

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical

REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA AO NEMATÓIDE
DAS LESÕES RADICULARES *Pratylenchus brachyurus*

THEREZA CRISTINA UTSUNOMIYA ALVES

CUIABÁ - MT
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical

REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA AO NEMATÓIDE
DAS LESÕES RADICULARES *Pratylenchus brachyurus*

THEREZA CRISTINA UTSUNOMIYA ALVES

Engenheira Agrônoma

Orientadora: Prof^a. Dra. LEIMI KOBAYASTI

Dissertação apresentada à
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária da Universidade Federal de
Mato Grosso, para obtenção do título de
Mestre em Agricultura Tropical.

CUIABÁ - MT

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

474r A Alves, Thereza Cristina Utsunomiya
Reação de cultivares de soja ao nematóide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus* / Thereza Cristina Utsunomiya Alves. – 2008. 41p.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical, 2008.

“Orientação: Prof.^a Dr.^a Leimi Kobayasi”.

CDU –633.34-2

Índice para Catálogo Sistemático

- 1 Soja – Cultura
- . .
- 2 Soja – Cultura – Doenças
- . .
- 3 Soja – Nematóide – Lesões radiculares
- . .
- 4 Soja – Nematóide – Resistência – Reação
- . .
- 5 Soja – Fator de reprodução
- . .
6. *Glycine max*

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA AO NEMATÓIDE DAS
LESÕES RADICULARES *Pratylenchus brachyurus*

Autora: THEREZA CRISTINA UTSUNOMIYA ALVES

Orientadora: Dra. LEIMI KOBAYASTI

Aprovada em 21 de fevereiro de 2008.

Comissão Examinadora:

Prof.^a.Dra. Leimi Kobayasti
(PPGAT/UFMT) (Orientadora)

Prof. Dr.: Aluísio Brígido Borba Filho
(FAMEV/UFMT)

Prof.Dr. Daniel Cassetari Neto
(PPGAT/UFMT)

REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA AO NEMATÓIDE DAS LESÕES RADICULARES *Pratylenchus brachyurus*

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi identificar a reação de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] ao nematóide *Pratylenchus brachyurus*. Para isso, avaliaram-se a reação 39 cultivares de soja em relação ao nematóide em dois experimentos conduzidos em casa de vegetação. As cultivares avaliadas foram: 'Arara Azul', 'M-Soy 8411', 'M-Soy 8329', 'M-Soy 9350', 'Emgopa 313', 'M-Soy-8914', 'Pintado', 'Pirarara', 'Tucano', 'Tucunaré', 'Conquista', 'Uirapuru', 'Maritaca', 'M-Soy 8400', 'Xingu', 'Nambu' e 'M-Soy 8866', no experimento 1; 'Guaporé', 'Aurora', 'M-Soy-8850', 'M-Soy-9001', 'Suprema', 'Tabarana', 'Sambaíba', 'Perdiz', 'Mutum', 'Emgopa 314', 'Beija-flor', 'Emgopa 313', 'CD 211', 'P98N41', 'CD 204', 'M-Soy-8757', 'Seleta', 'M-Soy-109', 'M-Soy-9010', 'M-Soy-8870', 'Kaiabi', 'Conquista', 'Tucunaré', 'M-Soy-8866' e 'Jiripoca', no experimento 2. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições. A densidade populacional inicial (P_i) utilizada no primeiro experimento foi de 1750 nematóides/planta e 1500 nematóides/planta no experimento 2. A população final (P_f) foi obtida através de extração dos nematóides do substrato e das raízes e posterior contagem com o auxílio de uma lâmina de Peters. Os fatores de reprodução (P_f/P_i) foram determinados pela divisão da população final (P_f no substrato + P_f nas raízes) pela população inicial (P_i). A reprodução de *P. brachyurus* foi estimada 60 dias após a inoculação. Os resultados mostraram que todas as cultivares de soja avaliadas hospedam *Pratylenchus brachyurus*, mas em diferentes graus. Um menor grau de reprodução de *P. brachyurus* foi observado em 'M-Soy 8757', 'M-Soy 8850' e 'Aurora', com FR = 0,88; 1,16 e 1,34, respectivamente.

Palavras-chave: *Glycine max*, reação de resistência, fator de reprodução

HOST STATUS OF SOYBEAN CULTIVARS TO LESION NEMATODE *Pratylenchus brachyurus*

RESUME - The objective of this study were to evaluate the host status of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivars to *Pratylenchus brachyurus*. Therefore, two greenhouse experiments were carried in order to characterize the reaction of some of the most cultivated and economically important soybean cultivars in Brazil to *P. brachyurus*. The cultivars tested were 'Arara Azul', 'M-Soy 8411', 'M-Soy 8329', 'M-Soy 9350', 'Emgopa 313', 'M-Soy-8914', 'Pintado', 'Pirarara', 'Tucano', 'Tucunaré', 'Conquista', 'Uirapuru', 'Maritaca', 'M-Soy 8400', 'Xingu', 'Nambu' and 'M-Soy 8866', in experiment 1; 'Guaporé', 'Aurora', 'M-Soy-8850', 'M-Soy-9001', 'Suprema', 'Tabarana', 'Sambaíba', 'Perdiz', 'Mutum', 'Emgopa 314', 'Beija-flor', 'Emgopa 313', 'CD 211', 'P98N41', 'CD 204', 'M-Soy-8757', 'Seleta', 'M-Soy-109', 'M-Soy-9010', 'M-Soy-8870', 'Kaiabí', 'Conquista', 'Tucunaré', 'M-Soy-8866' and 'Jiripoca', in experiment 2. The experimental outline was at random with five replications. Initial population density (Pi) used in experiment 1 was 1750 nematodes/plant and 1500 nematodes/plant in experiment 2. Nematode final population (Pf) values were obtained through extraction of the specimens from the substrate and roots follows by estimation with the aid of a Peters counting slide under microscope. Nematode reproduction factor (Fr) values were determined by dividing the final population (Pf in substrate + Pf in roots) by initial population (Pi). The reproduction of *P. brachyurus* was estimated 60 days after inoculation. Results showed that all the tested soybean cultivars host *Pratylenchus brachyurus*, but at different degrees. A lower degree of *P. brachyurus* reproduction was observed in 'M-Soy 8757', 'M-Soy 8850' and 'Aurora' – whith RF = 0,88, 1,16 and 1,32, respectively.

Keywords: *Glycine max*, resistance reaction, reproduction factor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Origem da cultura da soja.....	11
2.2 Expansão da cultura da soja no Brasil.....	12
2.3 Problemas fitossanitários da cultura da soja.....	13
2.4 Importância dos nematóides na cultura da soja.....	14
2.5 Fitonematóides em outras espécies cultivadas.....	16
2.6 Gênero <i>Pratylenchus</i> Filipjev., 1936.....	17
2.7 Meios de disseminação.....	18
2.8 Manejo de fitonematóides.....	20
2.8.1 Controle químico.....	21
2.8.2 Resistência genética	22
2.8.3 Rotação de culturas.....	22
2.8.4 Plantas antagonistas.....	24
2.9 Interação entre fitonematóides e microrganismos fitopatogênicos.....	27
2.9.1 Interação fitonematóide X fitonematóide.....	27
2.9.2 Interação hospedeiro X <i>Pratylenchus brachyurus</i>	30
2.9.2.1 Interação soja X <i>Pratylenchus brachyurus</i>	35
3 MATERIAL E MÉTODOS	36
3.1 Obtenção do inóculo.....	
3.2 Produção das plantas e inoculação.....	
3.3 Avaliações.....	
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	
5 CONCLUSÃO	
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

1 INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* L., atualmente é a cultura agrícola mais importante no Brasil, ocupando mais de 20 milhões de ha, sendo cultivada em vinte estados, em todas as regiões geográficas. O Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de grãos de soja (CONAB, 2007).

A produção, no entanto, sofre riscos fitossanitários, como interferência de plantas daninhas e ataque de pragas e doenças. Os danos causados por fitonematóides têm se destacado entre as doenças da cultura da soja (Agrianual, 2005) e as perdas que lhes são atribuídas têm sido causa de crescente preocupação entre os produtores (Asmus, 2004; Kubo et al., 2004; Machado et al., 2006).

