Segundo esta, todas as áreas amostradas
215 apresentaram redução significativa de altura, caracterizando a existência de reboleiras no campo, e
216 evidenciando sintomas mais intensos ocasionados por *P. brachyurus* e *T. tuxaua*. No entanto, das
217 cinco áreas amostradas, em apenas uma, a BE, o valor da altura da planta de soja coletadas a campo
218 foi maior.

219 Já, a BE e a CG deferiram estatisticamente entre si. Essa diferença na altura de plantas não
220 está relacionada à característica agrônômica da cultivar, uma vez que a cultivar analisada foi à
221 mesma em todas as áreas amostradas. Braccini *et al.*(2004), afirmam que a importância de avaliar
222 os parâmetros de altura é extremamente relevante, pois está relacionada a todo manejo da cultura,
223 além de influenciar diretamente a eficiência da colheita mecanizada em função da altura de vagens.
224 Na Tabela 3, observa-se também que o peso das plantas de soja foi significativamente maior apenas
225 na fazenda da BE, deferindo estatisticamente das demais. E que nas fazendas UG, FG, Mar e CG
226 apresentaram valores de peso da planta significativamente menores.

227 Observou-se uma redução significativa na variável matéria seca em todas as áreas, sendo
228 estatisticamente igual para a UG, a FG e a Mar, a área da BE foi significativamente maior, sendo
229 que não defere estatisticamente apenas de CG, que é igual a UG e Mar (Tabela 3). Os baixos
230 valores de peso e matéria seca (MS) podem estar relacionados com o nível populacional dos
231 nematoides encontrados nas reboleiras das áreas estudadas, que influenciam a intensidade dos danos
232 ocasionados na planta. Segundo Ferraz (1995), os níveis populacionais iniciais na ordem de um
233 espécime/cm³ de solo, pode resultar em expressivos danos à cultura.

234

235

236

237 **Tabela 3** – Valores de altura, peso e matéria seca da parte aérea de plantas de soja em diferentes
238 áreas de coleta na Microrregião de Chapadinha e entorno: UG (A1), FG (A2), Mar (A3), BE (A4),
239 CG (A5).

Áreas	Altura (cm)	Peso (g)	Matéria seca (g)
UG	32,75 B	8,99 B	2,20 BC
FG	31,05 B	9,27 B	2,01 C
Mar	32,83 B	16,29 B	3,93 BC
BE	50,75 A	29,16 A	6,72 A
CG	17,10 C	14,28 B	4,70 AB
Cv (%)	34,63	70,75	74,26

