

DALILA SÊNI DE JESUS

COMUNIDADE DE FITONEMATOIDES E DIVERSIDADE DE LONGIDORÍDEOS
EM DIFERENTES HABITATS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Fitopatologia, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2011

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

J58c
2011

Jesus, Dalila Sêni de, 1984-

Comunidade de fitonematoides e diversidade de
longidorídeos em diferentes habitats no estado de Minas
Gerais / Dalila Sêni de Jesus. – Viçosa, MG, 2011.
viii, 86f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Rosângela D'Arc de Lima Oliveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Longidoridae. 2. *Xiphinema*. 3. *Xiphidorus*.
4. Diversidade biológica. I. Universidade Federal de Viçosa.
II. Título.

CDD 22. ed. 632.6257

DALILA SÊNI DE JESUS

COMUNIDADE DE FITONEMATOIDES E DIVERSIDADE DE LONGIDORÍDEOS EM
DIFERENTES HABITATS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Fitopatologia, para
obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

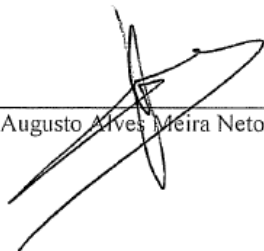
APROVADA: 17 de Fevereiro de 2011.



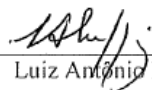
Rosângela D'Arc de Lima Oliveira
(Orientadora)



Cláudio Marcelo Gonçalves de Oliveira
(Coorientador)



João Augusto Alves Meira Neto



Luiz Antonio Maffia

Com amor, admiração e agradecimento, dedico aos meus amados pais Zaira e Vicente.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitopatologia, pela oportunidade de realização do Programa de Pós-Graduação.

Ao Departamento de Fitopatologia o qual forneceu toda a infraestrutura para realização de grande parte desse trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

À professora Rosângela D'Arc de Lima Oliveira, pela orientação.

Ao Cláudio Marcelo Gonçalves de Oliveira pelo treinamento e ajuda na identificação das espécies de longidorídeos

Ao professor João Augusto Alves Meira Neto pelas sugestões e enorme ajuda na análise estatística dos dados.

Ao professor Márcio Barbosa pelo envio de amostras de solo de diferentes áreas de cultivo de cana-de-açúcar.

Ao Markus pela enorme ajuda na identificação das espécies vegetais, sugestões e correções.

Aos amigos, Michelle, Patrícia, Poliene, Érica e Dú por todo o carinho e amizade.

Aos amigos Liliane, Naylor e Stefânia, pelo apoio dado neste trabalho.

Aos colegas da Nematologia Elói, André, Raul e Helder.

Ao colega Luiz Fernando Silva Magnago pela ajuda nas coletas de solo em Paraopeba.

Ao meu amado namorado, Eddie pela paciência ajuda e carinho nos momentos mais críticos.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

DALILA SÊNI DE JESUS, filha de Vicente das Dores de Jesus e Zaira Aparecida de Jesus, nasceu em 12 de Fevereiro de 1984, em Patos de Minas, Minas Gerais.

Em Janeiro de 2009, graduou-se em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais.

Em março de 2009, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, em nível de Mestrado, na área de Nematologia, na Universidade Federal de Viçosa.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1- BIOLOGIA E TAXONOMIA DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE	2
2.2- LONGIDORIDAE E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	3
2.3- LONGIDORIDAE NO BRASIL: TAXONOMIA E BIOGEOGRAFIA	6
2.4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8
CAPÍTULO 1: IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE LONGIDORIDAE EM MINAS GERAIS.....	12
1.1.INTRODUÇÃO	13
1.2 – OBJETIVO	13
1.3 - MATERIAL E MÉTODOS	13
1.4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
1.4.1. <i>XIPHINEMA DIFFUSUM</i> LAMBERTI E BLEVE-ZACHEO, 1979	18
1.4.2. <i>XIPHINEMA BRASILIENSE</i> LORDELLO, 1951.....	18
1.4.3. <i>XIPHINEMA ELONGATUM</i> SHUURMANS STEKHOVEN & TEUNISSEN, 1938	19
1.4.4. <i>XIPHINEMA ENSICULIFERUM</i> (COBB, 1983) THORNE, 1937	20
1.4.5. <i>XIPHINEMA KRUGI</i> LODELLO, 1955	20
1.4.6. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) DAS POPULAÇÕES DE <i>XIPHINEMA KRUGI</i>	24
1.4.7. <i>XIPHINEMA SURINAMENSE</i> LOOF & MAAS, 1972	26
1.4.8. COMPLEXO <i>XIPHINEMA SETARIAE/VULGARE</i>	26
1.4.9. <i>XIPHINEMA VARIEGATUM</i> SIDDIQI, 2000.....	26
1.4.10. <i>XIPHINEMA</i> SP.....	27
1.4.11. <i>XIPHIDORUS AMAZONENSIS</i> UESUGI, HUANG E CARES, 1985	47
1.4.12. <i>XIPHIDORUS PARTHENUS</i> MONTEIRO, LORDELLO E NAKASONO, 1981	47
1.4.13. <i>XIPHIDORUS</i> SP.....	47
1.5 – CONCLUSÃO	58
1.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
CAPÍTULO 2: Comparação de Comunidades de Fitonematoides de Diferentes Habitats em Minas Gerais	63
2.1- INTRODUÇÃO	64
2.2 – MATERIAL E MÉTODOS	65
2.3. RESULTADOS.....	66
2.4 – DISCUSSÃO.....	73
2.5 - CONCLUSÕES	74
2.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
CONCLUSÕES FINAIS.....	78

APÊNDICE.....	79
---------------	----

RESUMO

JESUS, Dalila Sêni de. M. Sc. Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2011. **Comunidade de fitonematoides e diversidade de longidorídeos em diferentes habitats no estado de Minas Gerais.** Orientadora: Rosângela D’Arc de Lima Oliveira. Coorientador: Cláudio Marcelo Gonçalves de Oliveira.

A biodiversidade é um dos recursos mais valiosos da Terra e, para a sua manutenção e melhor aproveitamento, há a necessidade de que seja conhecida em maior profundidade com base em trabalhos taxonômicos e ecológicos. Conhecer as comunidades de nematoides em solos sob cultivo ou vegetação natural, vem se tornando uma área de interesse crescente, nos últimos anos. Em relação às comunidades de fitonematoides em ecossistemas naturais, os estudos se justificam pela grande representatividade do filo Nematoda e pela necessidade de compreender a ecologia desses em seu ambiente original, uma vez que as espécies de importância agrícola originaram-se de ecossistemas naturais que se adaptaram às áreas cultivadas. Assim, objetivou-se identificar espécies de longidorídeos associados à vegetação natural de Mata Atlântica, Cerrado e em área de cultivo em municípios de Minas Gerais, além de determinar e comparar a riqueza e diversidade das comunidades de fitonematoides presentes nessas áreas. Encontraram-se sete espécies de *Xiphinema* (*X. brasiliense*, *X. diffusum*, *X. elongatum*, *X. ensiculiferum*, *X. krugi*, *X. variegatum* e *X. surinamense*) e duas espécies de *Xiphidorus* (*X. cf. parthenus* e *X. amazonensis*), além de duas novas espécies para a ciência, *Xiphinemaspp.* e *Xiphidorus sp.*, ainda não identificadas. Populações de *X. krugi*, *X. elongatum*, *X. ensiculiferume* *Xiphidorus cf. parthenus* apresentaram grande variabilidade morfométrica. Em vista da grande variabilidade morfométrica e morfológica relatada na literatura, os dados morfométricos obtidos das populações de *X. krugi*, foram submetidos a análise de componente principal juntamente com populações padrões, disponíveis na literatura. Essa análise indicou que as variações nos caracteres morfométricos podem refletir diferenças nos genótipos dessas, visto que se agruparam com três desses padrões. Três populações pareceram representar um novo genótipo ainda não caracterizado. As comunidades de fitonematoides associadas às coberturas vegetais de Cerrado e Mata Atlântica apresentaram maiores diversidade e riqueza. A maior abundância e riqueza estavam presentes nas comunidades de Mata Atlântica e a maior diversidade nas comunidades associadas ao Cerrado. Os gêneros com populações mais expressivas foram *Discocriconemella spp.*, *Macroposthonia spp.* *Meloidogyne spp.* e *Rotylenchus spp.* em Mata Atlântica, *Rotylenchulus spp.* e *Rotylenchus spp.* no Cerrado, e em área de cultivo, *Helicotylenchus spp.*, *Meloidogyne spp.* e *Rotylenchulus spp.*

ABSTRACT

JESUS, Dalila Sêni de. M. Sc. Universidade Federal de Viçosa, February, 2011. **Community of phytonematodes and diversity of longidorids in different habitats in Minas Gerais State.** Adviser: Rosângela D'Arc de Lima Oliveira. Co-adviser: Cláudio Marcelo Gonçalves de Oliveira.