Dentre as espécies de fitonematóides de importância para a cultura da soja, destaca-se o *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven 1941, considerado uma das espécies mais daninhas do gênero e de ocorrência mais comum no Brasil (Gielfi et al., 2003; Asmus, 2004; Silva et al. 2004). Recentemente, a ocorrência de *P. brachyurus* tem ganhado importância, tanto pelos danos à cultura quanto pela ampla disseminação e alta incidência do patógeno em áreas produtoras do Estado de Mato Grosso.

Conforme trabalho realizado por Silva et al. (2004), *P. brachyurus* é o nematóide mais distribuído nas áreas algodoeiras do estado do Mato Grosso, ocorrendo em 94% das 623 amostras coletadas em 18 municípios, representando 21.793ha. Em Mato Grosso do Sul, levantamento feito por

Asmus (2004), também constatou expressiva presença de *P. brachyurus* (82, 79 e 87% de freqüência nas cidades de Chapadão do Sul, Costa Rica e São Gabriel do Oeste, respectivamente), em Goiás, de 237 amostras de solo coletadas em 10 municípios, foi encontrando *P. brachyurus* em todos os municípios e em 79% das amostras (Gielfi et al., 2003).

Severino et al. (2007) trabalhando com cana-de-açúcar no estado do Paraná, analisou 74 amostras de solo e verificou a presença de *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne* sp. e *Helicotylenchus* sp. , *Xiphinema* sp., *Paratrichodorus* sp. e *Aphelenchus* sp. nas freqüências de 97,3; 62,2; 62,2; 46,0; 16,2 e 16,2%, respectivamente.

A alta freqüência de *P. brachyurus* configura novidade e também motivo de preocupação em áreas produtoras, devido à escassez de informações sobre as relações entre esse nematóide e as grandes culturas, o que demonstra a importância de se obter maiores informações a fim de fundamentar as recomendações de controle (Silva et al., 2004).

Na presente situação, o controle de *Pratylenchus brachyurus* torna-se bastante difícil no Brasil. A necessidade da obtenção de cultivares que aliem a resistência a *P. brachyurus* e elevadas produtividades reafirmam o pioneirismo e relevância desse trabalho.

O objetivo do presente trabalho foi identificar a reação de cultivares de soja ao nematóide *P. brachyurus* visando cultivares que futuramente possam ser progenitoras em programas de melhoramento genético.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem da cultura da soja

A soja é originária da China, entre a região setentrional e central. A mais antiga referência de soja na literatura está no herbário Pen ts' ao Kang Um, do imperador Shen Nung, por volta de 2.300 a.C. (Ferreira et al., 1981). Da China a cultura da soja foi levada para a Coréia e Japão. No fim do século XV e início do século XVI a soja chegou ao ocidente, porém, permanecendo apenas como curiosidade botânica, por muito tempo (Manara, 1988).

Com o conhecimento do conteúdo protéico, a cultura da soja despertou interesse em muitos países. No final do século XIX, a soja foi introduzida nos Estados Unidos, inicialmente como cultura forrageira, e, posteriormente para produção de grãos (Manara, 1988).

A primeira referência da soja no Brasil data de 1882, na Bahia, por Gustavo D'Utra. Em 1892, resultados experimentais foram relatados pelo Instituto Agrônomo de Campinas. A partir da década de 40, a área plantada não parou de crescer (Câmara, 1998).

2.2 Expansão da cultura da soja no Brasil

No Brasil, nos anos de 1990 a 2004, a área da plantação de soja cresceu cerca de 10 milhões de hectares e a produção aumentou de 20 para 50 milhões de toneladas, tornando-se o segundo maior produtor do mundo,

abastecendo 27% do consumo mundial, seguido dos Estados Unidos que abastecem 35% (IPAM, 2007). Em 2006 foram colhidas 53,4 milhões toneladas, superando a safra anterior em 3,8% segundo dados do IBGE (CONAB, 2006), sendo quase a totalidade da produção brasileira utilizada para extração de óleo comestível e proteína para composição de rações e alimentos (Yamashita et al., 1999).

O estado de Mato Grosso destaca-se com 28,2% da produção nacional, seguido pelo Paraná (20,3%), Rio Grande do Sul (14,0%) e Goiás (10,4%) (CONAB, 2007). A área plantada no Estado para a safra 2006/2007 foi cerca de 5 milhões de hectares e uma produção de 15,9 milhões de toneladas (CONAB, 2006).

A produção de soja é um dos principais fatores que impulsionam a expansão da fronteira agrícola na Amazônia brasileira. Enquanto a área plantada quase quadriplicou, a produção de soja na região amazônica aumentou em 5,3 vezes nos últimos 15 anos (IPAM, 2007).

O deslocamento da produção para a região Centro-Oeste está ligado às melhores condições de clima, tamanho da área cultivada e nível tecnológico, onde hoje se cultivam quase 10 milhões de hectares (CONAB, 2006). Apropriada para climas quentes e úmidos e com a aplicação de fertilizantes e de calcário, o rendimento médio de grãos nessa região tem sido de aproximadamente 3.000 kg/ha.

2.3 Problemas fitossanitários da cultura da soja

A expansão da cultura da soja vem sendo acompanhada pelo aumento no ataque de pragas e doenças, sendo os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos. Aproximadamente 50 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil (Yorinori, 2002) e mais de 100 doenças já foram listadas mundialmente (Sinclair e Backman, 1989), esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura.

A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra (Embrapa, 2000). No caso da soja, as perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (EMBRAPA Centro Oeste, 2007).

2.4 Importância dos fitonematóides na cultura da soja

Os fitonematóides associados à cultura da soja no País são os formadores de galha, principalmente *Meloidogyne incognita* (Kofooid & White, 1919) Chitwood, 1949 e *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 (Gomes 1976; Lehman et al., 1977); nematóide do cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952; nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940) e os nematóides das lesões radiculares do gênero *Pratylenchus*.

Na cultura da soja, a espécie *Pratylenchus brachyurus* é a mais importante, por tratar-se de uma espécie sabidamente agressiva, das mais disseminados do gênero e pelo grande interesse econômico apresentado por essa cultura (Ferraz, 1995).

A expansão de áreas irrigadas no Cerrado para a produção de sementes de soja no outono/inverno tem favorecido a sobrevivência de alguns fungos causadores de doenças, e dos nematóides de galhas, de cisto e das lesões radiculares (EMBRAPA, 2006).

Lordello (1988) estimou as perdas causadas por nematóides na cultura da soja e concluiu que *Meloidogyne incognita* é responsável pela perda em 10% da produção no Brasil, e 15% quando em associação com outros nematóides. Segundo Feldmesser et al. (1971), a soja é a cultura mais danificada pelo ataque de nematóides nos Estados Unidos, devido à queda na produção de grãos e de óleo.

2.5 Fitonematóides em outras espécies cultivadas

Os nematóides podem atacar culturas de interesse econômico e trazer sérios prejuízos (Antonio, 1992; Yamashita et al., 1999), prejudicando a agricultura qualitativamente e quantitativamente, podendo causar perdas de aproximadamente 12% na produção agrícola. Em termos mundiais, considera-se que essas perdas sejam de aproximadamente 100 bilhões de dólares por ano (Sasser e Freckman, 1987 apud Freitas, 2007).

Várias espécies de plantas frutíferas cultivadas no Brasil possuem importantes problemas decorrentes do ataque de fitonematóides, como o abacaxizeiro que pode sofrer prejuízos de até 42%, devido ao ataque de nematóides (Raski e Krusberg, 1984). No Brasil, nematóides têm sido associados a essa cultura nos Estados da Bahia, Maranhão, Espírito Santo, São Paulo, Pernambuco, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Sergipe (Manso et al., 1994).

A perda causada por *Radopholus similis* Cobb, 1893, Thorne, 1949, na bananeira, varia de 15 a 50% (Tarté e Pinochet, 1981), podendo ser total entre as bananeiras do subgrupo Cavendish (Costa, 2000). A monocultura de bananeira cv. prata-anã mostrou tolerância ao nematóide *R. similis* (Costa, 2000). *R. similis* causa severos danos especialmente em solos arenosos, onde as perdas em produção atingiram 100%. Os solos arenosos, associados às altas temperaturas provavelmente favoreceram a rápida multiplicação do nematóide (Stolf, 2007).

