

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

FREDERICO MENDES PEREIRA

**NEMATOIDES COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO SOB CULTIVO
DE CANA-DE-AÇÚCAR**

**Uberlândia – MG
Novembro – 2011**

FREDERICO MENDES PEREIRA

**NEMATOIDES COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO SOB CULTIVO
DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientadora: Maria Amelia dos Santos

**Uberlândia – MG
Novembro – 2011**

FREDERICO MENDES PEREIRA

**NEMATOIDES COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO SOB CULTIVO
DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 14 de novembro de 2011.

Prof. Dr. Lucas Carvalho Basílio de Azevedo
Membro da Banca

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães
Membro da Banca

Profa. Dra. Maria Amelia dos Santos
Orientadora

RESUMO

Entre os animais multicelulares, os nematoides são os mais abundantes. Eles possuem diferentes hábitos alimentares (fitoparasitas, micófagos, bacteriófagos, predadores e onívoros) com diferentes papéis ecológicos no solo. Assim podem ser utilizados como indicadores ecológicos do solo em agroecossistemas e ecossistemas naturais, avaliando perturbações ambientais, qualidade do solo e sustentabilidade. Este estudo teve como objetivo identificar os nematoides presentes numa área de cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) em Araguari, MG, para avaliação da qualidade do solo. As amostras de solo foram retiradas de 20 pontos, levadas ao laboratório e submetidas à técnica da flutuação centrífuga em solução de sacarose para posterior identificação dos grupos tróficos quanto ao hábito alimentar. Os parâmetros avaliados foram: grupos tróficos; Abundância; Dominância; número médio e desvio padrão; razão média entre micófagos e bacteriófagos e razão média entre onívoros + predadores e bacteriófagos + micófagos + parasitos de plantas. A abundância flutuou entre 55 a 11.190, 0,39% dos nematoides encontrados foram predadores, 13,09% bacteriófagos, 4,82% micófagos, 1,86% onívoros e 79,94% fitófagos. A razão média entre onívoros + predadores e bacteriófagos + micófagos + parasitos de planta foi de 0,05. Essa incidência muito baixa de onívoros e predadores revela um agroecossistema intensamente cultivado e perturbado.

Palavras-chave: qualidade do solo, grupos tróficos, indicadores biológicos, sustentabilidade, *Saccharum* spp.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 Nematoides fitoparasitas.....	7
2.2 Nematoides micófagos.....	7
2.3 Nematoides bacteriófagos.....	7
2.4 Nematoides predadores.....	8
2.5 Nematoides onívoros.....	8
2.6 Indicadores de qualidade do solo.....	8
2.7 Nematoides em cana-de-açúcar.....	9
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 Caracterização da área.....	10
3.2 Coleta das amostras de solo.....	10
3.3 Análise nematológica.....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

A produtividade da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é regulada por diversos fatores de produção, dentre os quais se destacam: planta (variedade), solo (propriedades químicas, físicas, e biológicas), clima (umidade, temperatura, insolação), práticas culturais (controle da erosão, plantio, erradicação de plantas invasoras, descompactação do solo), controle de pragas e doenças, colheita (maturação, corte, carregamento e transporte), entre outros (CASTRO; KLUGER, 2001). Dentre as doenças estimam-se que os prejuízos causados pelos fitonematoides sejam superiores a 20% da produção (DINARDO-MIRANDA; MENEGATTI, 2003). Os fitonematoides danificam o sistema radicular das plantas, chegando a comprometer a absorção de água e nutrientes e, conseqüentemente, o desenvolvimento da cana (DINARDO-MIRANDA, MENEGATTI, 2003). Além disso, as altas densidades populacionais dos fitonematoides podem inviabilizar a utilização dessas áreas para novos cultivos, tornando assim, antieconômica, a exploração de certas culturas (OLIVEIRA et al., 2005).

Os nematoides constituem grupo altamente diversificado, pertencente a um filo próprio (Nematoda) e incluindo formas com diversos hábitos alimentares e diferentes papéis ecológicos no solo. Assim, os nematoides podem ser relacionados com a condição ecológica do solo. Estudos de diversidade de nematoides poderiam ser aplicados para determinação da qualidade ou sanidade de solos, inclusive com possibilidades de empregá-los como bioindicadores do impacto de atividades humanas sobre eventuais alterações ambientais, bem como na avaliação da qualidade de solo e da sustentabilidade produtiva (NEHER, 2001).