Biodiversity is one of the most valuable resources in the earth and in order to its maintenance and best use, there is a need of its profound knowledge on the basis of taxonomic and ecological works. The studies of the nematodes communities in soils under cultivation or native vegetation is becoming an area of growing interest in recent years. In relation to communities of nematodes in natural ecosystems, the studies are justified by the great representative of the Nematoda phylum and by the need to understand the nematodes' ecology in their original setting, since the agricultural important species, that have adapted in the cultivated areas, originated from natural ecosystems. The aim was to identify longidorid species associated with natural vegetation in Atlantic Forest, Savannah and in growing areas in Minas Gerais. Complementarily intended determine and compare the richness and diversity of phytonematodes communities in these areas. Seven species of *Xiphinema* (*X. brasiliense*, *X. diffusum*, *X. elongatum*, *X. ensiculiferum*, *X. krugi*, *X. variegatum*, and *X. surinamense*) and two species of *Xiphidorus* (*X. cf. parthenus* and *X. amazonensis*) were found, and beyond two new species to science, *Xiphinema* sp. and *Xiphidorus* sp., not yet identified. Populations of *X. krugi*, *X. elongatum*, *X. ensiculiferum* and *Xiphidorus cf. parthenus* showed great morphometric variability. Because of the great morphometric and morphological variabilities reported in the literature, the morphometric data of *X. krugi* populations were subjected to principal component analysis with standards population available in the literature. This analysis indicated that variations in morphometric characters may reflect differences in these genotypes, whereas they were grouped with three of these standards. Three populations appear to represent a new genotype not yet characterized. The phytonematodes communities associated with cover crops from Savannah and Atlantic Forest showed greater diversity and richness. The highest abundance and richness were present in Atlantic Forest communities and the greater diversity in the communities associated with Savannah. The genera with significant populations were *Discocriconemella* spp. *Macroposthonia* spp. *Meloidogyne* spp. and *Rotylenchus* spp. in Atlantic Forest, *Rotylenchulus* spp. and *Rotylenchus* spp. in Savannah, and *Helicotylenchus* spp. *Meloidogyne* spp. and *Rotylenchulus* spp. in growing areas.

1 - INTRODUÇÃO GERAL

O filo Nematoda é altamente diverso em termos de riqueza de espécies e um dos grupos de metazoários mais abundantes na terra (Hugot *et al.*, 2001). Os nematoides têm diversas estratégias de vida e variedade trófica e estão presentes em vários níveis da cadeia alimentar. Assim, quaisquer mudanças que ocorram em determinado ambiente terão reflexos na nematofauna do local (Yeates, *et al.*, 1993).

Estudar as comunidades de fitonematoides em ecossistemas naturais se justifica pela grande representatividade do filo Nematoda e adicionalmente há a necessidade de compreender a ecologia desses em seu ambiente original, uma vez que as espécies de importância agrícola nada mais são que organismos originários de ecossistemas naturais que se adaptaram às áreas cultivadas (Schmitt & Norton, 1972). Segundo Sasser & Freckman (1987), os fitonematoides *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Heterodera*, *Ditylenchus*, *Globodera*, *Tylenchulus*, *Xiphinema*, *Radopholus*, *Rotylenchulus* e *Helicotylenchus* são relatados como os mais danosos economicamente a agricultura mundial. Dentre esses, *Xiphinema* spp. merecem particular importância. Eles são filiados à família Longidoridae a qual possui membros que além de causar danos às plantas devido a sua alimentação nas células radiculares também são importantes vetores de vírus. Algumas espécies dos gêneros *Longidorus*, *Paralongidorus* e *Xiphinema* transmitem vários nepovírus que causam importantes doenças em culturas ornamentais, hortaliças e fruteiras (Taylor & Brown, 1997). Afora relatos isolados de novas ocorrências, a literatura brasileira registra apenas dois levantamentos de nematoides longidorídeos (Ferraz, 1980a; Oliveira *et al.*, 2003). Nessas, nas poucas amostras coletadas em território mineiro, é registrada a ocorrência de *X. elongatum*, *X. krugi*, *X. surinamense* e *X. setariae/vulgare*. Mas, Ferraz (1980b) realizou um estudo mais amplo em Minas Gerais para avaliar a ocorrência de fitonematoides, e foram registrados ainda, *X. brevicolle*, *X. brasiliense*, *X. paritaliae*. Todavia, das 22,3% das amostras positivas para *Xiphinema*, metade dessas foram identificadas somente em nível de gênero. Portanto, ainda não há referência de longidorídeos associados a um grande número de espécies de plantas no estado de Minas Gerais. Assim, o conhecimento de sua ocorrência e associação com espécies vegetais é necessário em virtude do potencial de danos a agricultura.

Dessa forma, os objetivos desse trabalho foram identificar espécies de Longidoridae, determinar e comparar a composição, riqueza e diversidade das diferentes comunidades de fitonematoides associadas a áreas de vegetação natural e de cultivo em Minas Gerais.

2 -REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 – BIOLOGIA E TAXONOMIA DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE

As famílias Longidoridae e Trichodoridae representam as únicas dentro da classe Enoplea que são parasitas de plantas. Os integrantes da família Longidoridae estão classificados dentro da subclasse Dorylaimia (ordem Dorylaimida, superfamília Dorylaimoidea), enquanto os Trichodoridae estão na subclasse Enoplia (ordem Triplonchida, superfamília Diphtherophoroidea) (Decraemer & Robbins, 2007). Longidorídeos e trichodorídeos são nematoides vermiformes, ectoparasitas migradores que se alimentam em raízes de uma vasta gama de plantas. Além de apresentarem o hábito fitoparasita, algumas espécies também são vetores de vírus de plantas. (Brown, *et al.*, 1995; Decraemer & Robbins, 2007).

A família Longidoridae engloba 480 espécies da subfamília Longidorinae com sete gêneros: *Longidorus* (144 spp.), *Longidoroides* (13 spp.) e *Paralongidorus* (72 spp.) na tribo Longidorini, e *Australodorus* (1 sp.), *Paraxiphidorus* (3 spp.) e *Xiphidorus* (8 spp.) na tribo Xiphidorinie na subfamília Xiphinematinae somente o gênero *Xiphinema* com 240 spp. (Decraemer & Robbins, 2007).

Nematoides da família Longidoridae possuem corpo longo (1,5 – 12 mm de comprimento) e delgado, estilete longo e robusto (60-250 µm de comprimento) e esôfago do tipo dorilaimoide (dividido em duas partes: procorpo e bulbo terminal). O estilete é formado por uma porção anterior chamada odontoestilete que é usado para penetrar nas células radiculares, e a posterior a essa tem o odontóforo que contém tecidos nervosos adjacentes ao canal de alimentação, que provavelmente os tornam capazes de selecionar os locais de alimentação na raiz da planta hospedeira (Robertson, 1976; Trudgill & Robertson, 1991). O esôfago é formado por duas partes: a seção anterior é estreita, tubular e flexível enquanto a posterior é um bulbo cilíndrico expandido (Taylor & Brown, 1997). Essa última desempenha ação bombeadora usada para retirar o conteúdo da célula vegetal conduzindo-o ao intestino do nematoide (Brown *et al.*, 1995).

Os caracteres de importância taxonômica para a identificação dos diferentes gêneros de Longidoridae são: as estruturas do odontoestilete e odontóforo, posição do anel guia, forma e tamanho da abertura dos anfídeos e a posição e tamanho dos núcleos das glândulas esofagianas (Taylor & Brown, 1997; Decraemer & Robbins, 2007).

Biologicamente, esses apresentam ciclo de vida longo, podendo sobreviver no solo por dois a cinco anos (Taylor & Brown, 1997; Decraemer & Robbins, 2007;). O ciclo de vida de espécies de *Longidorus*, *Paralongidorus* e *Xiphinema* são estimados em poucas semanas a vários anos dependendo da espécie (Taylor & Brown, 1997). Por exemplo, *X. vittenezi* sob condições controladas, a duração da fase de ovo a adulto foi de seis meses (Coiro *et al.*, 2000).

A maioria das espécies de longidorídeos apresenta um modo de reprodução partenogenético, sendo a presença de machos desconhecida ou rara. Entretanto, há relatos da presença de machos em populações de algumas espécies como de *X. fluminense* e *X. surinamense* (Loof & Maas, 1972; Huang, *et al.*, 1987; Luc & Coomans, 1993; Decraemer & Coomans, 2007;). As fêmeas podem apresentar três arranjos diferentes para o sistema reprodutivo: anfidélfico (duas ramificações genitais, uma direcionada para a porção anterior e a outra para a posterior do corpo), monodélfico e opistodélfico (uma ramificação genital posterior) ou pseudomonodélfico (uma ramificação genital posterior funcional enquanto a anterior é reduzida, atrofiada e não-funcional) (Cohn & Sher, 1972), caráter importante para a identificação em nível de espécie.

2.2- LONGIDORIDAE E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O interesse pelos longidorídeos foi estimulado pela descoberta de que algumas espécies desses nematoides são vetores de vírus de plantas. Em 1958, Hewitt *et al.* confirmaram que o vírus GFLV (*Grapevine fanleaf virus*) era naturalmente transmitido por *Xiphinema index* em parreirais de videiras na Califórnia. A infecção pelo vírus reduz progressivamente o vigor e o rendimento das videiras, levando-as à morte. As principais medidas de controle são a utilização de material propagativo sadio e o plantio em área livre do nematoide vetor (Agrios, 2005). A incidência do vírus nas regiões vitícolas brasileiras, aparentemente é muito baixa. De acordo com levantamentos feitos no Estado de São Paulo, o GFLV somente foi detectado em plantas da cultivar Niágara Rosada em dois municípios, com incidência em torno de 2%. No Rio Grande do Sul, a incidência do vírus também é baixa, ficando entre 2-3%. Conseqüentemente, sua importância econômica no Brasil é considerada pouco relevante (EMBRAPA, 2010).