240

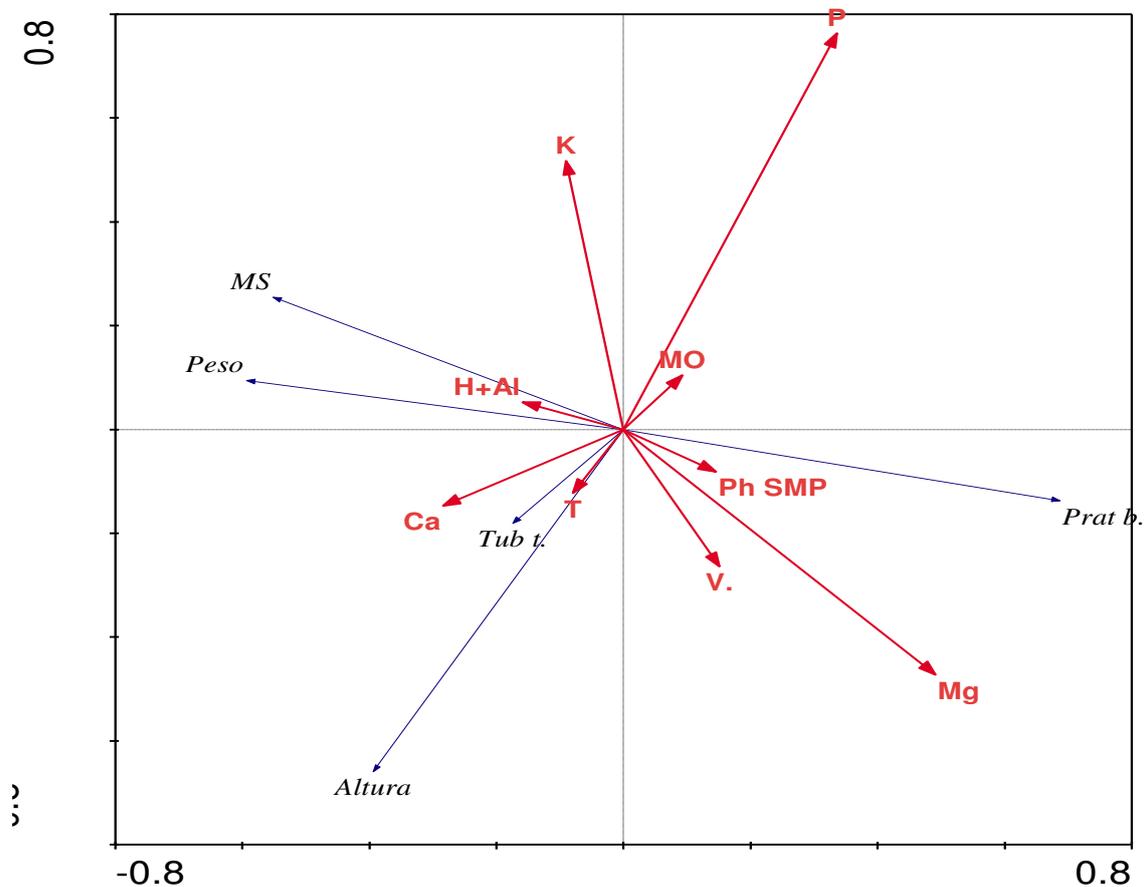
241 Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, em cada variável, não diferem significativamente pelo teste Tukey
242 ($p < 0,05$).

243 Furlanetto *et al.* (2010), avaliando o desenvolvimento das culturas de soja, milho e trigo
244 cultivadas em áreas infestadas com o nematoide *T. tuxaua* no Oeste do Paraná num latossolo
245 vermelho, constatou que o nematoide causa danos às suas hospedeiras, ligado principalmente ao seu
246 hábito fitoparasita, alimentando-se das raízes. Os Danos causados por nematoides em plantas estão
247 relacionados com o nível populacional em campo (Trudgill & Phillips, 1997).

248 Os resultados da correlação entre os atributos químicos do solo, valores de altura, peso e
249 matéria seca (MS), e os gêneros de nematoides *P. brachyurus* e *T. tuxaua*, encontram-se na Figura
250 1.

251 De acordo com a análise multivariada, constatou-se que, o gênero *P. brachyurus* é
252 inversamente proporcional à matéria seca (MS) e peso, ou seja, quanto maior a ocorrência de *P.*
253 *brachyurus*, diminui o peso e a MS. O *T. tuxaua* apresentou uma moderada correlação com a altura,
254 e está positivamente associado aos valores de Ca e T, e é antagônico a P e K. Mattos *et al.* (2011),
255 em trabalho relacionando a nematofauna e atributos químicos do solo com vinhaça, verificaram
256 que em áreas de tabuleiro, o Ca, o T, e P se correlacionaram positivamente com os nematoides
257 fitoparasitas e com o número total de nematoides. O *P. brachyurus* é antagônico aos valores de Ca e

258 está relacionado positivamente com o Mg, ao passo que, para o *T. tuxaua* o Mg apresenta uma
259 correlação pouco expressiva.



260 **Figura 1.** Representação gráfica das variáveis: pH Cacl (pH em Cloreto de cálcio), pH (pH no poder
261 tampão do solo), H+Al (Hidrogênio + alumínio), Ca (Cálcio), Mg (Magnésio), K (potássio), P (Fósforo),
262 M.O (Matéria orgânica), T (Capacidade de troca catiônica), V% (Saturação por bases). MS (Matéria seca),
Peso, Altura. Prat b (*P. brachyurus*) e Tub t (*T. tuxaua*).