Os nematoides do solo concentram-se na rizosfera das plantas em associação com os exsudatos radiculares. Sua abundância no solo é extremamente variável entre 0,5 a 50 milhões m^{-2} (CURRY, 1994). A sua respiração chega em geral a 10 ou 15% do total da fauna do solo (SOHLENIUS, 1980).

A população de nematoides do solo é composta por diferentes grupos tróficos. Pelo menos cinco grupos de nematoides pelo hábito alimentar são considerados: fitófagos, micófagos, bacteriófagos, predadores e onívoros (YEATES et al., 1993). Os dois grupos mais abundantes são os bacteriófagos e os fitófagos, estes últimos, também, conhecidos como parasitos de plantas. O consumo de bactérias e fungos do solo por nematoides é importante para a ciclagem de nutrientes. Uma população de 10 milhões de nematoides. m^{-2} pode consumir 800 kg de biomassa viva de bactérias por hectare (NIELSEN, 1961).

Os nematoides fitófagos são os mais conhecidos e mais estudados em virtude dos prejuízos que causam à agricultura, sendo também ecologicamente importantes, pois podem consumir de 7 a 10% da matéria seca em pastagens naturais ou 2 a 3% da produção de raízes (CURRY, 1994). As perdas impostas às plantas pelos nematoides fitófagos variam bastante, sendo, em geral, maiores em solos mais secos (HODGES, 1973). Eles podem interferir com importantes processos biológicos utilizados pela planta para maximizar o seu processo produtivo, tais como a nodulação rizobiana (HUANG; BAKER, 1983) e as micorrizas (ATILANO et al., 1981).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi identificar e quantificar os nematoides presentes em solo de uma área sob cultivo de cana-de-açúcar no município mineiro de Araguari de acordo com os grupos tróficos: bacteriófagos, micófagos, fitófagos, predadores e onívoros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os nematóides são importantes parasitos de cana-de-açúcar, causando grandes danos ao sistema radicular, que se torna deficiente e pouco produtivo. Em consequência disso ocorrem reduções significativas na produtividade agrícola. Essas reduções podem variar com a espécie ou espécies encontradas, a população de nematoides e variedade cultivada no talhão. Eisenback (1998) estimou que existam 1 milhão de espécies de nematoides, das quais não mais que 20 mil tinham sido descritas.

Os nematoides de solo podem ser classificados em grupos tróficos, com base em seus hábitos alimentares, como proposto por Yeates et al. (1993). De acordo com esses autores, os principais grupos tróficos seriam fitoparasitas (ou fitófagos), micófagos, bacteriófagos, predadores e onívoros. A morfologia da região anterior e da cavidade bucal do nematoide está relacionada com seu hábito alimentar.

2.1 Nematoides fitoparasitas

Nematoides fitoparasitas apresentam estilete bucal, o qual pode ser do tipo estomatostílio ou odontostílio. Porém, nem todos os nematoides que possuem estilete são fitoparasitas. Existem alguns que são micófagos e outros são predadores ou onívoros. Portanto, a presença do estilete é condição necessária, mas não suficiente para o fitoparasitismo (LUZ, 2009).

2.2 Nematoides micófagos

Nematoides micófagos realizam alimentação, primeiramente, penetrando o estilete em uma célula de uma hifa. Em seguida, através dele, injetam enzimas responsáveis pela digestão extra-corporal do conteúdo celular. Esse conteúdo é então ingerido pelo nematoide (CROLL; MATTHEWS, 1977). Esse modo de alimentação é semelhante ao dos fitoparasitas. De fato, alguns nematoides portadores de estilete podem utilizar, como fonte de alimento, raízes, pelos radiculares ou hifas de fungos (POINAR Jr., 1983). Existem certos gêneros de nematoides que congregam espécies micófagas e fitoparasitas, como *Aphelenchoides* e *Ditylenchus*.

2.3 Nematoides bacteriófagos

A forma mais simples de alimentação entre os nematoides é encontrada nos bacteriófagos. Eles simplesmente ingerem células bacterianas vivas através da cavidade bucal, geralmente cilíndrica e estreita. Esses nematoides, comumente encontrados associados a matéria orgânica em decomposição, colocam para o interior do organismo, via cavidade bucal, o material liquefeito resultante da decomposição, embora as bactérias associadas a esse material, sejam a real fonte de alimento (WALLWORK, 1976).