Nas plantas cítricas (*Citrus* spp.) existem muitas espécies de nematóides associadas (Manso et al., 1994). *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913 é considerado o mais importante economicamente (Lordello e Lordello, 1991), com ampla disseminação no país (Ferraz, 1980). Essa espécie pode causar prejuízos de 10 a 30%, dependendo das condições ambientais (Duncan, 1995).

Segundo Dinardo-Miranda (1994) os nematóides do gênero *Pratylenchus* podem ser considerados um dos grupos mais prejudiciais à cultura da cana de açúcar, sendo amplamente distribuído em canaviais do mundo (Novaretti et al., 1977). Apesar disso, são poucos os estudos visando avaliar o comportamento desse patógeno em relação às grandes culturas.

Há também sensível falta de informação a respeito de método a ser seguido em trabalhos dessa natureza (Dinardo-Miranda, 1994).

P. brachyurus é o nematóide mais distribuído no estado do Mato Grosso em áreas de cultivo de algodão (Silva, et al. 2004). Essa elevada ocorrência pode estar associada à dispersão junto com partículas de solo aderidas a implementos agrícolas, estabelecendo-se com sucesso em novas áreas graças ao seu caráter polífago (Ferraz, 1999) e ao se favorecimento por mudanças ocorridas no sistema de produção, como a adoção do sistema de plantio direto e da irrigação (Inomoto et al., 2005).

Essa espécie é comum em gramíneas (arroz, cana-de açúcar, trigo, capins de interesse zootécnico e, principalmente milho), algodoeiro, abacaxizeiro, amendoim, batata, quiabeiro, feijoeiro, cafeeiro, citros, algumas espécies ornamentais e essências florestais, além da soja

2.6 Gênero *Pratylenchus* Filipjev, 1936

O gênero *Pratylenchus* está entre os mais importantes grupos de fitonematóides em todo o mundo, englobando mais de 60 espécies descritas (Tihohod, 1991). No Brasil foram registradas espécies de *Pratylenchus*, a saber: *P. coffeae*, *P. brachyurus*, *P. zaeae*, *P. penetrans*, *P. neglectus*, *P. scribneri*, *P. vulnus*, *P. pseudopratenensis*, *P. jordanensis* e *P. pseudofallax* (Tihohod, 1993).

Devido à sintomatologia nas raízes, os nematóides do gênero *Pratylenchus* são chamados “nematóides das lesões radiculares (“lesion” ou “meadow”) (Lordello, 1988).

No Brasil, tem sido considerado como o segundo grupo de fitonematóides mais importante à agricultura, ocupando a primeira posição os nematóides do gênero *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Lordello, 1988; Tihohod, 1993; Ferraz, 2006).

Dentro do gênero *Pratylenchus*, a espécie *P. brachyurus* (Godfrey) Filipjev & S. Stekhoven é uma das mais destacadas em todo o mundo. De acordo com Ferraz (2006), tal relevância está associada a algumas características do nematóide, entre as quais:

- Ampla distribuição geográfica, ocorrendo nos países das regiões tropical e sub-tropical;
- Alto grau de polifagia, ou seja, capacidade de parasitar e multiplicar-se em grande número de plantas hospedeiras, de diferentes famílias botânicas;
- Ação patogênica pronunciada no caso de várias culturas de interesse agrônômico, anuais e perenes, podendo causar danos marcantes e perdas vultuosas.

Uma fêmea pode depositar os seus ovos tanto no interior das raízes de uma planta atacada como no solo. Assim que os juvenis eclodem dos ovos iniciam imediatamente o parasitismo (Ferraz, 2006). Juvenis e adultos são considerados infectantes em todos os estádios do ciclo de vida. São facilmente reconhecíveis pela sua região labial esclerotizada, pela sobreposição das glândulas esofagianas e, geralmente, pelo conteúdo intestinal escuro.

Os machos em *Pratylenchus brachyurus* são extremamente raros, visto que as fêmeas reproduzem-se por partenogênese. A duração do ciclo de vida varia com as diferentes espécies em função de fatores do ambiente (temperatura, umidade) variando de 3 a 6 semanas (Ferraz, 2006).

A longevidade de *Pratylenchus brachyurus*, em solos de pousio, pode chegar até 21 meses. Na América do Sul, *Pratylenchus* spp. é comumente encontrado em raízes de gramíneas, onde sua reprodução ocorre enquanto outros hospedeiros não estão disponíveis (Tihohod, 1993).

Os danos causados por *Pratylenchus brachyurus* às raízes das plantas hospedeiras são devidos à associação de três tipos de ação: mecânica – decorrente da migração típica realizado pelo nematóide no interior do córtex radicular; tóxica – resultante da injeção de secreções esofagianas no citoplasma das células selecionadas para o parasitismo; e espoliativa - representada pela remoção do conteúdo citoplasmático modificando das células atacadas pelo nematóide (Ferraz, 2006).

Os sintomas causados pelos nematóides do gênero *Pratylenchus* freqüentemente estão associados a podridões e necroses do sistema

radicular das plantas hospedeiras, porque o nematóide causa lesões nas raízes através das quais outros organismos patogênicos, como bactérias e fungos, penetram. A interação desses agentes resulta na redução das radículas, e em muitos casos, perda da raiz pivotante. A parte aérea de plantas afetadas pode apresentar clorose ou murchamento durante a estação seca, refletindo em perda da produção. A desfolha total pode ocorrer quando o ataque é severo.

Apesar da importância dos nematóides como um dos patógenos mais antigos causadores de doenças em culturas de exploração econômica, muitos deles, altamente patogênicos, ainda permanecem desconhecidos por muitos agricultores devido à dificuldade de diagnóstico dos danos por eles causados (Campos, 1999).

2.7 Meios de disseminação

A autodisseminação dos fitonematóides é relativamente pequena, visto que eles se movem a pequenas distâncias, geralmente formando reboleiras que aumentam gradativamente, de ano para ano no mesmo local (Tihohod, 1993). Outras formas de disseminação são por meio de implementos agrícolas contaminados, o trânsito de trabalhadores e animais, o escoamento de água em áreas de declive e as águas de irrigação (Stolf, 2007).

O solo é extremamente importante como veículo para a disseminação de nematóides, visto que, em pelo menos uma parte de sua vida, esses organismos passam pelo solo. Na Europa, *Pratylenchus brachyurus* foi disseminado em fertilizantes, porque se usou casca de amendoim contaminada com esse nematóide, como enchimento do adubo (Tihohod, 1993). Existem espécies de nematóides que são exemplos de lamentáveis disseminações no Brasil através de material vegetal contaminado: *Meloidogyne incognita*, em plantas de café; *Tylenchulus semipenetrans* vastamente disseminado na cultura de citros; *Radopholus similis* causando prejuízos na cultura da bananeira.

Tihohod (1993) cita também a disseminação pelo vento, mesmo com poucas evidências sobre o assunto, informa que grandes quantidades de solo e pedaços de tecidos vegetais infestados podem ser levados pelo vento de um local para outro. O solo e as partes vegetativas das plantas também exercem papel importante na sobrevivência desses patógenos protegendo-os contra a dessecação.

2.8 Manejo de fitonematóides

Para o manejo de fitonematóides deve-se considerar os diferentes aspectos do desenvolvimento da cultura associado a práticas que visem diminuir os danos, procurando interromper a dispersão e acompanhar o desenvolvimento populacional do nematóide. Em áreas infestadas, o manejo tem sido feito tradicionalmente, com base em três métodos: químico, genético, cultural (Inomoto et al., 2007).

2.8.1 Controle químico

O manejo de fitonematóides com produtos químicos denominados nematicidas é possível, mas sua eficiência tem se mostrado muito variável (Inomoto et al. 2007) e não substitui outras estratégias de manejo (Tihohod, 1993).

Os nematicidas disponíveis no Brasil são de natureza sistêmica dos grupos químicos carbamatos e organofosforados, o que implica em período de carência de 60 a 90 dias, classe toxicológica I (extremamente tóxico) e alta periculosidade ambiental (periculosidade II - muito perigoso), podendo ser tóxico para peixes e aves. Além disso, segundo Ferraz (2006), os produtos nematicidas não erradicam o nematóide, apenas reduzem-lhe as populações temporariamente, o que gera uma dependência de aplicações sistemáticas nas áreas infestadas.