263 Esses resultados indicaram que a dinâmica populacional dos nematoides é dependente dos
264 atributos químicos do solo e revelam principalmente a existência de uma relação entre a intensidade
265 dos sintomas causados pelos nematoides em soja. Os menores valores de Ca, Mg e o pH, revelam a
266 existência da acidez no solo do presente estudo. O aumento da acidez do solo reduz a capacidade de
267 troca de cátions (CTC) e a disponibilidade da maioria dos nutrientes (P, K, Ca, Mg, B e S, por
268 exemplo), podendo ainda elevar a concentração de outros elementos (Al, Fe e Mn) a níveis
269 considerados tóxicos (Malavolta, 1980).

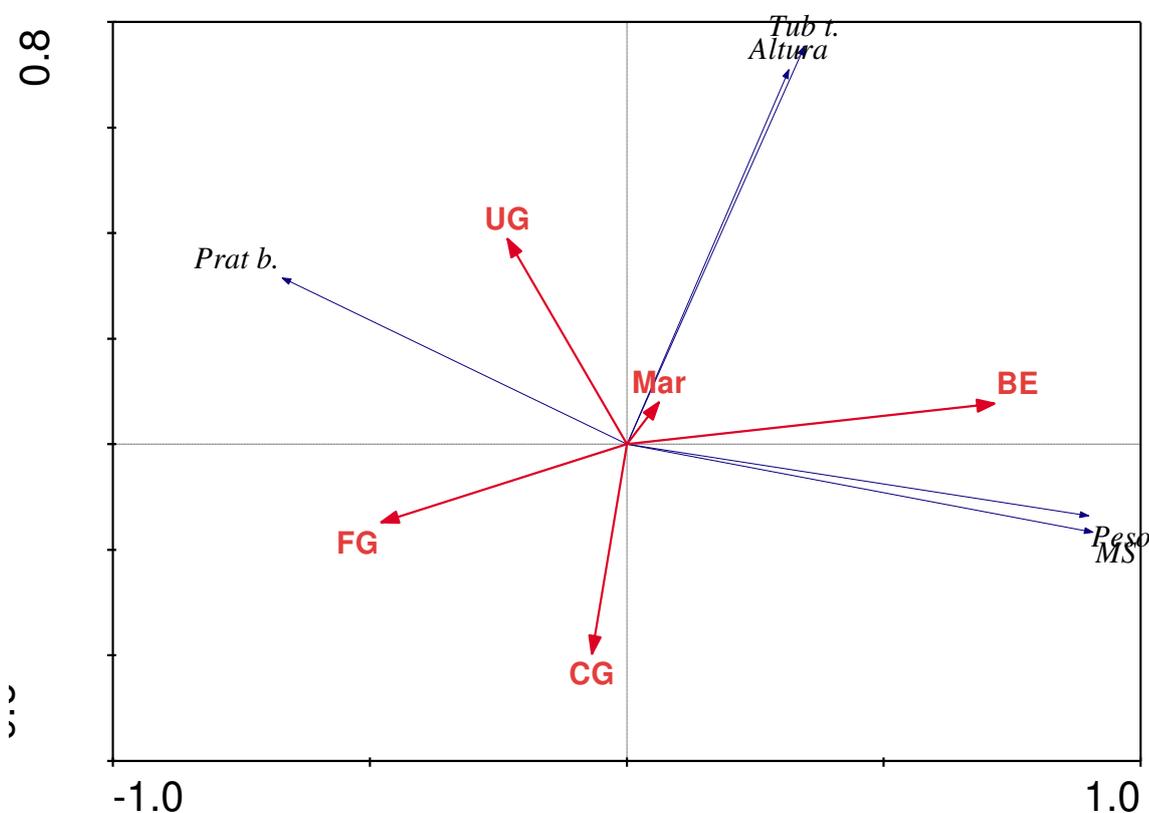
270 Os menores teores de Ca e Mg podem estar associados à redução do crescimento radicular
271 da soja, o que implica no aumento dos danos ocasionados às raízes e à parte aérea das plantas, e
272 provocando também, diminuição do peso e matéria seca (Tabela 3). Debiasi *et al.* (2011) em
273 trabalho realizado avaliando oito lavouras de soja no Mato Grosso com sintomas de nematoide das
274 lesões radiculares, observaram que os danos ocasionados pelo nematoides foram mais intensos em
275 áreas com maior acidez e menores teores de Ca e Mg. E segundo Embrapa (2013), se os valores de
276 Ca e Mg foram inferiores a 2 e 0,8 cmolc dm⁻³, respectivamente, valores encontrados na maioria
277 das áreas estudadas, são valores considerados críticos à soja.