2.4 Nematoides predadores

Nematoides predadores, às vezes chamados de “carnívoros” alimentam-se, principalmente, de protozoários e de pequenos animais do solo, invertebrados, como rotíferos, tardígrados, anelídeos ou mesmo outros nematoides. Quando a cavidade bucal é ampla, geralmente, armada com dentes e/ou dentículos, esses nematoides são capazes de ingerir a presa por inteiro ou parte dela. Geralmente, rasgam a parede do corpo da presa para, em seguida, ingerir o conteúdo. Representantes desse grupo ocorrem nas ordens Rhabditida, Mononchida, Dorylaimida, Enoplida, Chromadorida e Monhysterida. Quando a cavidade bucal apresenta um estilete relativamente estreito, este é usado para penetrar o corpo da vítima e sugar seu conteúdo. Representantes desse último grupo ocorrem nas ordens Rhabditida [subordem Tylenchina (Tylenchomorpha), superfamília Aphelenchoidea] e Dorylaimida (FRECKMAN; CASWELL, 1985; POINAR Jr., 1983; SMALL, 1987; YEATES, 1998).

2.5 Nematoides onívoros

Os hábitos alimentares relacionados com os nematoides onívoros são pouco conhecidos. Aparentemente, podem se comportar como: algívoros; predadores; bacteriófagos; micófagos; fitófagos ocasionais ou facultativos, em pelos radiculares de plantas (FRECKMAN; CASWELL, 1985).

2.6 Indicadores de qualidade do solo

Os indicadores biológicos incluem mensurações do tipo e número de organismos no solo, sua atividade e seus subprodutos. Eles funcionam como sinalizadores, com o intuito de reduzir os impactos negativos sobre a biodiversidade. Em muitos casos, uma espécie

representativa é selecionada e as alterações observadas na população são indicativas das condições dos outros componentes biológicos do ecossistema (TURCO; BLUME, 1999). Por estarem tão intimamente associados aos processos ecológicos do ambiente, os microrganismos apresentam grande potencial como indicadores da qualidade do solo (HOFMAN et al., 2003).

A proposta de se utilizar a diversidade de nematoides como indicador de qualidade do solo vem das observações de que os nematoides, em último nível, são os responsáveis por recuperarem formas de energia e nutrientes que outros organismos mais evoluídos, como os animais, não conseguem (LOREAU, 2001).

2.7 Nematoides em cana-de-açúcar

Nas condições brasileiras, três espécies de nematoides são reconhecidamente importantes para a cana-de-açúcar, em função dos danos que causam à cultura: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *Pratylenchus zae* (DINARDO-MIRANDA; MENEGATTI, 2003). *P. zae* é, sem dúvida, a mais comum, embora *M. incognita* seja a mais prejudicial, pois causa danos mais severos ao canavial.

Em campo, os sintomas de ataque de nematoides são reboleiras de plantas menores e cloróticas, com "fome de minerais", murchas nas horas mais quentes do dia e menos produtivas, entre outras plantas de porte e coloração aparentemente normais. Esses sintomas na parte aérea são reflexos do ataque dos nematoides às raízes, de onde esses parasitos extraem nutrientes e injetam toxinas, resultando em deformações, como as galhas provocadas por *Meloidogyne*, e extensas áreas necrosadas, quando os nematoides presentes são *Pratylenchus*. Em consequência, as raízes se tornam pouco desenvolvidas, pobres em radículas, deficientes e impossibilitadas de desempenhar, normalmente, suas funções (DINARDO-MIRANDA; MENEGATTI, 2003).

A grandeza dos danos causados por nematoides varia em função do nível populacional dos parasitos, do tipo de solo e da variedade cultivada.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área

O experimento foi conduzido em área cultivada com cana-de-açúcar em que estão presentes as variedades SP 81-3250 e SP 91-1049, sob sistema de plantio direto, situada na Usina Araguari (Figura 1), município de Araguari, MG.