O tratamento é feito no sulco de plantio, com formulações granuladas, sendo necessário destacar os cuidados ambientais que devem ser tomados durante o uso desses produtos, principalmente os de elevada solubilidade (Inomoto et al. 2007).

Outra questão importante é a realização de análise econômica para verificação da viabilidade do uso dos produtos químicos (Inomoto et al. 2007).

Até o presente momento não se têm nenhum produto químico registrado no Ministério da Agricultura para o controle do nematóide *P. brachyurus* na cultura da soja (Compêndio, 2005).

2.8.2 Resistência genética

A forma mais eficaz e econômica de controle das doenças em plantas é por meio de resistência genética do hospedeiro (Yorinori, 1997; Tihohod, 1993). Uma planta é resistente a nematóide quando uma série de atributos que ela possui atuam em detrimento do parasito, inviabilizando, por exemplo, a sua penetração ou o seu desenvolvimento no interior dos tecidos ou mesmo impedindo que ele se reproduza. Tolerância é a capacidade da planta se desenvolver satisfatoriamente, apesar da infestação do nematóide.

Segundo Ferraz (2006), a utilização de uma variedade de soja resistente ao nematóide *P. brachyurus* seria o ideal no sentido viabilizar o controle do patógeno.

O desenvolvimento de plantas resistentes a nematóides é uma busca constante dos pesquisadores, sendo feitos inúmeros testes de campo e laboratório, envolvendo décadas de pesquisa. Até o presente momento não se tem cultivar de soja resistente ao nematóide das lesões radiculares, segundo o Boletim Embrapa de Recomendações de Plantio 2007 (EMBRAPA, 2006; Ferraz, 2006).

A resistência de plantas aos nematóides pode ser avaliada com base na capacidade ou taxa de reprodução dos nematóides nas plantas testadas. A reprodução dos nematóides pode ser medida procedendo-se a contagem dos nematóides (ovos, juvenis e/ou adultos, conforme o gênero envolvido) extraídos do sistema radicular da planta e do substrato, determinando-se o índice de reprodução ou fator de reprodução do patógeno (FR), indicando plantas hospedeiras favoráveis ($FR > 1$) ou más hospedeiras do nematóide ($FR < 1$).

Sintomas bastante evidentes decorrentes da interação planta-nematóide também podem ser utilizados para avaliar a resistência de plantas, como é o caso de dois trabalhos realizados na Universidade de São Paulo, onde avaliou-se a reprodução e danos causados por *P. brachyurus* em cultivares de algodoeiro (Machado, 2006; Goulart, 1997).

As avaliações mais utilizadas em ensaios de patogenicidade, envolvendo o nematóide *Pratylenchus brachyurus*, para classificar clones e variedades são: massa da parte aérea, representando o desenvolvimento da planta, e população de nematóides nas raízes, representando o desenvolvimento do parasito (Dropkin e Nelson, 1960).

Lordello et al.,(1985) avaliando reações de genótipos de milho a *Pratylenchus* spp. ressaltam a importância da resistência genética como método de controle de nematóides.

Silva (2000) afirma que deve-se buscar fontes de resistência genética inicialmente em cultivares adaptados, para depois buscá-la no germoplasma selvagem e/ou por induções de plantas. Em algumas situações, é possível recorrer a outras espécies do gênero.

Desde que as cultivares resistentes ou tolerantes sejam equivalentes em outras características, por exemplo, produção e qualidade do produto, não trarão custos adicionais ao produtor. O cuidado que se deve tomar nesse sentido é que o uso prolongado dessas cultivares poderia levar à seleção de populações de nematóides que quebrem essa resistência.

2.8.3 Rotação de culturas

A rotação de culturas é uma medida muito útil e talvez uma das principais estratégias para o controle de nematóides em nosso país, onde existem muitos problemas e com poucos produtos químicos no mercado, e os existentes, muitas vezes, tornam-se inviáveis economicamente (Tihohod, 1993).

Na maioria dos casos, uma rotação com 1,5 a 3 anos já daria resultados para nematóides que têm especificidade de hospedeiro (Tihohod, 1993), mas é uma técnica de controle pouco efetiva para o manejo do

nematóide *P. brachyurus*, devido a sua capacidade de se reproduzir em várias culturas (Inomoto et al., 2007).

No caso específico do *P. brachyurus* as culturas a serem utilizadas na rotação ou sucessão como espécies não hospedeiras são: *Crotalaria spectabilis* e *C. breviflora* e como hospedeiras pouco favoráveis: *Brachiaria humidicola*, guandu anão cv. Iapar 43 e aveia preta (Inomoto et al., 2007), devendo-se avaliar também o aspecto econômico das espécies utilizadas durante essa rotação.

Muitas ervas daninhas podem hospedar fitonematóides na entressafra, inviabilizando um programa de manejo com rotação de culturas, devendo ser tomado extremo cuidado nesse aspecto (Tihohod, 1993).

2.8.4 Plantas antagonistas

A rotação também pode ser efetuada com uso de plantas antagonistas ou mesmo plantas armadilhas. Culturas antagonistas são plantas que são contrárias aos nematóides, isto é, na maioria das vezes são plantas suscetíveis à invasão de determinado nematóide, mas são resistentes ao desenvolvimento dos juvenis em adultos no interior dos tecidos. Geralmente são plantas que tem exsudados tóxicos como o caso de *Tagetes* para *Meloidogyne* e *Pratylenchus* (produzem o composto terpenil que é nematicida) ou atuam atraindo juvenis e matando seu sítio de alimentação, impedindo que se desenvolvam os adultos, como é o caso da mucuna-preta e crotalária para *Meloidogyne* (Tihohod, 1991).

Entretanto, para a maioria das plantas antagonistas não se conhece a forma de ação sobre os nematóides. Outro aspecto é que essas plantas, geralmente, são antagônicas a pelo menos um gênero e, em locais onde haja mais de um gênero importante, pode ocorrer controle do nematóide alvo, mas aumento dos secundários. Tihohod (1991) observou, em campo, que a mucuna-preta em rotação com outras culturas, causou o decréscimo nas populações de *Rotylenchulus reniformis* e *Helicotylenchus dihystera*, mas provocou aumento populacional em *Pratylenchus brachyurus*.

Plantas armadilhas são plantas altamente suscetíveis a determinado nematóide endoparasito sedentário, que são plantadas, os nematóides penetram nos tecidos, e antes que eles completem o seu ciclo de vida, essas plantas são destruídas, acarretando uma sensível diminuição da população no solo para a próxima cultura. Para essa estratégia é necessário rigoroso acompanhamento com amostragens periódicas, além de profundo conhecimento sobre o nematóide, caso contrário, ao invés de diminuir, ocorrerá aumento na população dos nematóides.

A adubação também pode auxiliar no manejo. A adubação orgânica pode favorecer a população dos inimigos naturais (fungos, bactérias, nematóides predadores, protozoários) de fitonematóides e causar um decréscimo na população dos fitonematóides. Ocorre também a produção e liberação de substâncias, com efeito nematicida, como o ácido butírico e ácidos graxos voláteis (Tihohod, 1993).

2.9 Interações entre fitonematóides e outros microrganismos fitopatogênicos

As plantas raramente estão sujeitas à influência de um único patógeno potencial, especialmente pela grande quantidade de patógenos que vivem no solo (Tihohod, 1993).

Nesse sentido, a interação entre os fitonematóides e outros patógenos habitantes do solo desempenha importante papel na disseminação e incidência de doenças (Powel, 1971), assim como na quebra de resistência varietal (Tihohod, 1993).

A quebra de resistência varietal pode ocorrer quando os danos causados pelo nematóide podem servir de porta de entrada para outros patógenos.

2.9.1 Interação fitonematóide X fitonematóide

Johnson e Nusbaum (1968) estudaram a atividade de *Pratylenchus brachyurus*, *Trichodorus christiei* e *Helicotylenchus dihystera*, à uma cultivar de soja ou em múltiplas inoculações em cinco cultivares de soja. As três

espécies, quando multiplicadas isoladamente, reproduziram-se facilmente nos cultivares testados. Entretanto a presença de *P. brachyurus* aumentou as populações de *T. christiei* e reduziu as de *H. dihystra* em determinados cultivares.