A descoberta dos longidorídeos como vetores de vírus de plantas e sua importância econômica estimulou consideravelmente o interesse em todos os aspectos de sua biologia, em particular levando a descrição de muitas novas espécies além de informações sobre a natureza da associação vírus-nematoide. Com isso, verificou-se uma relação de especificidade entre as espécies de nematoides e seus vírus associados, os quais pertencem ao gênero *Nepovirus* (Taylor & Brown, 1997).

A aquisição do vírus por esses nematoides ocorre após a alimentação em um hospedeiro infectado, podendo este permanecer infectivo por vários meses. As partículas virais se associam à superfície interna do odontoestilete em *Longidorus* sp., e a região do lúmen do odontóforo e do bulbo esofágico em *Xiphinema* sp. (Brown, *et al.*, 1995; Taylor & Brown, 1997), mas tais partículas virais são perdidas a cada ecdise.

A maioria dos longidorídeos vetores de vírus são endêmicos da Europa e América do Norte, entretanto várias espécies de *Longidorus* e *Xiphinema* e seus vírus associados são inadvertidamente transportados de suas áreas de origem para outras regiões dentre elas, para o

Brasil. Como a mobilidade de nematoides é limitada, suas populações tendem a ser localizadas na área. Dessa forma, a disseminação ocorre quando vírus e vetores tornam-se associados a plantas cultivadas que por meio das atividades antrópicas, material vegetal e solo, são transportados a longas distâncias (Brown *et al.*, 1994).

Atualmente, oito espécies do gênero *Longidorus*, uma de *Paralongidorus* e dez de *Xiphinema* são mencionadas como vetores de doze *Nepovirus* transmitidos a uma extensa gama de fruteiras e hortaliças de grande importância econômica (Taylor & Brown, 1997). Apesar de Doucet *et al.* (1998) sugerirem que espécies de *Longidorus* sejam largamente distribuída no Brasil, raros são os relatos de sua ocorrência.

Dentre as espécies de *Xiphinema* relatadas como transmissoras de viroses, tem-se *X. index*, *X. diversicaudatum*, *X. italiae*, além de seis espécies putativas do grupo *X. americanum*, *X. americanum (sensu strictu)*, *X. californicum*, *X. bricolense*, *X. intermedium*, *X. rivesi* e *X. tarjanense* (Decraemer & Robbins, 2007). Dessas, há relatos da ocorrência *X. index* e *X. californicum* no território brasileiro (Lamberti *et al.*, 1987).

Existem relatos sobre a capacidade de *X. americanum (sensu lato)* transmitir viroses (Fulton, 1962; Nyland *et al.*, 1969; Griesbach & Maggenti, 1989). O fato da maioria desses trabalhos serem anteriores a reconstrução taxonômica do grupo *X. americanum* e o reconhecimento de que o grupo é composto por várias morfoespécies (Lamberti & Bleve-Zacheo, 1979), tem dificultado a identificação dessas espécies e a confirmação de quais seriam transmissoras de viroses. Assim, elas são tratadas somente como *X. americanum sensu lato* (Taylor & Brown, 1997).

A identificação de nematoides do grupo *X. americanum* é baseada em sutis diferenças morfológicas e morfométricas, muitas das quais se sobrepõem, o que torna a identificação desses difícil mesmo para especialistas (Halbrendt & Brown, 1993). Em vista disso, complementarmente, ferramentas moleculares tais como a análise de RFLP de fragmentos de DNA ribossomal e mitocondrial têm o potencial de promover critérios objetivos requeridos para a análise de espécies desse grupo (Vrain, 1993; Taylor & Brown, 1997; Ye *et al.*, 2004; Lazarova *et al.*, 2006).

As espécies *X. diversicaudatum*, *X. italiae* e *X. rivesi* são pragas quarentenárias ausentes (A1) no território brasileiro (MAPA, 2007), destacando-se que essa última pertence ao grupo *X. americanum*. *Xiphinema diversicaudatum* e *X. rivesi* estão presentes na Argentina e Peru, mas essa última também é relatada no Chile. Todavia a confirmação de *X. diversicaudatum* é necessária devido a ausência de dados morfológicos nos trabalhos que relatam sua ocorrência (Alkemade & Loof, 1990; Doucet *et al.*, 1998; Auger *et al.*, 2009). Dessa forma, há um alto risco de introdução dessas espécies no território brasileiro o que representa potenciais perdas econômicas para a agricultura nacional.

Segundo Brown *et al.* (1994), *X. americanum (sensu lato)* constitui-se em um eficiente transmissor de quatro espécies de nepovírus: *Tomato ringspot nepovirus* (ToRSV), *Tobacco ringspot nepovirus* (TRSV), *Cherry rasp leaf nepovirus* (CRLV) e *Peach rosette mosaic nepovirus* (PRLV). Dessas, ToRSV e PRLV também são pragas quarentenárias ausentes no Brasil, e podem ser transmitidas por várias espécies de *Xiphinema*, entretanto, *Xiphinema americanum (sensu lato)* é a principal (Marinho *et al.*, 2005).

A elevada capacidade de transmissão de alguns nepovírus por *X. americanum sensu lato*, dentre outras espécies de Longidoridae, somada à dificuldade encontrada pelos taxonomistas na sua correta identificação, constituem-se em aspectos que aumentam a sua significância fitossanitária como praga quarentenária para um país (Brito *et al.*, 2005).

Apesar da importância econômica de longidorídeos residir na sua capacidade de transmitir nepovirus, eles também causam danos diretos pela alimentação nas células de raízes de plantas. Os danos usualmente observados são escurecimento e redução do crescimento do sistema radicular, presença de deformações no ápice das raízes (galhas) e colapso do córtex (Cohn, 1970; Taylor & Brown, 1997). Tais danos são relatados em hortaliças e fruteiras cultivadas geralmente em países do Hemisfério Norte. Longidorídeos atacando plantas de cenoura (McElroy, 1972; Huang & Ploeg, 2001), framboesa, batata (Lordello, 1951; McElroy, 1972), alface (Huang & Ploeg, 2001), videira (Di Vito *et al.*, 1985.) e oliveira (Sasanelli *et al.*, 1999), dentre outros, são relatados na literatura.

Em estudo da gama de hospedeiro de *X. bakeri* observou-se que o morangueiro e o tomateiro foram bons hospedeiros, levando a incrementos da população de 4,2 e 3,4 vezes, respectivamente, quando comparados a testemunha, após 12 semanas da inoculação (McElroy, 1972). Nesse mesmo trabalho, McElroy observou que as maiores taxas de reprodução de *X. bakeri* foram em plantas daninhas como *Cerastium vulgatum* (6,6 vezes), *Stellaria media* (4,6 vezes) e *Chenopodium album* (4,2 vezes).

As perdas na produtividade podem ser consideráveis como mostrado por Huang & Ploeg (2001), ao testar o efeito da idade das plantas de cenoura e alface quando infectadas por *Longidorus africanus*. Esses autores observaram redução de 81% e 85% no peso da matéria seca da parte aérea de plantas de cenoura e alface, respectivamente, inoculadas nos estádios fenológicos iniciais.

No Brasil, *Xiphinema* spp. é relatado em associação com fruteiras tais como ameixeira (*Prunus* spp.), cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.) (Arieira *et al.*, 2008), pessegueiro (*Prunus persica* L.) Batsch.), macieira (*Pyrus malus* L.), caqui (Diospyros kaki L.), amoreira-preta (*Eriobotrya japonica* Lindl.) (Rossi & Ferraz, 2005), dentre outras. Além de grandes culturas como cafeeiro (*Coffea arabica* L.) (Dias *et al.*, 1996), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus*

vulgaris L.) e milho (*Zea mays* L.) (Ferraz, 1980a). Dessa forma, a importância econômica desses fitonematoides reside tanto no seu potencial como vetor de muitas viroses de plantas, como no dano direto devido a sua alimentação em células radiculares.

Apesar dos relatos de ocorrência, estudos dos níveis reais de danos que esses fitonematoides podem causar, não são encontrados. Essa escassez de informações é observada tanto na literatura nacional como internacional. Isso se deve em parte pela grande dificuldade de manutenção e multiplicação desses indivíduos em casa de vegetação devido ao seu longo ciclo de vida o que limita a realização desse tipo de estudo. Ainda, os métodos de rotina utilizados em laboratórios de nematologia subestimam as populações de longidorídeos presentes no campo, o que provavelmente leva à subestimação dos danos causados a agricultura por esses nematoides. Isso, associado às poucas informações sobre as espécies vetores de viroses do complexo *X. americanum* dificultam sobremaneira estudos de análise de risco e mesmo fiscalização de patógenos exóticos tanto longidorídeos quanto seus vírus associados.

2.3 – LONGIDORIDAE NO BRASIL: TAXONOMIA E BIOGEOGRAFIA

Dos sete gêneros de Longidoridae, espécies de *Australodorus*, *Longidoroides*, *Longidorus*, *Paraxiphidorus*, *Xiphinema* e *Xiphidorus* são relatadas na América Latina (Doucet *et al.*, 1998; Coomans *et al.*, 2004). Ressalta-se que as espécies de *Xiphidorus* são endêmicas a essa região (Coomans, 1985; Doucet *et al.*, 1998).