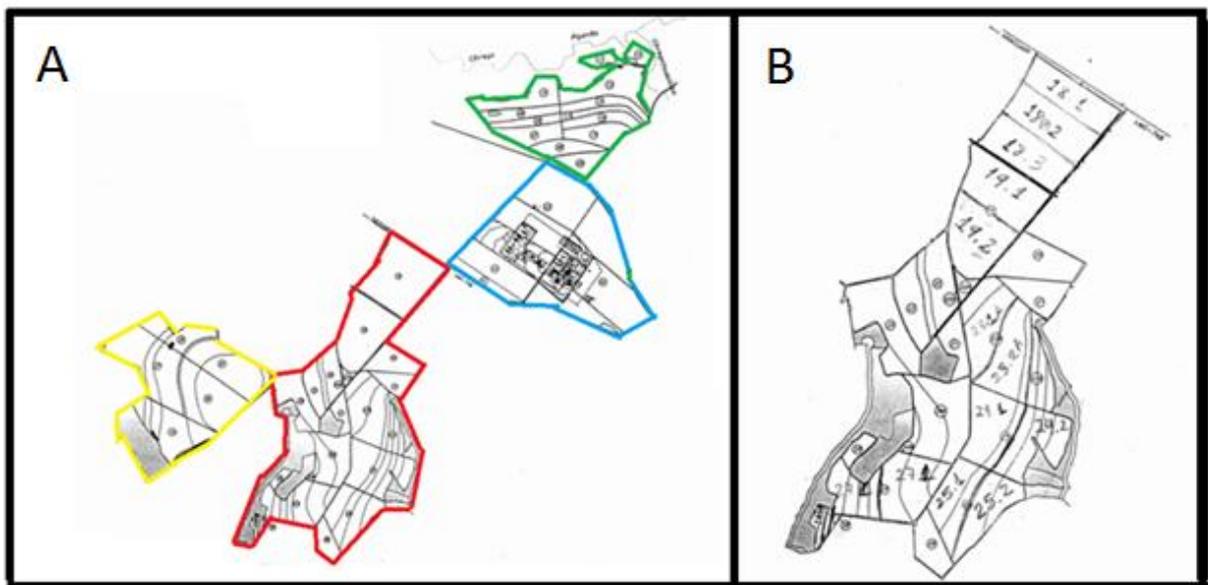


Figura 1. Croqui da Usina Araguari, município de Araguari, MG (A). Destaque da área estudada (B).

3.2 Coleta das amostras de solo

A amostragem ocorreu no mês de agosto de 2011. As amostras de solo foram retiradas com auxílio do enxadão em cada parte homogênea da área que totalizaram 20 partes. A profundidade de coleta do solo correspondeu ao perfil dos 30 cm iniciais.

3.3 Análise nematológica

As amostras de solo foram processadas no Laboratório de Nematologia Agrícola da Universidade Federal de Uberlândia. Uma alíquota de 150 cm³ de solo foi usada para extração de nematoides pela técnica da flutuação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). A amostra de solo foi homogeneizada, antes de retirar a alíquota de 150 cm³ de solo, que

posteriormente foi colocada em uma bacia plástica, em que se adicionou-se em torno de 2 L de água de torneira. Misturou-se bem, desmanchando os torrões, deixou-se em repouso durante 15 s. A suspensão foi revertida na peneira de 20 mesh sobreposta a de 400 mesh.

O resíduo da peneira de 400 mesh foi recolhido com auxílio de jatos de água de uma pisseta (frasco lavador) para um copo de Becker. A suspensão foi homogeneizada e distribuída para tubos de centrífuga, cuidando para que os mesmos ficassem balanceados. O balanceamento foi feito pela altura da suspensão em cada tubo. Centrifugou-se por 5 min a uma velocidade de 650 gravidades, que na Centrífuga Excelsa Baby II Modelo 206-R corresponde a 5.000 rpm. Eliminou-se cuidadosamente o líquido sobrenadante e a parede interna do tubo de centrífuga foi limpa com o dedo.

Ao resíduo de cada tubo, foi adicionada solução de sacarose (454 g de açúcar cristal ou refinado em 1 L de água) e os sedimentos bem misturados. Centrifugou-se à mesma velocidade anterior durante 1 min. O sobrenadante foi vertido na peneira de 500 mesh e o resíduo na malha dessa peneira foi recolhido com jatos de água para um copo.

As suspensões obtidas foram colocadas em tubos de ensaio e após 24 h, foi realizada a sifonação do líquido presente no tubo, deixando um volume final de 5 mL. A estimativa populacional foi obtida pela observação da suspensão na câmara de contagem de Peters, com auxílio de um microscópio ótico.