Tihohod (1985) estudou a interação de *P. brachyurus* e duas populações de *M. javanica* em plantas de soja. A reprodução de *P. brachyurus* decresceu quando foi inoculado junto com a maior população de *M. javanica* e aumentou quando foi usada a menor população.

Ferraz (1995) avaliando os efeitos resultantes de infestações simples e conjuntas de duas espécies de fitonematóides nocivas à soja no Brasil: *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne javanica* sobre a cultivar Cristalina (suscetível a ambas) relata que ocorreu antagonismo entre elas em infestações conjuntas, sendo *P. brachyurus* mais sensível aos efeitos do antagonismo.

2.9.2 Interação hospedeiro X *Pratylenchus brachyurus*

O acervo de estudos nacionais sobre nematoses da soja é apreciável, destacando-se muito, em termos numéricos, aqueles relativos às meloidoginoses (Carnielli e Souza, 1989). No entanto, trabalhos referentes à caracterização de cultivares e os efeitos do parasitismo por espécies de *Pratylenchus*, em particular *P. brachyurus*, são raros (Ferraz, 1996).

Trabalhos visando resistência genética de cultivares de grandes culturas em relação ao *P. brachyurus*, tradicionalmente utilizam índices de reprodução ou fatores de reprodução (FR) para determinar hospedeiras favoráveis (FR>1) ou más hospedeiras (FR<1) do fitonematóide, como informado por Dinardo-Miranda (1994) na avaliação da reação de 8 variedades de cana-de-açúcar a *Pratylenchus brachyurus* e *P. zaeae*, teve como resultado: somente as variedades SP70-1282 e a SP-70-3370 atuaram como boas hospedeiras de *P. brachyurus* (FR>1).

Recentemente tem-se utilizado dados referentes à sintomatologia das plantas e a reprodução de mais de uma população de *P. brachyurus* em cultivares de grandes culturas (Machado, 2006; Goulart, 1997), obtendo

resultados relacionados não só ao FR do patógeno na cultura, como dados relacionados à patogenicidade de determinada população do patógeno e produtividade de cultivares em detrimento ao nematóide em questão.

Ensaio realizado por Inomoto et al. (2001) utilizando diferentes populações de *P. brachyurus* em duas cultivares de algodoeiro (IAC 20 e IAC 22) demonstraram que a altura final das plantas independe da densidade populacional do inóculo inicial do nematóide e densidades populacionais mais altas, acima de 9000 nematóides/planta, afetaram ligeiramente a massa fresca das raízes e a massa seca da parte aérea.

Em ensaio utilizando uma variedade de abacaxizeiro com o objetivo de obter progenitoras adequadas em programas de melhoramento genético, Dinardo-Miranda e outros autores (1996) avaliaram a reação de 14 variedades de abacaxizeiro a *Pratylenchus brachyurus* em condições de campo e constataram que todas as variedades testadas comportaram-se como boas hospedeiras de *P. brachyurus*, permitindo abundante reprodução dos nematóides em suas raízes.

2.9.2.1 Interação soja X *Pratylenchus brachyurus*

Ferraz (1995) avaliou as cultivares de soja: Andrews, Invicta e Ocepar-14 mediante inoculação de diferentes níveis populacionais iniciais de *P. brachyurus* em casa de vegetação e observou redução no crescimento das três cultivares de soja, principalmente com os níveis de 1000 e 5000 espécimes/planta/vaso. Os índices de reprodução ou fatores de reprodução (FR) decresceram com o aumento dos níveis populacionais do inóculo, em todos os casos.

Ferraz (1996) adota dois critérios para determinação de hospedabilidade das cultivares de soja ao nematóide. O primeiro considera resistentes as cultivares com valores de FR menores que 1,0 e suscetíveis aquelas com valor igual ou maior que 1,0. O segundo critério é uma adaptação da escala proposta por Moura e Régis (1987), onde a reação das cultivares é classificada em quatro categorias: altamente suscetível (AS), suscetível (S), moderadamente suscetível (MR) e resistente (R), utilizando-se de um índice obtido pela porcentagem de redução do fator de reprodução (FR) com base no menor FR encontrado entre as cultivares avaliadas.

Adotando os critérios anteriormente mencionados, Ferraz (1996) avaliou 46 cultivares de soja a *P. brachyurus* que incluiu as cultivares provenientes do IAC e da CNPSoja. O nematóide reproduziu-se em todas as cultivares, variando os fatores de reprodução de 0,89 a 2,69. As cultivares Timbira, Andrews, Santa Rosa, Planalto, FT-Araguaia e Embrapa 9 ficaram entre as hospedeiras mais favoráveis, e Doko, IAC-PL-1, Dourados e UFV-1/M1 entre as menos favoráveis.

Charchar e Huang (1981), estudando o círculo de hospedeiros de *P. brachyurus* no Brasil, consideraram a cultivar de soja UFV-1 bastante favorável à sobrevivência de parasito, determinando índice de reprodução de 6,9. Costa e Ferraz (1989) relataram que todos os genótipos de soja inoculados com *P. brachyurus*, em casa de vegetação mostraram-se suscetíveis ao nematóide em avaliação realizada 50 dias após a inoculação.

Em avaliação de nove cultivares de soja (BRS Sambaíba, BRS Tracajá, BRSMG Garantia, BRSMG Nobreza, CD 217, CD 219, M-Soy 8001,

M-Soy 8080RR e M-Soy 8200) aos fitonematóides *M. javanica* e *P. brachyurus*, determinando-se o fator de reprodução do patógeno (FR), Santos, et al. (2006) obtiveram os seguintes resultados: Para *M. javanica*, as cultivares M-Soy 8200, BRSMG Garantia, BRSMG Nobreza e BRS Tracajá foram más hospedeiras e as demais apresentaram FR maior que 1. Com relação a hospedabilidade de *P. brachyurus*, as nove cultivares avaliadas foram consideradas suscetíveis, não sendo indicadas para cultivo em áreas contaminadas por esses nematóides.

Os programas de melhoramento genético da soja não contemplam *P. brachyurus*, provavelmente devido à incipiência e regionalismo de trabalhos correlacionando cultivares de soja com o nematóide em questão e ao fato da problemática ser recente, já que as primeiras constatações da elevada frequência do de *P. brachyurus* em solos do Mato Grosso datam de 2004 (Silva, et al. 2004).

A regionalidade dos ensaios é confirmada com o trabalho de Ferraz (1996), em experimento para avaliar a suscetibilidade de cultivares de soja a *P. brachyurus*, das 46 cultivares avaliadas apenas 2 são cultivares recomendadas pelo Boletim de Tecnologia de Produção de Soja para a região Central do Brasil - a cultivar Cristalina e a Engopa-303; as demais cultivares têm seu uso restrito à região Sudeste do Brasil, de onde provêm a maioria dos estudos relacionados à cultura da soja e à espécie do nematóide em questão (EMBRAPA, 2007).

O controle de *P. brachyurus* por meio de rotação de culturas mostra-se difícil, pois muitas das espécies vegetais cultivadas são boas hospedeiras da espécie, incluindo o algodão e o milho, culturas importantes para os sistemas de produção de grãos do estado do Mato Grosso. A opção ficaria mesmo ao encargo das cultivares de soja resistentes ou moderadamente resistentes a esse nematóide. Entretanto são escassas informações a respeito da reação das cultivares de soja mais utilizadas no momento no País em relação à *P. brachyurus*.

Há necessidade de maiores esforços para obtenção de alternativas de manejo de *P. brachyurus*, principalmente considerando-se sua elevada frequência nas áreas de cultivo de soja no Brasil.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Obtenção do inóculo

O inóculo foi obtido de uma população de *P. brachyurus* extraída de raízes de painço (*Panicum dichotomiflorum*), coletado no município de Campo Verde, MT, em áreas de plantios comerciais de algodão. Os nematóides foram extraídos pelo método Coolen e D'Herde (1972), sendo isolados e inoculados em plantas de milho cultivadas em vaso de barro sob telado de sombrite 50%, para multiplicação. Para a identificação da espécie de *Pratylenchus*, prepararam-se lâminas temporárias em formalina e examinando-se ao microscópio óptico, confrontando-se as características observadas com as da literatura (Handoo e Golden, 1989).