Estão presentes em território brasileiro: *Xiphinema* spp., *Xiphidorus* spp., *Longidorus* sp. e *Longidoroides* sp. Esse último parece ter sido introduzido no Brasil, pois somente um relato de sua ocorrência é encontrado (Rashid *et al.*, 1986; Doucet, *et al.*, 1998). Poucos relatos de *Longidorus* sp. também estão disponíveis (Lehman *et al.*, 1977, Moura & Almeida, 1981; Sharma, 1982.). Oliveira *et al.* (2003) sugerem que esse gênero, ao contrário do que afirmaram Doucet *et al.* (1998), não esteja amplamente distribuído no Brasil.

No Brasil, estudos da diversidade de Longidoridae ainda são relativamente escassos. Trabalhos citam a ocorrência desses nematoides, principalmente *Xiphinema* spp. associados a diversas plantas cultivadas e não-cultivadas, mas esses são identificados geralmente em nível de gênero (Lehman *et al.*, 1977; Moura & Almeida, 1981; Sharma, 1982.; Rossi & Ferraz, 2005; Castro, *et al.*, 2008). Em se tratando de distribuição de longidorídeos, é registrada a ocorrência de 29 espécies de *Xiphinema* das 240 válidas (Doucet *et al.*, 1998; Siddiqi, 2000; Oliveira *et al.*, 2003) e cinco de *Xiphidorus*, das oito espécies válidas (Doucet *et al.*, 1998; Oliveira *et al.*, 2003). Dentre essas espécies, *Xiphinema index* e *X. californicum*, são potenciais transmissoras de vírus. Assim, das espécies de *Xiphinema* válidas (Decraemer & Robbins, 2007), somente 12,1% são relatadas no Brasil.

Em contrapartida, aproximadamente o dobro de espécies é relatada, por exemplo, na África do Sul (Lamberti *et al.*, 2000; Heyns & Swart, 2002), país 7 vezes menor que o Brasil. Essa discrepância reflete a escassez de pesquisas aqui, o que pode ser explicado pela falta de taxonomistas que se dedicam a caracterizar e descrever novas espécies ou mesmo de realizar sua identificação. Assim, os relatos de longidorídeos não somente no Brasil, mas na América Latina, refletem principalmente a distribuição e os interesses individuais de nematologistas (Doucet *et al.*, 1998), e não a biodiversidade desse grupo.

Minas Gerais é um dos maiores estados brasileiros e nessa vasta e diversa área, os poucos trabalhos de levantamento que relatam a ocorrência de longidorídeos, os identificam exclusivamente em nível de gênero.

Afora relatos isolados de novas ocorrências, a literatura brasileira registra apenas dois levantamentos de nematoides longidorídeos (Ferraz, 1980a; Oliveira *et al.*, 2003). Nesses, nas poucas amostras coletadas em território mineiro, são registradas a ocorrência de *X. elongatum*, *X. krugi*, *X. surinamense* e *X. setariae/vulgare*. Mas, Ferraz (1980b) realizou um estudo mais amplo em Minas Gerais para avaliar a ocorrência de fitonematoides, e foram registrados ainda, *X. brevicolle*, *X. brasiliense* e *X. paritaliae*. Todavia, das 22,3% das amostras positivas para *Xiphinema*, metade dessas foram identificadas somente em nível de gênero. Portanto, ainda não há referência de longidorídeos associados a um grande número de espécies de plantas no estado de Minas Gerais.

2.4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. Plant Pathology, 5º ed., Elsevier Academic Press, 2005.

ALKEMADE, J. R. M. & LOOF P.A. A. The genus *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda : Longidoridae) in Peru. *Revue Nématol.* 13 (3) : 339-348,1990.

ARIEIRA, C. R. D., MOLINA, R. O. & COSTA A. T.. Nematoides Causadores de Doenças em Frutíferas. *Agro@mbiente On-line. Boa Vista.* 2(1): 46-56, 2008.

AUGER, J., LEAL, G., MAGUNACELAYA, J. C. & ESTERIO, M. *Xiphinema rivesi* from Chile transmits *Tomato ringspot virus* to cucumber. *Plant Disease* 93(9): 971, 2009.

BRASIL. EMBRAPA Uva e Vinho. Viroses da videira no Brasil. Disponível em<<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/degevid.html>>. Acesso em: 19 de Maio de 2010.

BRITO, G. G., COSTA, E. C., ANTONIOLLI Z. I., DÖRR F. & MAZIERO, H.. *Xiphinema americanum* Cobb, 1913 (Dorylaimida: Longidoridae): espécie-praga quarentenária para o Brasil. *Ciência Rural*, 35(1): 239-244, 2005.

BROWN, D. J. F., HALBRENDT, J. M., JONES, A. T., VRAIN, T. C. and ROBBINS, R. T. Transmission of three North American nepoviruses by populations of four distinct species of the *Xiphinema americanum* group. *Phytopathology*, 84 (6): 646-649, 1994.

BROWN, D. J. F., ROBERTSON, W. M. & TRUDGILL, D. L..Transmission of Viruses by Plant Nematodes. *Annu. Rev. Phytopathol.* 33: 223-249, 1995.

CASTRO, J. M. C., CAMPOS, V. P., POZZA, E. A., NAVES, R. L., JÚNIOR, W. C. A., DUTRA, M. R., COIMBRA, J. L., MAXIMINIANO, C. & SILVA, J. R. C. Levantamento do fitonematoides em cafezais do sul de Minas Gerais. *Nematologia Brasileira* 32 (1): 56-64, 2008.

COHN, E. & SHER, S. A. A Contribution to the taxonomy of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913. *Journal of Nematology* 4: 30-65, 1972.

COHN, E. Observations on the feeding and symptomatology of *Xiphinema* and *Longidorus* on selected host roots. *Journal of Nematology* 2(2): 167-173, 1970.

COIRO, M. I., LAMBERTI, F., SABOVÁ, M., SASANELLI, N., AGOSTINELLI, A. & VALOCKÁ, B. The life cycle of *Xiphinema vuittenezi* (Nematoda) from Slovakia. *Nematologica Mediterranea* 28: 27-30, 2000.

COOMANS, A. A phylogenetic approach to the classification of the Longidoridae (Nematoda: Dorylaimida). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 12, 335-354, 1985.

COOMANS, A., OLMOS, I., CASELLA, E. & CHAVES, E. *Australodorus enigmaticus* n. g., n. sp. (Nematoda: Longidoridae) from Uruguay. *Nematology* 6(2): 183-191, 2004.

- DECRAEMER W. and ROBBINS, R. T. The Who, What and Where of Longidoridae and Trichodoridae. *Journal of Nematology*. 39 (4): 295–297, 2007.
- DI VITO, M., EKANAYAKE, R. K. and SARRIVO, V. The effect of initial population densities of *Xiphinema index* on the growth of grapevine. *Nematologia mediterranea* 13, 185-190, 1985.
- DIAS, W. P., LIBERATO, J. R. and FONSECA, A. F. A., Nematoides Associados ao Cafeeiro no Estado do Espírito Santos. *Revista Ceres*. 43 (250): 808-812, 1996.
- DOUCET, M. E., FERRAZ, L. C. C. B., MAGUNACELAYA, J. C. and BROWN, D. J. F., The occurrence and distribution of Longidoridae (Nematoda) in Latin America. *Russian Journal of Nematology* 6: 111-128, 1998.
- FERRAZ, L. C. C. B., Observation on some *Xiphinema* Species Found in Brazil (Nematoda: Dorylaimoidea). *Nematologia Mediterranea* 8: 141-151, 1980a.
- FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematoides presentes nos solos do estado de Minas Gerais. *Experientiae* 26(11): 256-328, 1980b.
- FULTON, J. P. Transmission of tobacco ringspot virus by *Xiphinema americanum*. *Phytopathology* 52: 375 (Abst.), 1962.
- GRIESBACH, J. A. & MAGGENTI, A. R. Vector Capability of *Xiphinema americanum* sensu lato in California. *Journal of Nematology* 21(4):517-523. 1989.
- HALBRENDT, J. M. & BROWN D. J. F. Aspects of Biology and Development of *Xiphinema americanum* and Related Species. *Journal of Nematology* 25(3):355-360. 1993.
- HEWITT, W. B., RASKI, D. J. and GOHEEN, A. C.. Nematode Vector of Soil-borne Virus Diseases of the grapevines. *Phytopathology* 48, 586-595, 1958.
- HEYNS, J. & SWART, A. The genus *Xiphinema* in South Africa. XXVII. *Xiphinema zyzy* sp. N. and *X. louisii* Heyns 1979 (Nematoda: Longidoridae). *Nematologia Mediterranea* 30: 73-77, 2002.
- HUANG, C. S. UESUGI, C. H. & RASKI, D. J. *Xiphinema clavicaudatum* sp. n. and *X. fluminense* sp. n. (Nematoda : Longidoridae) from Brazil. *Revue Nématol.* 10 (1) : 23-28, 1987.
- HUANG, X. & PLOEG, A. T. Effect of Plant Age and *Longidorus africanus* on the Growth of Lettuce and Carrot. *Journal of Nematology* 33(2–3):137–141, 2001.
- HUGOT, J. P., BAUJARD, P. & MORAND, S. Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: an overview. *Nematology* 3: 199-208, 2001.
- LAMBERTI, F., & BLEVE-ZACHEO, T. Studies on *Xiphinema americanum* sensu lato with descriptions of fifteen new species (Nematoda: Longidoridae). *Nematologia Mediterranea* 7:51-106, 1979.