278 Mendes *et al.* (2012), em trabalho realizado para monitoramento de atributos químicos do
279 solo e ocorrência de *P. brachyurus* em soja, constataram que a intensidade dos sintomas de *P.*
280 *brachyurus* em plantas de soja é maior em solos ácidos e sob teores de Ca e Mg abaixo dos níveis
281 críticos. Resultados semelhantes foram observados por Franchini *et al.* (2011), que em trabalho
282 avaliando a variabilidade espacial de atributos químicos do solo e relação com os danos pelo
283 nematoide das lesões radiculares em soja, verificaram que a variabilidade espacial dos atributos
284 químicos está relacionada à intensidade do dano causado pelo nematoide das lesões radiculares em
285 soja.

286 A variável altura da planta é diretamente proporcional ao P, à medida que os teores de P
287 aumentam a altura também é aumentada (Figura 1). O P tem sido considerado como o elemento que
288 mais limita as produções das regiões tropicais e subtropicais (Alves *et al.* 2009). A explicação para
289 esse fato é devido a ele constituir um dos principais participantes nos mecanismos de regulação das
290 proteínas, envolvido diretamente nos processos de fosforilação e, portanto, no metabolismo
291 energético, na transdução de sinais e na regulação da atividade celular. (Berbara *et al.* 2006).

292 Os resultados da correlação entre os valores de altura, peso e matéria seca (MS), com os
293 gêneros de nematoides nas diferentes áreas avaliadas, encontram-se na Figura 2. A análise
294 multivariada mostrou que o *P. brachyurus* é inversamente proporcional à matéria seca (MS) e o

295 peso, ou seja, quanto maior for a população de *P. brachyurus*, estas variáveis diminuem (Figura 2).
 296 Isso se deve provavelmente, ao fato de que, os nematoides provocam danos no desenvolvimento da
 297 planta, acarretando na diminuição de peso e matéria seca (MS). De acordo com Ferraz (1999), os
 298 danos causados por *P. brachyurus* nas raízes das plantas hospedeiras estão associados a dois tipos
 299 de ação: mecânica (decorrente da migração típica realizada pelo nematoide no interior do córtex
 300 radicular) e tóxica (resultante da injeção de secreções esofagianas no citoplasma das células
 301 parasitadas e espoliadora).



302 **Figura 2.** Representação gráfica das variáveis: MS (Matéria seca), Peso, Altura. Prat b. (*P. brachyurus*) e
 303 Tub t. (*T. tuxaua*). UG (Fazenda Unha de Gato), FG (Fazenda do Gato), Mar (Fazenda Maracajaúna), BE
 304 (Fazenda Boa Esperança), CG (Fazenda Campo Grande).

304 O *T. tuxaua* está positivamente correlacionado com a altura. Possivelmente, a população de
 305 nematoides deste gênero também influencia a altura da planta. Segundo Tihohod (2000), dentre os
 306 sintomas desencadeados pelas plantas atacadas por espécies de *Pratylenchus*, apresentam-se os
 307 sintomas reflexos como porte pequeno. O gênero *T. tuxaua* está positivamente associado às áreas

308 das fazendas UG e Mar, e apresenta uma moderada correlação com a área da fazenda BE, e sendo
309 antagônico às áreas das fazendas FG e da CG. O *P. brachyurus* está positivamente correlacionado
310 com as áreas da fazenda UG, FG e da CG, sendo antagônico à área da Mar, e altamente antagônico
311 na área da BE (Figura 2).