Os espécimes de *P. brachyurus* utilizados nos experimentos foram extraídos de raízes de milho, pela técnica do liquidificador, aliada à centrifugação em solução de sacarose mais caolim, mais conhecida como método Coolen e D'Herde, (1972). Nas suspensões assim obtidas, foi estimado o número de exemplares de nematóides por mililitro sob microscópio óptico, com auxílio de lâmina de Peters.

3.2 Produção das plantas e inoculação

Foram conduzidos dois experimentos em casa de vegetação da FAMEV/UFMT, buscando caracterizar a reação das cultivares de soja ao nematóide *P. brachyurus*. Foram testados no primeiro experimento as

cultivares de soja: Arara Azul, M-Soy 8411, M-Soy 8329, M-Soy 9350, Emgopa 313, M-Soy-8914, Pintado, Pirarara, Tucano, Tucunaré, Conquista, Uirapuru, Maritaca, M-Soy 8400, Xingu, Nambu, M-Soy 8866. Como planta padrão (suscetível), foi utilizado o quiabo variedade Santa Cruz.

No segundo experimento as cultivares testadas foram: Guaporé, Aurora, M-Soy-8850, M-Soy-9001, Suprema, Tabarana, Sambaíba, Perdiz, Mutum, Emgopa 314 (Garça Branca), Beija-flor, Emgopa 313 (Jataí), CD 211, P98N41, CD 204, M-Soy-8757, Seleta, M-Soy-109, M-Soy-9010, M-Soy-8870, Kaiabí, Conquista, Tucunaré, M-Soy-8866 e Jiripoca. O milho híbrido Pioneer 30F80 foi utilizado como planta padrão de susceptibilidade.

As sementes das cultivares de soja foram cedidas pela Aprosmat (Associação dos produtores de sementes do estado do Mato Grosso) e as sementes de quiabo e milho foram adquiridas em casa de produtos agropecuária em Cuiabá.

Para obtenção das plantas, em ambos os experimentos, foi feita a semeadura direta em copos de plástico de 500 cm³ contendo 450 cm³ substrato (solo e areia na proporção de 1:1) tratado com brometo de metila (CH₃Br), na dosagem de 150 cm³/m³ de substrato.

Foram utilizadas cinco sementes de cada cultivar por copo, mais as plantas padrão de susceptibilidade (quiabo no experimento um e milho no experimento dois). O desbaste foi realizado sete dias após a emergência das plântulas, deixando uma planta por recipiente. Passados vinte e um dias após o desbaste, no experimento um e vinte dias para o experimento dois, foram feitas as inoculações dos nematóides em dois orifícios, a 2,5 cm de profundidade no solo, a 1 cm do colo das plantas, mediante a pipetagem de volumes pré-ajustados da suspensão contendo os nematóides. A densidade populacional utilizada foi de 1750 espécimes/planta no experimento um e 1500 espécimes/planta no experimento dois.

Os tratos culturais foram adotados conforme as recomendações para a cultura recebendo adubação via líquida no solo 15 dias após a inoculação (0,5 g/vaso da fórmula 15N: 15P₂O₅: 30K₂O: 0,18Zn: 0,04Mn).

3.3 Avaliações

A população final de *P. brachyurus* foi determinada aos 60 dias após a inoculação das plantas. Para isso, os copos foram imersos em balde contendo 4 L de água de torneira, para a separação do substrato e das raízes. As raízes foram lavadas em água corrente, enxugadas com papel, devidamente identificadas e armazenadas em geladeira a 6°C. O substrato foi processado por centrifugação para extração dos nematóides (Jenkis, 1964). As raízes foram pesadas e 10 g foram processados pelo método de liquidificador e centrífuga (Coolen; D'Herde, 1972). A população final de *P. brachyurus* (Pf) foi obtida através da contagem dos nematóides. O fator de multiplicação do nematóide (Pf/Pi), também chamado de fator de reprodução, foi estimado para cada repetição, dividindo-se a população final (Pf substrato + Pf raízes) pela inicial (Pi). Determinaram-se também os valores de números de espécimes do nematóide por grama de raízes.

Os dados foram submetidos à análise de variância, segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições no primeiro experimento e quatro repetições no segundo. As médias foram comparadas pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade e para atendimento dos pressupostos da análise de variância os dados foram transformados em $\text{Log}(x+0,5)$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relativos à reprodução da população de *Pratylenchus brachyurus*, expressos em FR, mostram grande variação entre as cultivares de soja utilizadas nos experimentos, cujos valores variaram de 0,88 a 5,20 (Tabela 1).

Tabela 1. Fator de reprodução (FR) de *P. brachyurus* em cultivares de soja – 1750 espécimes/planta e 1500 espécimes/planta.

1º experimento		2º experimento	
Cultivar	Fr	Cultivar	Fr
Uirapuru	1,17 b	M-Soy 8757	0,88 c
Conquista	1,49 b	M-Soy 8850	1,16 c
Pirarara	1,52 b	Aurora	1,34 c
Emgopa 313	1,53 b	Guaporé	1,66 b
Xingu	1,56 b	M-Soy 9001	1,87 b
M-Soy 8914	1,72 b	M-Soy 109	2,01 b
M-Soy 8411	1,75 b	Sambaiba	2,06 b
Arara Azul	1,78 b	CD – 204	2,09 b
Tucano	1,82 b	M-Soy 8870	2,39 b
Tucunaré	1,87 b	Emgopa 313 Jatai	2,60 a
M-Soy 8400	2,24 a	Tabarana	2,71 a
M-Soy 9350	2,27 a	Perdiz	2,72 a
Maritaca	2,37 a	Kaiabí	2,92 a
Pintado	2,53 a	Seleta	3,27 a
Nambu	2,56 a	Tucunaré	3,29 a
M-Soy 8329	3,28 a	M-Soy 9010	3,55 a
M-Soy 8866	3,48 a	Suprema	3,65 a
		Conquista	4,00 a
		M-Soy 8866	4,07 a
		P98N91	4,32 a
		Mutum	4,40 a
		Beija - Flor	4,63 a
		Jiripoca	5,01 a
		Emgopa 314 Garça branca	5,13 a
		CD 211	5,20 a
Quiabo (espécie padrão)	2,68 a	Milho Pioner 30F80 (espécie padrão)	4,29 a

Valores seguidos de letras diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os valores de FR foram transformados em $\text{Log}(x+0,5)$ para efeito de análise estatística.

Nos dois experimentos, a maioria das cultivares apresentou reação de suscetibilidade à *P. brachyurus*, com valores de fator de reprodução maiores que 1,0. A exceção foi a cultivar M-Soy 8757 (0,88), apresentando fator bem próximo de 1, indicando que embora a quantidade de nematóides presentes no inóculo inicial tenha reduzido aproximadamente 10% em relação a

quantidade de nematóides ao término do ensaio (60 d.a.i.), a cultivar pode contribuir para a sobrevivência do patógeno na área.

Para as testemunhas suscetíveis, o quiabo e milho, os valores médios obtidos para o fator de reprodução foram de: 2,68 e 4,29, respectivamente. Os padrões de suscetibilidade, normalmente utilizados em ensaios como este têm demonstrado que os fatores de reprodução são menores que de algumas cultivares de soja. Valores inferiores de índice de reprodução das testemunhas suscetíveis quando comparados aos valores das cultivares de soja são um indicativo de que as cultivares de soja são melhores multiplicadoras de nematóide que as próprias testemunhas consideradas padrão de suscetibilidade.

No primeiro experimento se pode observar que a capacidade reprodutiva variou entre as cultivares com fatores de reprodução entre 1,39 e 3,55. Os menores valores encontrados foram para as cultivares Uirapuru, Conquista, Pirarara, Emgopa 313, Xingu e M-Soy 8411 com os respectivos fatores de reprodução 0,87; 1,17; 1,49; 1,52; 1,53; 1,56 e 1,72 enquanto que M-Soy 8866 apresentou FR = 3,48. As demais cultivares são consideradas intermediárias.