- LAMBERTI, F., MOLINARI, S., MOENS, M. & BROWN, D. J. F. The *Xiphinema americanum* group I putative species, their geographical occurrence and distribution, and regional polytomous identification Keys for the group. Russian Journal of Nematology 8: 65-84, 2000.
- LAMBERTI, F., ROCA, R., SHARMA, R. D., PIMENTEL, J. P., AGOSTINELLI, A., ANTONIO, H. & LORDELLO, R. R. A. On the occurrence of species of *Xiphinema* in Brazil. Nematologia Brasileira 11: 287-291, 1987.
- LAZAROVA, S. S., MALLOCH G., OLIVEIRA, C. M.G., HÜBSCHEN J. & NEILSON R. Ribosomal and mitochondrial DNA analyses of *Xiphinema americanum*-group populations. Journal of Nematology 38(4): 404-410, 2006.
- LEHMAN, P. S., ANTÔNIO, H. & BARKER, K. R. Ocorrência de nematoides em soja nos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Sociedade Brasileira 2: 29-32, 1977.
- LOOF, P. A. A. & MAAS, P. W. TH. The genus *Xiphinema* (Dorylaimida) in Surinam. Nematologica 18: 92-119, 1972.
- LORDELLO, L. G. E. *Xiphinema brasiliense*, nova espécie de nematoide do Brasil, parasita de *Solanum tuberosum* L.. Bragantia. 11 (1-3): 87-90, 1951.
- LUC, M. & COOMANS, A. Description of *Xiphinema abeokutae* n. sp. and redescription of *X. paulistanum* Carvalho, 1965, two rare species (Nemata : Longidoridae). Fundam. appl. Nematol., 16 (5), 393-399, 1993.
- MAPA, 2007. Lista de Pragas Quarentenárias Ausentes (A1) e de Pragas Quarentenárias Presentes (A2) para o Brasil. Instrução Normativa Nº 52, DE 20 de Novembro DE 2007. Artigo em [Hypertexto](#). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=14532> Acesso em: 17 de Maio de 2010.
- MARINHO, V. L. A., BATISTA, M. F. and MILLER, R., 2005. Praga Quarentenária A1 “*Tomato ringspot nepovirus*”. Comunicado Técnico ,146. MAPA. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/cot146.pdf>. Acesso em: 17 de Maio de 2010.
- MCELROY, F. D. Studies on the host range of *Xiphinema bakeri* and its pathogenicity to raspberry. Journal of Nematology 4: 16-22, 1972.
- MOURA, R. M. & ALMEIDA, A. V. Estudos preliminares sobre a ocorrência de fitonematoides associados à cana-de-açúcar em áreas de baixa produtividade agrícola no estado de Pernambuco. Sociedade Brasileira de Nematologia 5: 213-220, 1981.
- NYLAND, G. Mechanical transmission of the strains of sweet cherry rugose mosaic, mild rusty mottle and rasp leaf viruses. Phytopathology 51: 66-67, 1961.

- OLIVEIRA, C. M. G., BROWN, D. J. F., NEILSON, R., MONTEIRO, A. R., FERRAZ, L. C. C. B. and LAMBERTI, F. The occurrence and geographic distribution of *Xiphinema* and *Xiphidorus* species (Nematoda: Longidoridae) in Brazil. *Helminthologia*, 40(1): 41-54, 2003.
- RASHID, F., COOMANS, A. & SHARMA, R. D. Longidoridae (Nemata: Dorylaimida) from Bahia State, Brazil. *Nematologia mediterrânea* 14: 235-250, 1986.
- ROBERTSON, W. M. A possible gustatory organ associated with the odontophore in *Longidorus leptcephalus* and *Xiphinema diversicaudatum*. *Nematologica*. 21: 443-448, 1976.
- ROSSI, C. E. & FERRAZ, L. C. C. B. Fitonematóides das superfamílias Criconematoidea e Dorylaimoidea associados a fruteiras de clima subtropical e temperado nos estados de São Paulo e Minas Gerais. *Nematologia Brasileira*. 29(2): 183-192, 2005.
- SASANELLI, N. COIRO, M. I., D'ADDABBO, T. D., LEMOS, R. J., RIDOLFI, M. A and LAMBERTI, F. Reaction of an olive cultivar and an olive rootstock to *Xiphinema index*. *Nematology Mediterranea* 27: 253-256, 1999.
- SASSER, J. N. & FRECKMAN, D. W. A world perspective on nematology, the role of the society. In Veech, J. A. & Dickson, D. W. (Eds.). *Vistas on Nematology*. Society of Nematologists, Hyattsville, USA, 7-14, 1987.
- SCHMITT, D. P.; NORTON, D. C. Relationships of plant parasitic nematodes to sites in native Iowa prairies. *Journal of Nematology*, Florida, v. 4, n. 3, p. 200-206, 1972.
- SHARMA, R. D. Nematodes associated with cacao hybrids/ clones in Bahia, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Nematologia* 6: 85-94, 1982.
- SIDDIQI, M. R. Four new species of *Xiphinema* Cobb (Dorylaimida) lacking anterior ovary from South America. *International Journal of Nematology* 10: 234-243, 2000.
- TAYLOR, C. E. & BROWN, D. J. F. *Nematode vectors of plant viruses*. Wallingford, UK, CAB International. 286p, 1997.
- TRUDGILL, D. L., ROBERTSON, W. M. and WYSS, U., Feeding behaviour of *Xiphinema diversicaudatum*. *Rev. Nematol.* 14: 107-112, 1991.
- VRAIN, T. C. Restriction fragment length polymorphism separates species of the *Xiphinema americanum* group. *Journal of Nematology* 25 (3): 361-364, 1993.
- YE, W., SZALANSKI, A. L. & ROBBINS, R. T. Phylogenetic relationships and genetic variation in *Longidorus* and *Xiphinema* species (Nematoda: Longidoridae) using ITS1 sequences of nuclear ribosomal DNA. *Journal of Nematology* 36(1): 14-19, 2004.
- YEATES, G. W., BONGERS, T., DE GOEDE, R. G. M., FRECKMAN, D. W. & GEOFIEVA, S. S.. Feeding habitats in soil nematode families and genera – an outline for soil ecologists. *Journal of Nematology* 25(3): 315-331, 1993.

CAPÍTULO 1

IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE LONGIDORIDAE EM MINAS GERAIS

1.1-INTRODUÇÃO

Dentre os importantes patógenos de plantas cultivadas, encontram-se vários membros da família Longidoridae, os quais se alimentam diretamente nas raízes. Ainda, algumas espécies dos gêneros *Longidorus*, *Paralongidorus* e *Xiphinema* são vetores naturais de vários nepovírus que causam doenças importantes em culturas ornamentais, hortaliças e fruteiras (Taylor & Brown, 1997).

A importância econômica desses nematoides tem estimulado pesquisas de mapeamento e identificação em países principalmente da Europa e América do Norte (Brown & Taylor, 1987; Halbrecht, *et al.*, 1996). As informações geradas por esses estudos são importantes para direcionar medidas de quarentena, visto que algumas das espécies desse grupo são pragas quarentenárias em muitos países, inclusive no Brasil.

Na América Latina, esse campo da pesquisa permanece pouco explorado, visto que a ocorrência de nematoides longidorídeos relatada nos trabalhos encontrados reflete a distribuição desses em função de interesses de pesquisas individuais de nematologistas (Doucet *et al.*, 1998).

No Brasil, trabalhos foram publicados, mas em geral, os nematoides desse grupo foram identificados na categoria taxonômica de gênero. Merecem destaque os trabalhos de Ferraz (1980a) e de Oliveira *et al.* (2003), que investigaram a ocorrência e distribuição de espécies de *Xiphinema* e *Xiphidorus* em 16 estados do Brasil, com ênfase em amostras coletadas principalmente nas regiões Sudeste e Sul. Nesses trabalhos foram incluídas apenas duas amostras provenientes de Minas Gerais coletadas por Oliveira *et al.* (2003), enquanto Ferraz (1980a) não menciona o número de amostras coletadas em seu levantamento. No inventário das espécies de fitonematoides presentes em Minas Gerais, realizado por Ferraz (1980b), 394 amostras de solo de 50 municípios foram analisadas, mas 50% dos longidorídeos encontrados foram identificados somente em nível de gênero. Em vista da escassez de informações de ocorrência, distribuição geográfica e diversidade de espécies, o presente trabalho teve como objetivo identificar as espécies de longidorídeos presentes em diferentes habitats de municípios de Minas Gerais.

1.2 – OBJETIVO

Identificar espécies de Longidoridae associadas a áreas de vegetação natural e de cultivo em Minas Gerais baseando-se na morfologia e morfometria dos nematoides.