312 A tendência verificada na correlação da população de *P. brachyurus* com as áreas das
313 fazendas UG, FG e da CG, confirma os resultados encontrados na Tabela 3, onde os menores
314 valores de peso e matéria seca (MS) são observados nas respectivas áreas, causados provavelmente
315 pela intensidade dos danos devido aos níveis de nematoides presentes. A área BE se apresenta como
316 a área que mais se distancia das correlações positivas com os nematoides, e apresenta tendência de
317 correlação positiva com as variáveis do peso e matéria seca (MS). Conclui-se que os níveis
318 populacionais de *P. brachyurus* e *T. tuxaua* variam entre as cinco diferentes áreas estudadas e que
319 as variáveis de altura, peso e matéria seca foram influenciadas pela população de nematoides. E os
320 nematoides estão relacionados com as características químicas do solo. Os prejuízos causados por
321 nematoides para a agricultura no Leste Maranhense são sentidos pelos produtores, mas ainda são
322 poucos os estudos que visam retratar a presença, distribuição e nível populacional desses
323 organismos na cultura da soja cultivada na região.

324

325 **Literatura Citada**

326 ANTONIO. H., CARNEIRO, R.M.D.G. 1981. Observações preliminares do parasitismo do
327 nematóide *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello em raízes de soja. Fitopatologia Brasileira, 6
328 (Supl.):538.

329

330 ALMEIDA, F. ANTÔNIO., CARVALHO, R. M., PETTER, F. A., ABADE, C. L. P., PEREIRA,
331 F. F., LEITE, M. L. T. 2014. Reação de cultivares de soja ao nematoide das lesões radiculares.
332 Rev. Cienc. Agrar., v. 57, n. 4, p. 439-444, out./dez.

333

334 ALVES, R. E.; BEZERRA, M. A.; MIRANDA, F. R.; SILVA, H. 2009. Acerola. In: Crisóstomo,
335 L. A.; Naumov, A. (org.). Adubando para alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do
336 Brasil. Tradução de Crisóstomo, L. A. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical,. Cap.1, p. 13-27.
337 (2 P. Boletim 18).

338

339 ASMUS, G.L. 2010. Ocorrência de nematoides fitoparasitos em algodoeiro no Estado de Mato
340 Grosso do Sul. Nematologia Brasileira, Brasília, v. 28, n. 1, p. 77-86.

341

342 BARBOSA, B. F. F., SANTOS, J. M., BARBOSA, J. C., SOARES, P. L. M. 2013. Aggressiveness
343 of *Pratylenchus brachyurus* to the sugarcane, compared with key nematode *P. zeae*. *Nematropica*,
344 Auburn, v. 43, n. 1, p. 119-130.

345

346 BERBARA, R. L. L, SOUZA, F. A & FONSECA, H. M. A. C. 2006. Nutrição Mineral. In:
347 Fernandes, M. S. (ed.). Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa, MG : Sociedade Brasileira de Ciência
348 do Solo,. Cap. 7, p.77-147.

349

350 BRACCINI, A. L., MOTTA, I. S., SCAPIM, C. A., BRACCINI, M. C. L., ÁVILA, M. R.,
351 MESCHÉDE, D. K. 2004. Características agronômicas e rendimento de sementes de soja na
352 semeadura realizada no período de safrinha. *Bragantia*, v. 63, n. 1, p. 81-92. [http://dx.doi.
353 org/10.1590/S0006-87052004000100009](http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052004000100009)

354

355 CARNEIRO, R.M.D.G. & CARNEIRO, R.G. 1983. Estudos preliminares sobre o nematóide
356 *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello, 1980, na cultura do trigo no sudoeste do Paraná. *Revista da*
357 *Sociedade Brasileira de Nematologia* 7:251-259.

358

359 CARVALHO, C., FERNANDES, D. C., SANTOS, M. J., MACEDO, M. C. M. 2013. Densidade
360 populacional de *Pratylenchus* spp. em pastagens de *Brachiaria* spp. e sua influência na
361 disponibilidade e na qualidade da forragem. Revista Ceres, Viçosa, MG, v. 60, n. 1, p. 30-37.