No segundo experimento, o fator de reprodução teve maior variação: 0,88 a 5,20. A cultivar que apresentou menor fator de reprodução foi M-Soy 8757 (0,88), podendo ser considerada potencialmente resistente ($FR < 1$) pelo critério adotado por Ferraz (1996). Estatisticamente a cultivar M-Soy 8757 não difere das cultivares M-Soy 8850 (1,16) e Aurora (1,34) pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As cultivares que apresentaram maiores fatores de reprodução: CD 211 (5,20), Emgopa 314 (5,13) e Jiripoca (5,01) devem ser evitadas em áreas infestadas por *P. brachyurus* pela alta capacidade de reproduzi-lo. De acordo com as condições do experimento, essas cultivares podem multiplicar o inóculo em mais de 5 vezes em 60 dias.

Os fatores de reprodução para os cultivares de soja avaliadas se equiparam aos obtidos por Ferraz (1996), ou seja, *P. brachyurus* mostrou-se

capaz de se reproduzir nas raízes de cultivares de soja, procedentes de diferentes instituições que trabalham com melhoramento genético.

Desta forma, pelo critério baseado nos fatores de reprodução, observou-se pela prevalência de reação de suscetibilidade para as cultivares, por predominarem valores maiores que 1,0.

Quando se observa as cultivares que foram comuns nos dois experimentos, os fatores de reprodução decresceram com o aumento do inóculo, em todos os casos (foram inversamente proporcionais aos níveis de inóculo inicial, nas quatro cultivares), conforme observamos na Tabela 2, o que concorda plenamente com as observações feitas por Ferraz (1995).

Tabela 2. Fator de reprodução (FR) com 2 diferentes níveis de inóculo de *Pratylenchus brachyurus* em 3 cultivares de soja.

Cultivar de soja	FR 1	FR 2
	(1500 espécimes/planta)	(1750 espécimes/planta)
Conquista	4,00	1,49
Emgopa 313	2,60	1,53
Tucunaré	3,29	1,87
M-Soy 8866	4,07	3,48

Ferraz (1995) ressalta a dificuldade de se estabelecer generalizações e os riscos da extrapolação de dados quando se trata de estudos sobre a patogenicidade de espécimes de *Pratylenchus* a cultivares de soja.

Ferraz (1996) ainda propõe que a seleção de cultivares de soja que constituam efetivas fontes de resistência ao fitonematóide *P. brachyurus* é um objetivo bem difícil de concretizar.

Considerando que as plantas foram desenvolvidas em casa de vegetação, ficando menos sujeitas ao estresse que em microparcelsas ou no campo, os presentes resultados comprovam a agressividade de *P. brachyurus*, corroborando com os resultados encontrados por Ferraz (1995; 1996).

Como o nematóide tem encontrado condições favoráveis à sua multiplicação (monocultivo de culturas econômicas suscetíveis e de coberturas suscetíveis), consideráveis perdas já são registradas em algumas regiões tradicionais no cultivo dessa oleaginosa (Silva & Pereira, 2003). A

opção por cultivares de soja que apresentam reação de resistência ao nematóide. *P. brachyurus* pode ser uma alternativa de manejo.

Nas condições em que o presente trabalho foi realizado, as cultivares M-Soy 8757, M-Soy 8850 e Aurora têm potencial para uso em sistema de rotação de cultura nas áreas infestadas por *P. brachyurus* e sugere que novas pesquisas sejam realizadas em programas de melhoramento genético.

5 CONCLUSÃO

Com base nas variáveis avaliadas e nas condições em que o trabalho foi realizado, as cultivares de soja M-Soy 8757, M-Soy 8850 e Aurora apresentaram reação de resistência a *Pratylenchus. brachyurus*, podendo nortear programas de manejo em áreas infestadas pelo patógeno no estado de Mato Grosso.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio Agroinformativo Ltda. 10ª Edição. 2005. 520p.
- ANTONIO, H. Avaliação das perdas causadas por *Meloidogyne incognita* raça 4 no cultivar BR-4 de soja. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 12, p. 29-33, 1988.
- ANTONIO, H. Fitonematóides na cultura da soja. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n. 16, p.60-65, 1992.
- ASMUS, G.L. Ocorrência de nematóides fitoparasitos em algodoeiro no Estado de Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.1, p.77-86, 2004.
- CÂMARA, G.M. de . **Origem, difusão geográfica e importância da soja**. In: CÂMARA, G.M. de S. (coord.). Soja: Tecnologia de produção. ESAQ/USP. Piracicaba, p.1-25, 1998.
- CAMPOS, V. P. **Manejo de doenças causadas por fitonematóides**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 1999. 124p.
- CARNELLI, A. J.M.; SOUZA, M. I .F., **Nematóides em soja**: Resumos Informativos. EMBRAPA/UEPAE de Dourados, 169p.
- CHARCHAR, J. M.; HUANG, C. S. Círculo de hospedeiros de *Pratylenchus brachyurus* III. Plantas diversas. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.06, n. 1, p.469-473, 1981.
- COMPÊNDIO** de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 7ª ed. São Paulo: Andrei, 2005. 1138p.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra 2005/2006**: Sétimo levantamento. Brasília: Ministério da Agricultura, 2006. 20p.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Avaliação da safra agrícola 2006/2007**. Décimo segundo levantamento. Setembro/2007.

Disponível em: <<http://www.ministerioagricultura/conab>>. Acesso em 27 de set. 2007.

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent, Belgian: State of Nematology and Entomology Research Station, 1972, 77p.

COSTA, D.C. & FERRAZ, S., Avaliação da resistência de cultivares de linhagens de soja a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.13, p. 4-5, 1989.

COSTA, D.C. **Doenças causadas por nematóides**. In: CORDEIRO, Z.J.M. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. P. 66-77. 2000.

DIAS, W.P.; GARCIA, A.; SILVA, J.F.V. Nematóides associados à cultura da soja no Brasil e suas implicações na produção. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE DA SOJA NO MERCADO GLOBAL, I **Anais...** Cuiabá, MT, p.2003-211, 2000.

DINARDO-MIRANDA, L. L. . Hospedabilidade de oito variedades de cana-de-açúcar a *Pratylenchus brachyurus* e *P. zaeae*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 18, p. 67-72, 1994.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; SPIRONELLO, A.; MARTINS, A.L.M. Reação de variedades de abacaxizeiro a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, n.20, v.1, p-01-07, 1996.

DROPKIN, V.H. e NELSON, P.E. The histopathology of root-knot nematode infections in soybeans. **Phytopathology**, Lancaster, n.50, p.442-447, 1960.

DUNCAN, L. Environmental determinants of crop damage by *Tylenchulus semipenetrans* and other nematode parasites of citrus. In: **Congresso Internacional de Nematologia Tropical**, 1, 1995, Rio Quente. **Anais ...** Brasília: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1995. p.204-212.

EMBRAPA Soja. **A Cultura da Soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2000. 179p.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2007, 225p.

FELDMESSER, J. et al., **Estimated crop losses due to plant-parasitic nematodes in the United States**. Society of Nematologists. p.10, 1971. (Special Publication, 1)

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

- FERRAZ, L.C.C.B. O nematóide *Pratylenchus brachyurus* e a soja sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, edição 96, p. 23-27, 2006.
- FERRAZ, L.C.C.B. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a três cultivares de soja. *Nematologia Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 1, p. 01-08, 1995.
- FERRAZ, L.C.C.B. Reações de genótipos de soja a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p.22-31, 1996.
- FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ALMEIDA, A.M.R. **Moléstias e seu controle**. In: MIYASAKA, S.; MEDINA (eds.). *A soja no Brasil*, IAC, Campinas, p. 603-627, 1981.
- GIELFI, F.S.; SANTOS, J.M.; ATHAYDE, M.L.F. Reconhecimento das espécies de fitonematóides associados ao algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Goiás. **Anais... CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, 4, 2003, Goiânia, GO. Goiânia: Fialgo e Embrapa Algodão, 2003. 1 CD-ROM.
- GOMES, P. **A soja**. São Paulo: Editora Nobel, 1976. 152p.
- GOULART, A.M.C.; **Reprodução de danos causados por *Pratylenchus brachyurus* (Nemata: *Pratylenchidae*) em cultivares de algodão**. 1997. 56p. Tese (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- HANDOO, Z.A.; GOLDEN, M.A. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev. **Journal of Nematology**, Riverside, v.21, p. 202-218, 1989.
- INOMOTO, M.M.; ASMUS, G.L.; MACHADO, A.C.Z.; SILVA, R.A. Nematóides do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 25, 2005, Piracicaba, SP. **Minicurso 2...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2005. 31p.
- INOMOTO, M.M.; ASMUS, G.L.; SILVA, R.A.; MACHADO, A.C.Z.; **Nematóides: Uma ameaça à cotonicultura brasileira**. São Paulo: Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. 2007. 15p.
- INOMOTO, M.M.; GOULART, A.M.C.; MACHADO, A.C.Z.; MONTEIRO, A.R. Effect of population densities of *Pratylenchus brachyurus* on the growth of cotton plants. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.26, n.2, p.192-196, 2001.
- IPAM - Instituto de pesquisa ambiental da Amazônia: **Modelagem de expansão da soja na Bacia Amazônica**. Maria del Carmen Vera-Diaz; Robert K. Kaufmann, Daniel C. Nepstad, Peter Schlesinger. Disponível em; <<http://www.ipam.org.br/web/programas/cenários/agroindústria.php>. Acesso em 12 de jan. 2007.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v.48, p.692, 1964.
- JOHSON, A.W.; NUSBAUM, C.J. The activity of *Tylenchorhynchus claytoni*, *Trichodorus chistiei*, *Pratylenchus brachyurus*, *P. zaeae*, and *Helicotylenchus*