Para o estudo da estrutura trófica da nematofauna, os nematoides foram classificados quanto ao hábito alimentar em cinco grupos tróficos (Figura 2): parasitos de plantas (PP), bacteriófagos (B), micófagos (M), predadores (P) e onívoros (O).

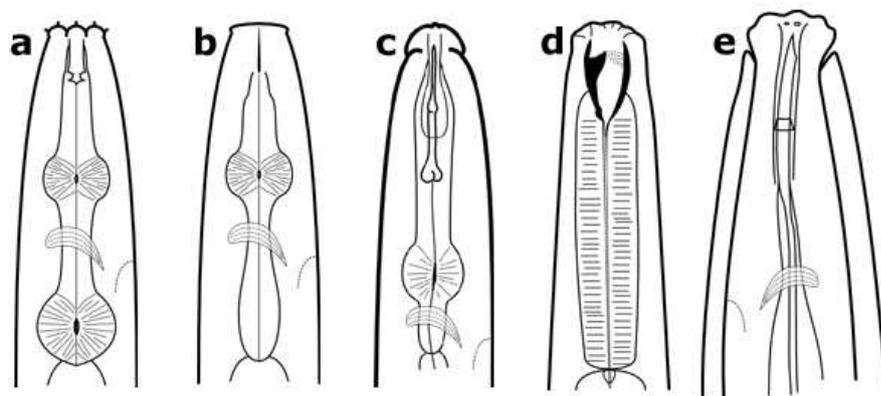


Figura 2. Grupos tróficos quanto ao hábito alimentar: a) Bacteriófago; b) Micófago; c) Fitófago; d) Predador; e) Onívoro. Fonte: Ed Zaborski – University of Illinois.

A estrutura da nematofauna foi descrita pelos grupos tróficos e pelas razões micófagos/bacteriófagos (M/B) e onívoros+predadores/bacteriófagos+micófagos+parasitos de plantas (O+P)/(B+M+PP).

Para avaliação da qualidade do solo pelos diferentes grupos tróficos, os seguintes parâmetros foram analisados pela estatística descritiva: A (abundância), que consiste do somatório do número de nematoides nas 20 amostras da área de cana-de-açúcar por 150 cm³ de solo de cada grupo trófico quanto ao hábito alimentar; Média ± DP, número médio e desvio padrão de nematoides por 150 cm³ de solo na área de cultivo com cana-de-açúcar. O cálculo foi feito pela somatória de nematoides nas 20 amostras (abundância) dividido pelo número de amostras, considerando uma dispersão estatística (desvio padrão, que é obtido pela raiz quadrada da variância). Já a dominância (D) foi calculada, em porcentagem, de acordo com cada grupo trófico em relação ao número total de nematoides da área estudada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de nematoides presentes nas 20 amostras foi de 14.015 (Tabela 1), sendo 11.190 fitoparasitas, tendo sido encontrados os seguintes gêneros: *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* e *Criconemella*. Os resultados obtidos corroboram com Maranhão (2008) que, ao avaliar a nematofauna de uma área de várzea cultivada com cana-de-açúcar, também, detectou maior dominância de fitoparasitos. Segundo Yeates (1991), monoculturas tendem a favorecer determinados grupos de fitonematoides que se tornam mais abundantes com a transformação de ecossistema natural para agroecossistemas.

Dentre os nematoides de vida livre, os onívoros representados pela família Dorylamidae apresentaram dominância de 1,86% (Tabela 2) do total de nematoides. A baixa porcentagem de onívoros (< 25%) parece estar relacionada com a intervenção humana no campo, caracterizada pelas práticas culturais usadas continuamente nos canaviais (GOMES; et al., 2003). A população de Dorylamidae na comunidade é sensível as práticas culturais e pode ser utilizada como indicador de distúrbios ambientais. Estudos efetuados em áreas nativa e cultivada com goiabeira e milho no estado de São Paulo revelaram que a retirada da vegetação nativa e a implantação dos cultivos reduziram a abundancia de nematoides predadores e onívoros (GOULART; FERRAZ, 2003). Estes nematoides, como componentes dos níveis tróficos superiores da alimentação no solo, podem desempenhar um importante papel na regulação das populações de fitonematoides, especialmente quando os recursos são limitados, por exemplo, nas áreas de florestas onde o crescimento das plantas e atividade são limitadas pela sazonalidade de chuvas (SANCHEZ-MORENO; FERRIS, 2007).