1.3 - MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das amostras de solo

Foram coletadas 126 amostras de solo em 12 municípios de Minas Gerais, oriundas de áreas com diferentes níveis de perturbação como de floresta, cerrado e áreas de cultivo (cafeeiro, ameixeira, goiabeira, cana-de-açúcar, mangueira, eucalipto, pinha, bananeira, hibisco, maracujá, pessegueiro, caqui, lichia, macadâmia) durante o período de Fevereiro a Maio de 2010 (Figura 1.1). Os locais de coleta foram georeferenciados com o auxílio de GPS (Garmin modelo Etrex Ouro), quando possível (Apêndice). Cada amostra consistiu de aproximadamente 1,5-2,0 Kg de solo coletados em 4 pontos equidistantes, perfurados na área de projeção da copa de cada planta na profundidade de 0-30 cm. As amostras foram mantidas em sacos de polietileno dentro de caixa de isopor e transportadas imediatamente para o Laboratório de Nematologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) onde foram armazenadas em refrigerador a aproximadamente 4-8°C. As espécies vegetais sob as quais as amostras de solo foram coletadas, foram conduzidas ao Herbário VIC da UFV, e após secagem em estufa por 48 h, iniciou-se a identificação.

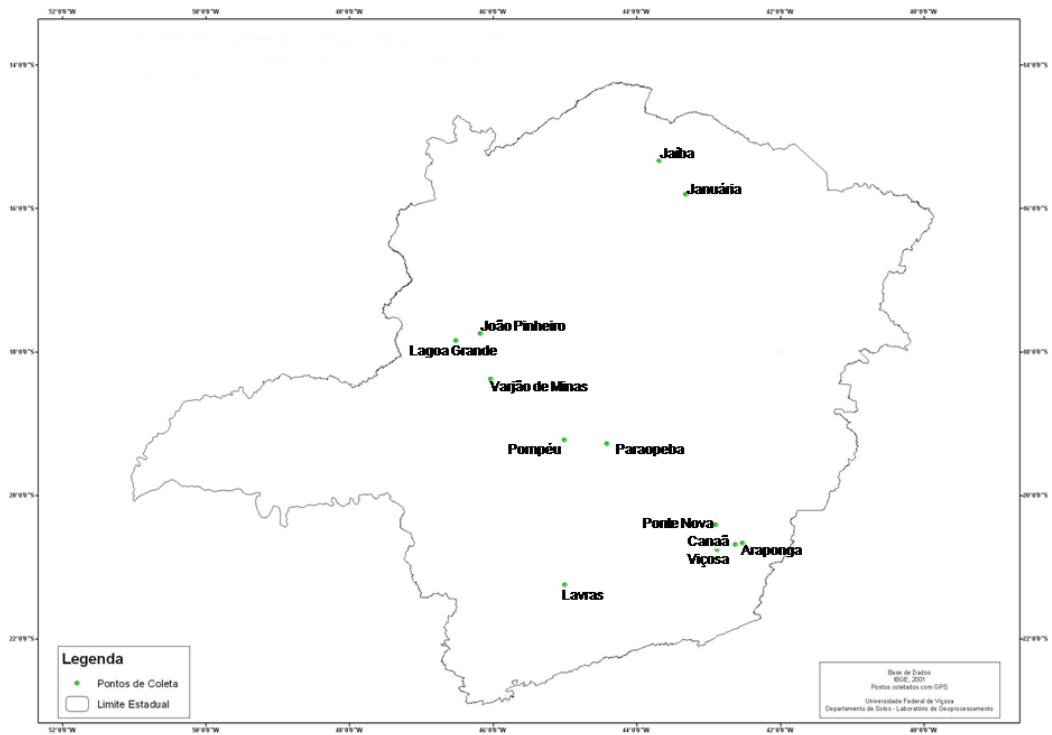


Figura 1.1- Mapa de Minas Gerais com as indicações dos municípios onde foram coletadas as amostras de solo para identificação de longidorídeos.

Extração de Longidoridae das amostras de solo

Os nematoides foram extraídos de uma amostra de trabalho de aproximadamente 1 Kg que foi dividida em quatro alíquotas. Essas consistiam de 250 cm³ de solo, processadas sequencialmente, segundo o método modificado de decantação e peneiramento combinado com Baermann modificado (Ploeg & Brown, 1997). Cada alíquota foi transferida para um recipiente contendo 5 L de água. Para ficar em suspensão o solo foi cuidadosamente destorroado. Após 30 s de repouso, a suspensão foi passada para outro recipiente através de uma peneira com abertura de 0,84 mm. Em seguida, a suspensão resultante foi lentamente vertida através de uma peneira de abertura de 0,015 mm acomodada em uma bandeja de plástico. Uma lâmina de água recobria a malha da peneira de modo a reduzir perdas de nematoides durante essa fase do peneiramento. A suspensão final foi submetida à técnica de Baermann modificado para se obter uma suspensão limpa. Para isso foram utilizados recipientes plásticos rasos, peneiras plásticas e lenços de papel. Após 24 h de decantação e filtração, os nematoides foram recolhidos para tubos de ensaio e mortos em banho-maria a 60°C por 5 min. Uma mistura de solução fixativa (trietanolamina e formalina – TAF concentração dupla) foi adicionada à suspensão, na proporção 1:1.

Processo de infiltração da suspensão de longidorídeos

O processo de infiltração foi pelo método lento em solução de Golden (Hooper, 1986). As amostras, dentro de béqueres com volume de 100 mL, receberam a solução de Golden até completar sua capacidade volumétrica. Para cada amostra, adicionou-se um controle que correspondeu a um béquer com as mesmas dimensões, também com 100 mL da solução de Golden. Esse controle serviu para otimização do processo de infiltração, sendo que após a evaporação de 50% do volume de cada amostra, o volume do controle foi vertido na suspensão de nematoides. Uma gota de ácido pícrico foi adicionada a suspensão e aos controles para a preservação da coloração das estruturas internas dos espécimes. As amostras e os controles correspondentes foram acomodados em estufa a 40° C até o final do processo de infiltração. Esse teve duração de aproximadamente 2 meses. Nas amostras que foram constatadas a presença de poucos espécimes de longidorídeos, a suspensão resultante de cada uma delas foi fixada em TAF para posterior montagem de lâminas visando a mensuração dos caracteres morfométricos e análise morfológica. Dessa forma, evitou-se a perda de espécimes.

Montagem de lâminas permanentes e identificação de Longidorídeos

Ao final da infiltração, realizou-se a montagem das lâminas permanentes em glicerina. Para a identificação das espécies de longidorídeos foram utilizadas as chaves taxonômicas propostas por Oliveira *et al.* (2003), Loof & Luc (1990), Lamberti *et al.* (2004) e Oliveira & Neilson (2006), além de trabalhos de descrição de espécies presentes na literatura. Os seguintes

caracteres foram observados: formato da cauda, arranjo do sistema reprodutivo das fêmeas, forma dos anfídeos, forma da região labial e presença de diferenciações uterinas. A morfometria foi realizada com auxílio de microscópio de luz acoplado a uma câmara clara. As estruturas mensuradas foram: comprimento do corpo (L), da cauda, do estilete (odontóforo e odontoestilete), diâmetro do corpo na região do ânus e diâmetro máximo do corpo e o comprimento da região anterior até a vulva. Com base nessas medidas foram calculados os seguintes índices demanianos: V (%) (posição da vulva em relação a extremidade anterior do corpo, expressa em porcentagem do comprimento do corpo); c (razão entre o comprimento do corpo e da cauda); c' (razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus) e a (razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus) (Decraemer & Hunt, 2006).

Análise Estatística

As médias de sete caracteres morfométricos (L , comprimento do odontoestilete, do odontóforo, da cauda, diâmetro do corpo na região do ânus, diâmetro máximo do corpo e V (%)) das espécies de *X. krugi* encontradas, juntamente com as médias morfométricas de representantes de populações padrão de quatro genótipos distintos (A, B, C e D) descritos por Oliveira *et al.* (2006) foram submetidas a análise multivariada. Essa análise foi realizada com base na análise de componentes principais (PCA) (Community Analysis Package, PISCES Conservation Ltd, Lymington, UK, 1999), utilizando a estrutura de matriz de correlação e distância Euclidiana.

1.4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as amostras coletadas foram encontradas nove espécies de *Xiphinema* e três espécies de *Xiphidorus*. Em ambos os gêneros foram encontradas espécies novas para a ciência, as quais estão para ser descritas. As espécies com maior frequência de ocorrência foram *Xiphinema krugi* (44,9 % de todas as amostras) e *X. variegatum* (43,9%) (Figura 1.2). Em algumas amostras foi observada a presença somente de juvenis de *Xiphinema* spp. e/ou *Xiphidorus* spp., não permitindo assim a identificação desses espécimes no táxon espécie. Somente uma espécie pertencente ao grupo *X. americanum* foi encontrada (*X. diffusum*) (Figura 1.2).