362

363 COOLEN, W.A. & D'HERDE, C. 1972. A method for the quantitative extraction of nematodes
364 from plant tissue. Gent: State Agricultural Research Center, p.77.

365

366 CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. 2015. Acompanhamento da safra brasileira de
367 grãos 2014/2015. Décimo primeiro levantamento.
368 <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_11_08_55_08_boletim_graos_agosto_2015.pdf>. Acesso em de 15 setembro de 2015.

370

371 COSTA, M. J. N. 2012. Nematoides: consorciação e rotação de culturas. In: Paterniani, M. E. A.
372 G.; Duarte, A. P.; Tsunechiro, A. Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na
373 era dos transgênicos. Campinas: Instituto Agronômico, Associação Brasileira de Milho e Sorgo, p.
374 367-378.

375

376 COMUNELLO, E. & ASMUS, G. L. 2003. Ocorrência de nematoides fitoparasitos em lavouras de
377 algodão no Estado de Mato Grosso do Sul, ano agrícola de 2001/2002. Embrapa.

378

379 DEBIASI, H., MORAES, M. T., FRANCHINI, J. C., DIAS, W. P., SILVA, J. F. V. & RIBAS, L.
380 N. 2011. Monitoramento da fertilidade do solo e da ocorrência do nematoide das lesões radiculares
381 em soja no Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33,
382 Uberlândia. Anais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

383

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

387

388 DIAS, W. P., GARCIA, A., SILVA, J.F.V., CARNEIRO, G.E. SOUSA. 2010. Nematoides em soja:
389 identificação e controle. Londrina: Embrapa Soja. 8p. (Circular Técnico, 76).

390

391 DOIHARA, I. P. 2015. Nematofauna edáfica em sistemas de uso do solo na microrregião de
392 Chapadinha–MA. Tese (Doutora em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
393 Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal SP, 95 p.

394

395 EMBRAPA. 1997. Manual de métodos e análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS. 212 p.

396

397 EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2000. A cultura da soja no Brasil.
398 Londrina: Embrapa Soja ,179.

399

400 EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2013. Tecnologias de produção de
401 soja – região central do brasil 2012 e 2013. Londrina. Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária
402 Oeste. 255 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

403

404 FRANCHINI, J. C., MORAES M.T., DEBIASI, H., DIAS, W. P., RIBAS, L. N., SILVA, J. F.V.
405 2011. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e relação com os danos pelo nematoide
406 das lesões radiculares em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33,
407 Uberlândia. Resumos: SBCS: UFU: ICIAG.

408

409 FERRAZ, L.C.C.B. 1995. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a três cultivares de soja.
410 Nematologia Brasileira, Brasília, v.19, p 1-8.

411

412 FERRAZ, L. C. C. B. 1999. Gênero *Pratylenchus* – os nematoides das lesões radiculares. Revisão
413 Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo, v. 7, p. 157-195.

414

415 FERRAZ, L. C. C. B. 2006. O nematóide *Pratylenchus brachyurus* e a soja sob plantio direto.
416 Revista Plantio Direto, n. 96, p. 23-27.

417

418 FURLANETTO, C., SEIFERT, K. E., FENSTERSEIFER, C. E., PAGE, E. C., DAVI, J. J.S. &
419 GRABOWSKI, M. M.S. 2010. Desenvolvimento das culturas de soja, milho e trigo cultivadas em
420 áreas infestadas com o nematoide *Tubixaba tuxaua* no Oeste do Paraná. Trop. Plant Pathol., Brasília
421 , v. 35, n. 5, p. 295-302.

422

423 GOULART, A. M. C. 2008. Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares (Gênero
424 *Pratylenchus*). Planaltina: Embrapa Cerrado, 27p. (Documentos, 219).

425

426 GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. 2002. Atlas do Maranhão. 2ª ed. São Luis: Gerência
427 de Planejamento e Desenvolvimento Econômico - Geplan.