No grupo dos bacteriófagos, as famílias Cephalobidae e Rhabditidae apresentaram dominância de 13,09%. Segundo Coleman et al. (1991), os nematoides bacteriófagos podem reduzir significativamente as populações de bactérias e incrementar a mineralização, melhorando de maneira indireta a produtividade das plantas nos ecossistemas, regulando o total de nitrogênio inorgânico disponível às plantas. Uma população elevada de bacteriófagos, particularmente da família Rhabditidae, pode indicar alta atividade bacteriana, estando relacionados ao nitrogênio (N) mineralizável do solo (FRECKMAN; CASWELL, 1985). Ao alimentar-se da biomassa microbiana com baixa relação C/N, estes nematoides contribuem para aumentar o N disponível à planta, melhorando o crescimento da mesma.

A razão M/B tem sido considerada importante na descrição da via de decomposição na cadeia alimentar (NEHER; CAMPBELL, 1994). No presente estudo, o valor desta razão foi de 0,41%, o baixo valor da relação demonstra que a via de decomposição do ecossistema em

estudo está fundamentada na ação de bactérias. A relação $(O+P)/(B+M+PP)$ foi baixa (0,05), característica de cultivo anual (MATTOS, 2002).

Os resultados obtidos mostram que trata-se de uma área em que a ação do homem modificou a distribuição trófica em benefício de fitoparasitas e bacteriófagos, com perturbação ambiental e intervenção humana.

Tabela 1. Número de nematoides encontrados quanto ao hábito alimentar por 150 cm³ de solo.

Amostras	Fitófagos (PP)	Bacteriófagos (B)	Micófagos (M)	Predadores (P)	Onívoros (O)	Total
1	440 PP/150 cm ³ de solo	30 B/150 cm ³ de solo	–	10 P/150 cm ³ de solo	–	480
2	115 PP/ 150 cm ³ de solo	20 B/150 cm ³ de solo	–	–	50 O/150 cm ³ de solo	185
3	180 PP/150 cm ³ de solo	80 B/150 cm ³ de solo	–	20 P/150 cm ³ de solo	–	280
4	140 PP/150 cm ³ de solo	60 B/150 cm ³ de solo	20 M/150 cm ³ de solo	–	–	220
5	1500 PP/150 cm ³ de solo	–	80 M/150 cm ³ de solo	–	–	1.580
6	115 PP/150 cm ³ de solo	30 B/150 cm ³ de solo	15 M/150 cm ³ de solo	5 P/150 cm ³ de solo	20 O/150 cm ³ de solo	185
7	220 PP/150 cm ³ de solo	85 B/150 cm ³ de solo	40 M/150 cm ³ de solo	–	40 O/150 cm ³ de solo	385
8	40 PP/150 cm ³ de solo	–	–	–	–	40
9	1140 PP/150 cm ³ de solo	100 B/150 cm ³ de solo	–	–	20 O/150 cm ³ de solo	1.260
10	240 PP/150 cm ³ de solo	700 B/150 cm ³ de solo	–	–	40 O/150 cm ³ de solo	980
11	250 PP/150 cm ³ de solo	240 B/150 cm ³ de solo	60 M/150 cm ³ de solo	–	–	550
12	1260 PP/150 cm ³ de solo	20 B/150 cm ³ de solo	20 M/150 cm ³ de solo	20 P/150 cm ³ de solo	–	1.320
13	560 PP/150 cm ³ de solo	20 B/150 cm ³ de solo	20 M/150 cm ³ de solo	–	–	600
14	330 PP/150 cm ³ de solo	20 B/150 cm ³ de solo	20 M/150 cm ³ de solo	–	–	370
15	770 PP/150 cm ³ de solo	150 B/150 cm ³ de solo	120 M/150 cm ³ de solo	–	50 O/150 cm ³ de solo	1.090
16	140 PP/150 cm ³ de solo	20 B/150 cm ³ de solo	–	–	20 B/150 cm ³ de solo	180
17	140 PP/150 cm ³ de solo	–	90 M/150 cm ³ de solo	–	–	230
18	180 PP/150 cm ³ de solo	120 B/150 cm ³ de solo	90 M/150 cm ³ de solo	–	20 O/150 cm ³ de solo	410
19	780 PP/150 cm ³ de solo	20 B/150 cm ³ de solo	–	–	–	800
20	2720 PP/150 cm ³ de solo	120 B/150 cm ³ de solo	100 M/150 cm ³ de solo	–	–	2.940
Total	11.190	1.835	675	55	260	14.015