dihystera in single and multiple inoculations on corn and soybean.

Nematologica, p.14-9, 1968.

KUBO, R.K.; OLIVEIRA, C.M.G. **Primeira ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & S. Stekhoven, 1941 em orquídea *Cattleya* sp.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.72, p.82, 2005. Suplemento 2.

KUBO, R.K.; OLIVEIRA, C.M.G.; MONTEIRO, A.R.; FERRAZ, L.C.C.B.; INOMOTO, M.M. Ocorrência de nematóides do gênero *Pratylenchus* em cafezais do estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 159-165, 2004.

LEHMAN, P.S.; ANTONIO, K.R.; BARKER K.R. Ocorrência de nematóides em soja nos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, II, Piracicaba, **Trabalhos apresentados**, p.29-32, 1977.

LOPES, C.A.; SANTOS, J.R.M. **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 67p.

LORDELLO, A.I.L. & LORDELLO, R.R.A. Genótipos de milho indicados para o plantio em áreas infestadas por *Meloidogyne javanica*. **Agrônômico**, Campinas, v.44, p.21-22, 1992.

LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.R.A.; QUAGGIO, J.A. Ocorrência do nematóide de cistos da soja (*Heterodera glycines*) no Brasil. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.67, n.3, p.223-225, 1992.

LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 6. ed. Editora Nobel: São Paulo, 1988, 314p.

LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO, A.I.L. Nematóides parasitos dos citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A.A. (ed.). **Citricultura Brasileira**. 2 ed. Campinas: Fundação Cargil, 1991, p.642-667.

LORDELLO, R.R.A., LORDELLO A.I.L., SAWASAKI, E., ALOISI-SOBRINHO, J., Reação de genótipos de milho a *Pratylenchus* spp. em campo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, vol.9, p.163-173, 1985.

MACHADO, A.C.Z.; BELUTI, D.B.; SILVA, R.A.; SERRANO, M.A.S.; INOMOTO, M.M. Avaliação de danos causados por *Pratylenchus brachyurus* em algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**. Fortaleza, v.31, n.1, p.11-16, 2006.

MACHADO, A.C.Z.; ***Pratylenchus brachyurus* x algodoeiro: patogenicidade, métodos de controle e caracterização molecular de populações**. 2006. 133p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MANARA, N.T.F. **Origem e expansão**. In: SANTOS, O.S. dos. (coord.). A cultura da soja-1. Editora Globo, Rio de Janeiro, p.13-23, 1988.

MANSO, E.E.C.; TENENTE, R.C.V.; FERRAZ, L.C.C.B.; OLIVEIRA, R.S.; ESQUITA, R. **Catálogo de nematóides fitoparasitas encontrados**

associados a diferentes tipos de plantas no Brasil. Brasília: EMBRAPA/SPI - CENARGEN, 1994. 488p.

NOVARETTI, W.R.T.; ROCCIA, A.O.; LORDELLO, L.G.E.; MONTEIRO A.R. Contribuição ao estudo dos nematóides que parasitam cana-de-açúcar em São Paulo. Publicação da Sociedade Brasileira de Nematologia, v.1, p. 27-32, 1977.

POWEL, N.T. Interactions between nematodes and fungi in disease complexes. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.9 p.253-274, 1971.

POWELL, N.T. e BATTEN, C.K. The influence of *Meloidogyne incognita* on *Rhizoctonia* root rot in tobacco. **Phytopathology**, Lancaster, v. 57, p.826, 1967.

RASKI, D.J.; KRUSBERG, L.R. Nematode parasites of grapes and other small fruits. In: Nickle, W.R. (ed.). **Plant and insect nematodes**. New York: Marcel Dekker, 1984. Cap. 13, p.457-507.

SANTOS, J.J.; DIAS ARIEIRA, C.R.; TESSMAN, D.J.; SOUTO, E.R.; VIDA, J.B. BRASIL, D.B.; COSTA, H.M.O.R. Nematóides associados a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na região Noroeste do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.32, suppl., p.322, 2007.

SEVERINO, M.A. dos; CARMO, D.B. do; NASCIMENTO, A.F. do; OLIVEIRA, J.A. de; RODRIGUES JÚNIOR, R.; SOUZA, S.P. de; TANNUS, P.R. Reprodução de *M. javanica* e *P. brachyurus* em cultivares de soja. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.31, suppl., p.352, 2006.

SILVA, R.A.; PEREIRA, L.C. Efeitos de densidades populacionais de *Pratylenchus brachyurus* na produtividade de duas cultivares de soja, em condições de campo. In: **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Nematologia**, v. 24 Petrolina, PE, p. 172. Sociedade Brasileira de Nematologia, 2003.

SILVA, R.A.; SERRANO, M.A.S.; GOMES, A.C.; BORGES, D.C.; SOUZA, A.A.; ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M. Ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne incognita* na cultura do algodoeiro no Estado do Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.29, n.3, p.337, 2004.

SINCLAIR, J.B.; BACKMAN, P.A. **Compendium of soybean disease**. 3 ed. St Paul: APS Press, 1989. 106p.

STOLF, E.C. **Efeito de re-inoculações de fungos endofíticos sobre o controle do nematóide cavernícola da bananeira (*Radopholus similis*)** Julho de 2006 Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) em parceria com International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP), Turrialba - Costa Rica. (TCC de Engenharia Agrônômica no CCA/UFSC). Disponível em: <<http://www.tcc.cca.ufsc.br/agronomia/RAGR008.pdf>>. Acesso: 14 de janeiro/2007

TARTÉ, R.; PINOCHET, J. **Problemas nematológicos del banano** (contribuciones recientes a su conocimiento y combate). Panamá, Unión dos Países Exportadores de banano, 1981. 32p.

TIHOHOD, D. **Comportamento de cultivares e linhagens de soja frente a duas populações de *Meloidogyne javanica* e sua interação com *M. incognita*, Raça 3, e *Pratylenchus brachyurus***. 1985. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1985.

TIHOHOD, D. **Controle de nematóides parasitos do algodoeiro através de sequência de culturas e avaliação de métodos de amostragem e extração**, 1991. 117f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal-SP, 1991.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p.

YAMASHITA, O.M., SILVA, J.F.V., DIAS W.P., GOULART, A.M.C., Reação de genótipos de soja tipo alimento ao nematóide de cisto de soja, *Heterodera glycines* e ao nematóide de galha, *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira** vol.23 n.1 p.17-24, 1999.

YORINORI, J.T. Soja: Controle de doenças. In: VALE, F.X.R.;ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas: Grandes culturas**. V. 2. Viçosa: UFV, 1997 Cap.21, p.953-1024.

YORINORI, J.T. Situação atual das doenças potenciais no cone sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, II, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Londrina: Embrapa CNPSoja, 2002. p.171-187.

ZAMBUDIO, S. **Pesquisa desenvolve controle biológico para combater nematóides**. Disponível em:<<http://www.embrapa.gov.br/noticias>>. Acesso em: 12 de outubro de 2006.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)