428

429 INOMOTO, M.M. 2008. Importância e manejo de *Pratylenchus brachyurus*. Revista Plantio Direto.
430 Ed. 108, novembro/dezembro. <http://www.plantiodireto.inf.br/?body=cont_int&d=894> acesso
431 em 10 de julho de 2015.

432

433 JENKINS, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil.
434 Plant Disease Reporter, St. Paul, v.48, n.9, p. 692.
435

436 MALAVOLTA, E. 1980. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres,
437 251 p.
438

439 MAPA- Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. 2016. Cultura da Soja.
440 <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja/>> acesso em 24 de maio de 2016.
441

442 MATOS, D. S. S., PEDROSA, E. M. R., GUIMARÃES, L. M. P., RODRIGUES, C. V. M. A. &
443 BARBOSA, N. M. R. 2011. Relações entre a nematofauna e atributos químicos de solo com
444 vinhaça. Nematropica 41(1):23-28.
445

446 MENDES, F. L., ANTONIO, S. F., DEBIASI, H., FRANCHINI, J. C., DIAS, W. P., RAMOS
447 JUNIOR, E. U., SILVA, J. F. V. 2012. Manejo cultural do nematoide das lesões radiculares durante
448 a entressafra da soja no Mato Grosso. Reação de cultivares de Soja a *Pratylenchus brachyurus*. In:
449 CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6 , Cuiabá. Anais eletrônicos. Londrina: Embrapa Soja.
450

451 MONTEIRO, A.R, LORDELLO, L.G.E . 1980. *Tubixaba tuxaua* n.gen. n.sp. A suspected parasitic
452 nematode of soybean roots (Aporcelaimidae). Revista de Agricultura 55:301-304.
453

454 PRESOTI, A. E. P. 2008. Avaliação de impactos ambientais da sojicultura em um ecossistema
455 aquático da microrregião de Chapadinha, MA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do
456 Maranhão. São Luís Ma, 117 p.
457

458 RIOS, A.D.F. 2014. Reação de genótipos de soja, milho e arroz de terras altas A *Pratylenchus*
459 *brachyurus*. Tese (Doutora em Agronomia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 88 p.
460

461 ROESE, A.D., ROMANI, R.D., FURLANETTO, C., STANGARLIN, J.R., PORTZ, R.L. 2001.
462 Levantamento de doenças na cultura da soja em municípios da região oeste do estado do Paraná.
463 Acta Scientiarum 23:1293- 1297.
464

465 SILVA, J.F.V., GARCIA, A., DIAS, W.P., ASMUS, G.L. & CARNEIRO, G.E.S. 2003. Manejo
466 integrado de nematoides na cultura da soja. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF 28: 30-34.
467

468 SILVA, F. C. 2007. Levantamento de fitonematoides presentes no município de Jataí-GO.
469 Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 47.
470

471 SILVA, F.A. S & AZEVEDO, C.A.V. 2009. Principal components analysis in the software assistat
472 – Statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTER IN AGRICULTURE, 7, Reno
473 – NV – USA : American Society of Agricultural and Biological Engineers.
474

475 STIRLING, G. R. 1991. Biological control of plant-parasitic nematodes. Wallingford: CAB
476 International, 282 p.
477

478 TIHOHOD, D. 2000. Nematologia agrícola aplicada. 2. Ed. Jaboticabal: FUNEP. P.388-392.
479

480 TRUDGIL, D. , PHILLIPS, M.1997. Nematode population dynamics, threshold levels and
481 estimation of crop losses. In: Maqbool MA, Kerry B (Eds.) Plant nematode problems and their
482 control in the Near East region. FAO: Plant Production and Protection Paper nº 144.

483

484 VOVLAS, N., LAMBERTI, F., ANTONIO, H., MONTEIRO, A.R., SHARMA, R.D. 1987.
485 Morphological characteristics of *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello (Nematoda:
486 Aporcelamidae). Nematologia Brasileira 11:293-299.

ANEXOS

REVISTA BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA

INTRUÇÕES AOS AUTORES