(-) = zero de nematoides. Dentro do grupo dos fitófagos ou parasitos de plantas foram encontrados nematoides dos gêneros *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* e *Criconemella*. No grupo dos bacteriófagos, as famílias Cephalobidae e Rhabditidae foram encontradas. Dentre os micófagos, a família Aphelenchidae foi o destaque. Enquanto que no grupo dos predadores, foi a família Mononchidae. Para os onívoros, a família Dorylamidae foi a representante.

Tabela 2: Abundância, média e dominância da nematofauna associada à área de cultivo de cana-de-açúcar na Usina Araguari, Araguari, MG. UFU, Uberlândia, agosto de 2011.

Grupos tróficos	A	Média ± DP	D (%)
Bacteriófagos (B)	1835	91,75±155,93	13,09
Micófagos (M)	675	33,75±40,55	4,82
Onívoros (O)	260	13,00±18,38	1,86
Predadores (P)	55	2,75±6,38	0,39
Parasitos de Plantas (PP)	11.190	559,50±661,32	79,94
Nematoides totais	14.015	700,75±685,11	
M/B		0,41±0,41	
(O+P)/(B+M+PP)		0,05±0,09	

A (abundância) = somatório do número de nematoides nas 20 amostras da área de cana-de-açúcar por 150 cm³ de solo; Média ± DP = Número médio e desvio padrão de nematoides por 150 cm³ de solo na área de cana-de-açúcar; D (%) = Dominância de cada grupo trófico expresso em porcentagem; M/B = razão média entre micófagos e bacteriófago; (O+P)/(B+M+PP) = razão média entre onívoros + predadores e bacteriófagos + micófagos + parasitos de plantas.

5 CONCLUSÕES

Pelos dados obtidos, pode-se concluir que os nematoides fitoparasitas e bacteriófagos foram dominantes na área de cana-de-açúcar estudada.

REFERÊNCIAS

- ATILANO, R.A.; MENGE, J.A.; VAN GUNDY, S.D. Interaction between *Meloidogyne arenaria* and *Glomus fasciculatus* in grape. **Journal of Nematology**, Riverside, v.13, p.5-57, 1981.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGER, R.A. Ecofisiologia de culturas extrativistas: cana-de-açúcar, seringueira, coqueiro, dendezeiro, e oliveira. **Stoller do Brasil**, Cosmópolis, 2001, 138 p.
- COLEMAN, D.C.; EDWARDS, A.L.; BELSKY, A.J.; MWONGA, S. The distribution and abundance of nematodes in east African savannas. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v.12, p.67-72, 1991.
- CROLL, N.A.; MATTHEWS, B.E. **The biology of nematodes**. Glasgow: Blackie, 1977. 216 p.
- CURRY, J.P. Grassland invertebrates. **Ecology, influence of soil fertility and effects on plant growth**. London: Chapman & Hall, 1994. 437 p.
- DINARDO-MIRANDA, L.L.; MENEGATTI, C.C. Danos causados por nematoides a variedades de cana-de-açúcar em cana planta. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 27, p.69-73, 2003.
- EISENBACK, J.D. Morphology and systematics. In BARTELS, J.M. (ed.). **Plant and nematode interactions**. Madison: ASA/ CSSA/SSSA, 1998. p. 37-63.
- FRECKMAN, D.W.; CASTWELL, E.P. The ecology of nematodes in agroecosystems. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.23, p.275-96, 1985.
- GOMES, A.M.C.; MONTEIRO, A.R.; FERRAZ, L.C.C.B. Comunidade de nematoides em cerrados com vegetação original preservada ou substituída por culturas. 2. Diversidade taxonômica. **Nematologia Brasileira**, Planaltina, v.27, p.129-137, 2003.
- GOULART, A.M.C.; FERRAZ, L.C.C.B. Comunidade de nematoides em cerrados com vegetação original preservada ou substituída por culturas. 1. Diversidade trófica. **Nematologia Brasileira**, Planaltina, v. 27, p.123-128, 2003.
- HODGES, L.R. **Nematodes and their control**. Salinas: Union Carbide Corporation, 1973. 200 p.
- HOFMAN, J.; BEZCHLEBOVÁ, J.; DUŠEK, L.; DOLEŽAL, L.; HOLOUBEK, I.; ANSORGOVÁ, A.; ALÝ, S. Novel approach to monitoring of the soil biological quality. **Environment International**, New York, v. 28, n. 8, p. 771-778, 2003.
- HUANG, H.W.; BAKER K.R. Influence of *Heterodera glycines* in leghemoglobin of soybean nodules. **Phytopathology**, Saint Paul, v.73, p.1002-4, 1983.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Washington, DC, v.48, n.9, p.692, September, 1964.