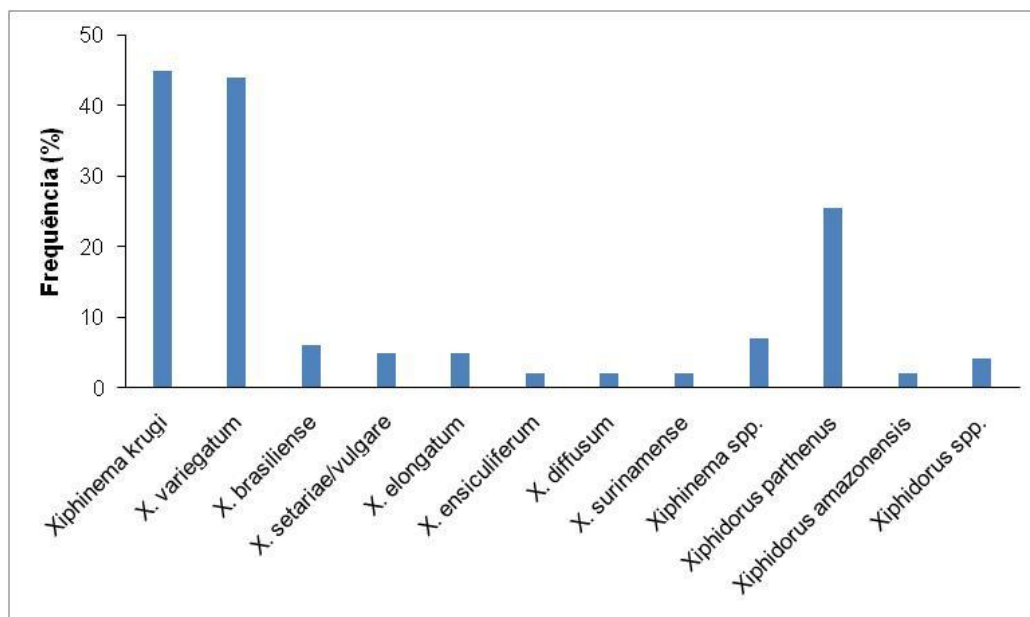


Figura 1.2 – Frequência de ocorrência das espécies de *Xiphinema* e *Xiphidorus* no estado de Minas Gerais.

1.4.1. *Xiphinema diffusum* Lamberti e Bleve-Zacheo, 1979

Nesse trabalho, *X. diffusum* foi encontrado associado a *Coffea arabica* e a *Macadamia* sp. em Viçosa, (Tabela 1.6). As médias morfométricas foram semelhantes às apresentadas pelo holótipo da espécie, salvo o odontoestilete e odontóforo que foram ligeiramente maiores (93 vs 88 μm e 58 vs 46 μm). Esse nematoide é uma das espécies do grupo *Xiphinema americanum* mais amplamente distribuídas no mundo. Há relatos de sua ocorrência em países da África e Ásia (Lamberti *et al.*, 1991), EUA (Robbins, 1993) e na Ilha de Páscoa, no Chile (Lamberti, *et al.*, 1991). Essa espécie foi relatada recentemente em associação com várias fruteiras, cafeeiro, plantas medicinais além de vegetação natural nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul (Oliveira, 2004), portanto é uma espécie com ampla gama de hospedeiros.

1.4.2. *Xiphinema brasiliense* Lordello, 1951 (Figura 1.6: A-B)

A espécie *Xiphinema brasiliense* foi encontrada somente no município de Viçosa associada à vegetação de Mata Atlântica (Tabela 1.3). Todavia, *X. brasiliense* é relatada em outros municípios mineiros associada a plantas cultivadas como repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) e ameixeira (*Prunus domestica*) (Ferraz, 1980b). A combinação de uma vulva situada na porção mais anterior do corpo (V= 26-32%) com a cauda curta na forma de mamilo permite que essa espécie monodélfica opistodélfica seja facilmente identificada (Doucet *et al.*, 1998). As médias morfométricas dos indivíduos encontrados são semelhantes ao observado por Lordello

(1951). As médias de comprimento do corpo variaram de 1,8 a 2,1 mm, odontoestilete de 123 a 132 µm, odontóforo 63 a 80 µm e *V* de 27 a 29%. *Xiphinema brasiliense* foi descrita associada à rizosfera de batata em Sapecado (SP), e desde então, tem sido relatada em diversos estados brasileiros. Há relatos no estado do Amazonas (Germani, 1989), Bahia (Loof & Sharma, 1979), Maranhão (Ferraz *et al.*, 1989), Piauí (Sharma & Loof, 1978), Rio de Janeiro e Brasília (DF) (Lamberti *et al.*, 1987), Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Pará, (Oliveira, *et al.*, 2003) e Minas Gerais (Ferraz, 1980b). Esse nematoide é largamente distribuído na América do Sul e Central e acredita-se que seja uma espécie pantropical (Luc & Coomans, 1992).

1.4.3.. *Xiphinema elongatum* Shuurmans Stekhoven & Teunissen, 1938 (Figura 1.6: C-D)

Xiphinema elongatum é uma espécie cosmopolita com uma vasta gama de hospedeiros (Doucet, *et al.*, 1998). No Brasil, é relatado associado a plantas cultivadas como *Saccharum officinarum*, *Citrus* sp., *Psidium guajava*, *Mangifera indica*, plantas medicinais, além de espécies naturais de Cerrado (Oliveira, *et al.*, 2003). Neste estudo, essa espécie foi encontrada nos municípios de Paraopeba e Viçosa. Nas amostras de Paraopeba, estava associada a plantas típicas da vegetação de cerrado, em Viçosa, foi encontrada associada à *Prunus domestica* e a *Macadamia* sp. (Tabela 1.2 e 1.3). Os caracteres morfométricos *L*, odontoestilete e odontóforo apresentaram grandes variações entre as populações encontradas. As médias desses caracteres foram: 2,4-3,8 mm, 96-127 µm e 59-76 µm, respectivamente. Esses valores são bem maiores do que os encontrados, por exemplo, por Oliveira *et al.* (2003): 2,1 mm, 93 µm e 59 µm para as mesmas estruturas.

1.4.4. *Xiphinema ensiculiferum* (Cobb (1983) Thorne, 1937)

Xiphinema ensiculiferum foi encontrado somente em amostras coletadas no município de Viçosa (Tabela 1.6), sendo esse o primeiro relato de ocorrência no Estado de Minas Gerais. Esse nematoide estava associado à *Pourouma guianensis*, em área de mata e a *Macadamia* sp., sendo essa última encontrada no campus da Universidade Federal de Viçosa. No Brasil, esse nematoide é relatado em associação com diversas plantas cultivadas e não cultivadas nos Estados da Bahia (Sharma & Sher, 1973; Sharma & Loof, 1984), Maranhão (Ferraz, *et al.*, 1989), Mato Grosso (Oliveira *et al.*, 2003), São Paulo (Carvalho, 1955) e Amazonas (Marais *et al.*, 1995). As populações de *X. ensiculiferum* encontradas em Minas Gerais, diferem-se de todas as relatadas no território brasileiro (Ferraz, *et al.*, 1989; Carvalho, 1955; Oliveira *et al.*, 2003), quanto ao comprimento do corpo. Enquanto os relatos apresentavam espécimes com média de no máximo 2,2 mm de comprimento do corpo, os de Minas Gerais possuíam 2,8 mm, em média. Essa diferença também é verificada ao se comparar as médias das populações encontradas com as descritas por Southey & Luc (1973).

1.4.5. *Xiphinema krugi* Lordello, 1955 (Figuras 1.3 e 1.4)

Xiphinema krugi é uma das espécies mais frequentemente encontradas em regiões tropicais e subtropicais, no mundo (Cohn & Sher, 1972; Luc & Hunt, 1978). Nas regiões amostradas do estado de Minas Gerais, essa espécie foi prevalente, juntamente com *X. variegatum* (Figura 1.2), com esporádica ocorrência de machos (Figura 1.3 e 1.4). Todavia, ao contrário de *X. variegatum*, esse nematoide foi encontrado em vários municípios, não se restringindo à Zona da Mata. *X. krugi* foi encontrado nos municípios de Lagoa Grande, Lavras, Paraopeba, Pompéu, Ponte Nova, Jaíba e Viçosa associado a vegetação natural de Cerrado, Mata Atlântica, *Prunus domestica*, *Coffea arabica* e *Saccharum officinarum*. Substanciais variações na morfometria e morfologia dessa espécie foram observadas nesse trabalho, principalmente no tamanho e forma da cauda, além do comprimento do odontoestilete (Tabela 1.1). A forma da cauda, em todas as populações observadas, foi típica de *X. krugi* (com um distinto mamilo ventral - digitada). Todavia, apresentava uma leve variação como mamilo moderadamente desenvolvido a bem desenvolvido (Figura 1.3 e 1.4). Essa variação na forma e tamanho da cauda é relatada em estudos de populações dessa espécie (Luc & Hunt, 1978; Ferraz, 1980a; Oliveira *et al.*, 2006). Em virtude dessa heterogeneidade morfológica e morfométrica além da já comprovada variação genotípica entre populações de *X. krugi*, o status taxonômico dessa espécie tem sido questionado (Frederick & Tarjan, 1974; Luc & Hunt, 1978; Ferraz, 1980a; Oliveira *et al.*, 2006). As diferenças em (citar caracteres) encontradas entre as

populações aqui estudadas e as de Oliveira *et al.* (2006), fornecem suporte para concluir que essa é uma espécie complexa.