- LOREAU, M. Microbial diversity, producer-decomposer interaction and ecosystem processes: a theoretical model. **Proceedings Biological Sciences**, London, v. 268, n.1464, p. 303-309, 2001.
- LUZ, W.C. Ecologia e biodiversidade de nematoides – Parte 1. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.17, p. 149-188, 2009.
- MAGGENTI, A. **General nematology**. New York: Springer Verlag, 1981. 372 p.
- MARANHÃO, S.R.V.L. **Comunidade, dinâmica populacional e variabilidade em áreas de cultivo de cana-de-açúcar sob diferentes condições edafoclimáticas**. 2008, 126 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2008.
- MATTOS, J.K.A. Nematoides do solo como indicadores da interferência humana nos sistemas naturais: aspectos gerais e alguns resultados obtidos no Brasil. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 10, p. 373-390, 2002.
- NEHER, D.A. Role of nematodes in soil health and their use as indicators. **Journal of Nematology**, Toledo, v.33, n.4, p.161-168, 2001.
- NEHER, D.A.; CAMPBELL, C.L. Nematode communities and microbial biomass in soils with annual and perennial crops. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.1, p.17-28, 1994.
- NIELSEN, C.O. **Respiratory metabolism of some nematodes**. New York: John Wiley & Sons, 1961, 268 p.
- OLIVEIRA, F.S.; ROCHA, M.R.; REIS, A.J.S.; MACHADO, V.O.F.; SOARES, R.A.B. Efeito de produtos químicos e naturais sobre a população de nematoide *Pratylenchus brachyurus* na cultura da cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 35, p.171-178, 2005.
- POINAR Jr., G.O. **The natural history of nematodes**. New Jersey: Prentice-Hall, 1983. 320 p.
- SÁNCHEZ-MORENO, S.; FERRIS H. Suppressiveness of the soil foodweb: effects of environmental management. **Agriculture Ecosystems Environment**, Amsterdam, v. 8, p. 75-87, 2007.
- SMALL, R.W. A review of the prey of predatory soil nematodes. **Pedobiologia**, Jena, v.30, n.3, p.179-206, 1987.
- SOHLENIUS, B. Abundance, biomass and contribution to energy flow by soil nematodes in terrestrial ecosystems. **Oikos**, Stockholm, v.34, p.186-94, 1980.
- TURCO, R.F.; BLUME, E. Indicators of soil quality. In: SIQUEIRA, J.O; MOREIRA, F.M. S.; LOPES, A.S.; GUILHERME, L.G.R.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.E.; CARVALHO, J.G. (ed.). **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Viçosa: SBCS, 1999. p. 529-549.
- WALLWORK, J.A. **Ecology of soil animals**. London: McGraw-Hill, 1976. 280 p.

YEATES, G.W. Impact of historical changes in land use on the soil fauna. **New Zealand Journal of Ecology**, Christchurch, v.15, n.1, p.99-106, 1991.

YEATES, G.W. Feeding in free-living soil nematodes: a functional approach. In: PERRY, R.N.; WRIGHT, D.J. (ed.). **The physiology and biochemistry of free living and plant-parasitic nematodes**. Wallingford: CABI, 1998. p.245-69.

YEATES, G.W.; BONGERS, T.; DE GOEDE, R.G.M.; FRECKMAN, D.W.; GEORGIEVA, S.S. Feeding habitats in nematode families – an outline for soil ecologists. **Journal of Nematology**, College Park, v.25, p.315-31, 1993.