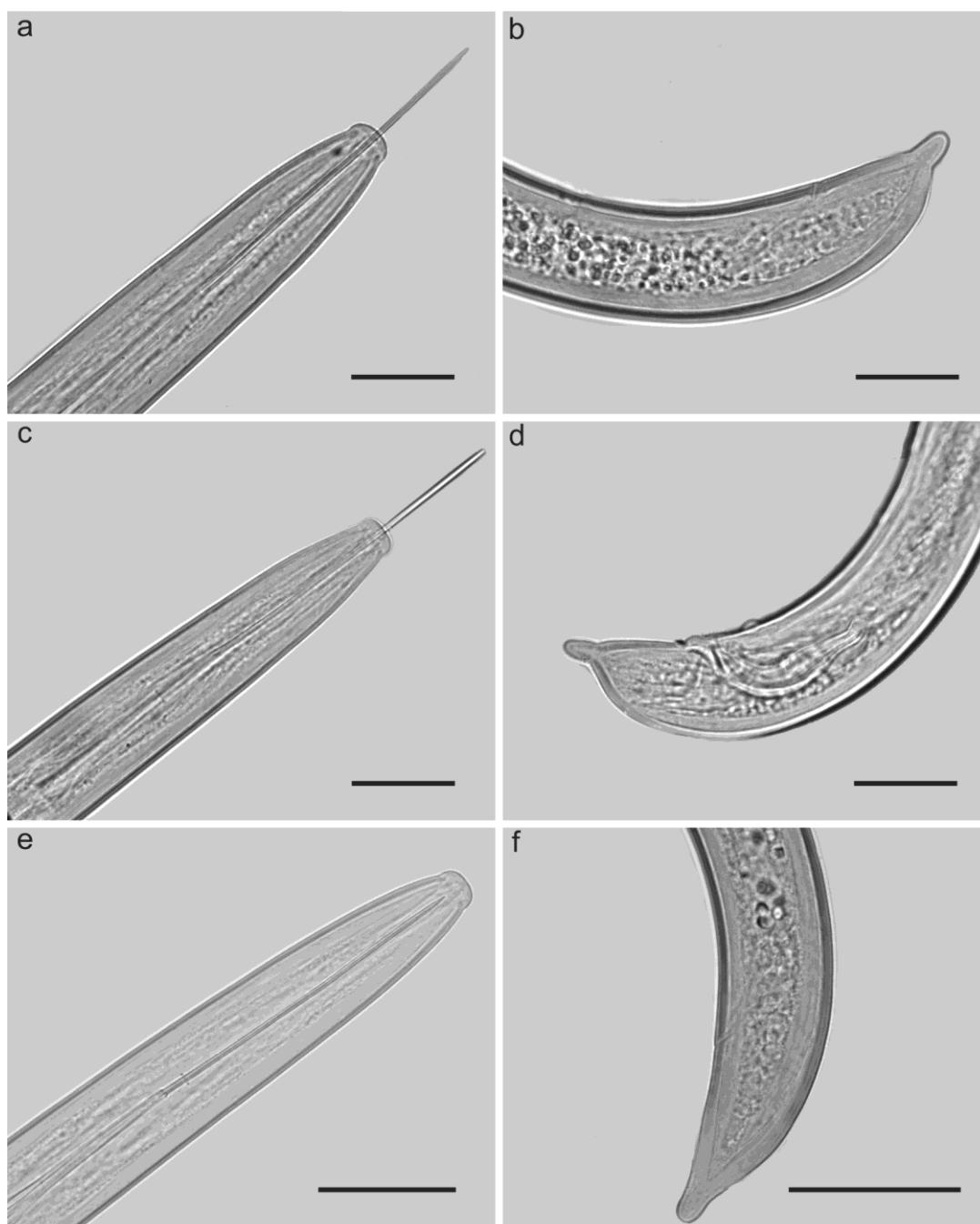


Figura 1.3 – Fotomicrografia da região labial anterior e posterior de fêmeas e machos de *Xiphinema krugi*. (A-D): fêmea e macho de *X. krugi* (amostra 125, Jaíba). (E-F): fêmea de *X. krugi* (124, Jaíba); (B, D e F): ilustram as diferentes formas de caudas observadas nas diferentes populações de *X. krugi*. As barras em A e B correspondem a 15 μm e C-F a 30 μm .

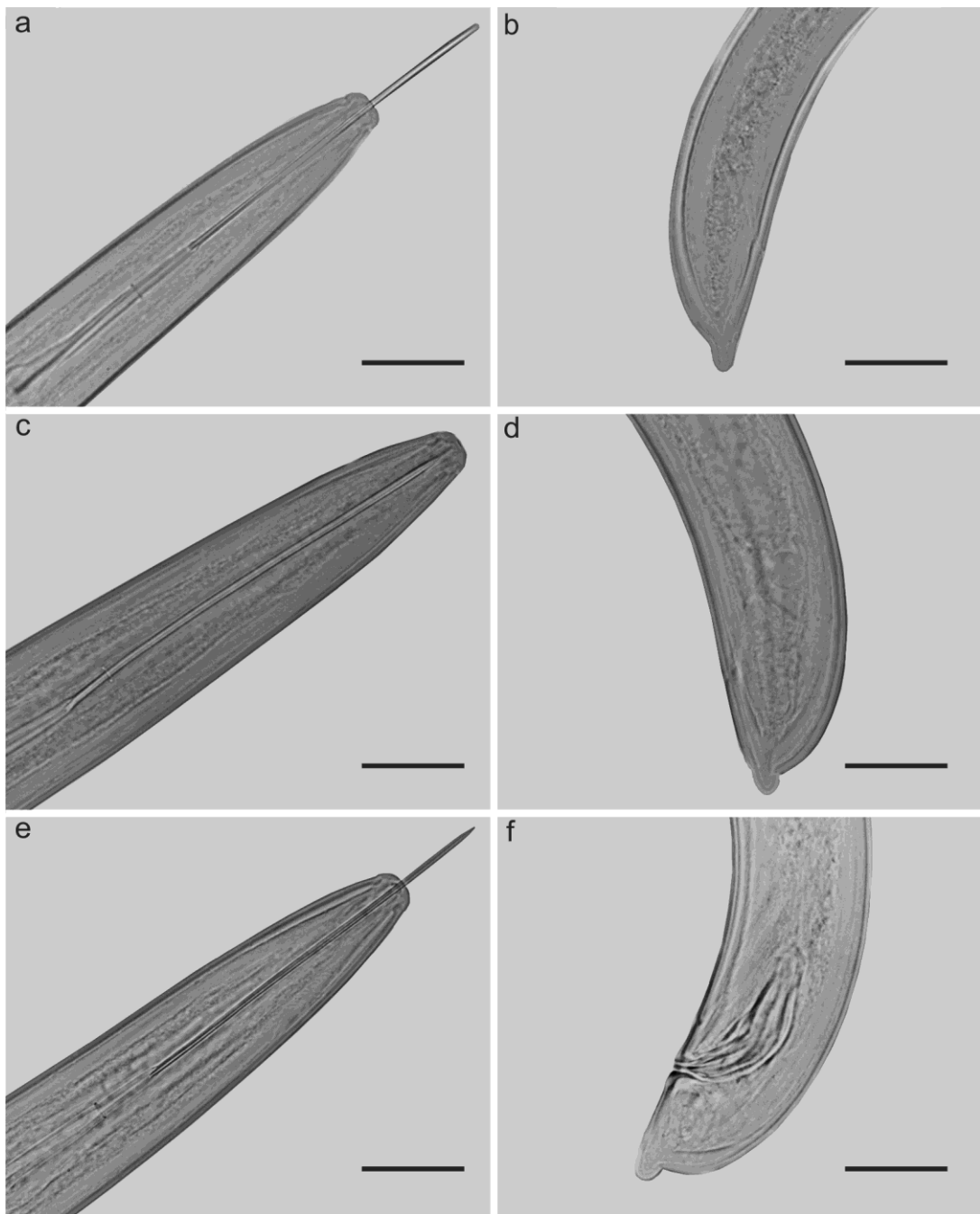


Figura 1.4 – Fotomicrografia da região anterior e posterior de fêmeas e machos de *Xiphinema krugi*. (A-B): fêmeas de *X. krugi* (amostra 01, Lagoa Grande); (C-F): fêmea e macho de *X. krugi* (amostra 73, Viçosa); (B, D e F): diferentes formas de caudas observadas em populações de *X. krugi*. As barras correspondem a 30 µm.

1.4.6. Análise de Componentes Principais (PCA) das populações de *Xiphinema krugi*

Os caracteres morfométricos das 44 populações de *X. krugi* encontradas foram utilizados para PCA para verificar se essas populações se agrupavam aos padrões encontrados por Oliveira *et al.* (2006). Uma população de cada um dos quatro padrões encontrados por Oliveira *et al.* (2006) juntamente com os caracteres da população tipo de *X. krugi* (Lordello, 1955) foram adicionados a análise. As populações PX47b, PX11, PX38c e PX65b representaram os grupos A, B, C e D, respectivamente.

Pela PCA (Figura 1.5) observou-se que as populações de *X. krugi* formaram 5 grupos. A maioria delas se agrupou junto à espécie tipo e a população padrão do grupo C (PX38c), como relatado por Oliveira *et al.* (2006). As populações 1 e 121 se agruparam junto ao padrão A (PX47b), e as populações 8, 13, 73, 75, 78, 79, 104 e 106 ao padrão B (PX11). Nenhuma das populações encontradas em Minas Gerais se agrupou ao padrão D (PX65b). As populações 30, 49 e 123 (grupo E) não se agruparam a nenhum dos padrões descritos por Oliveira *et al.* (2006), o que indica que possivelmente essas sejam um genótipo de *X. krugi* ainda não caracterizado.

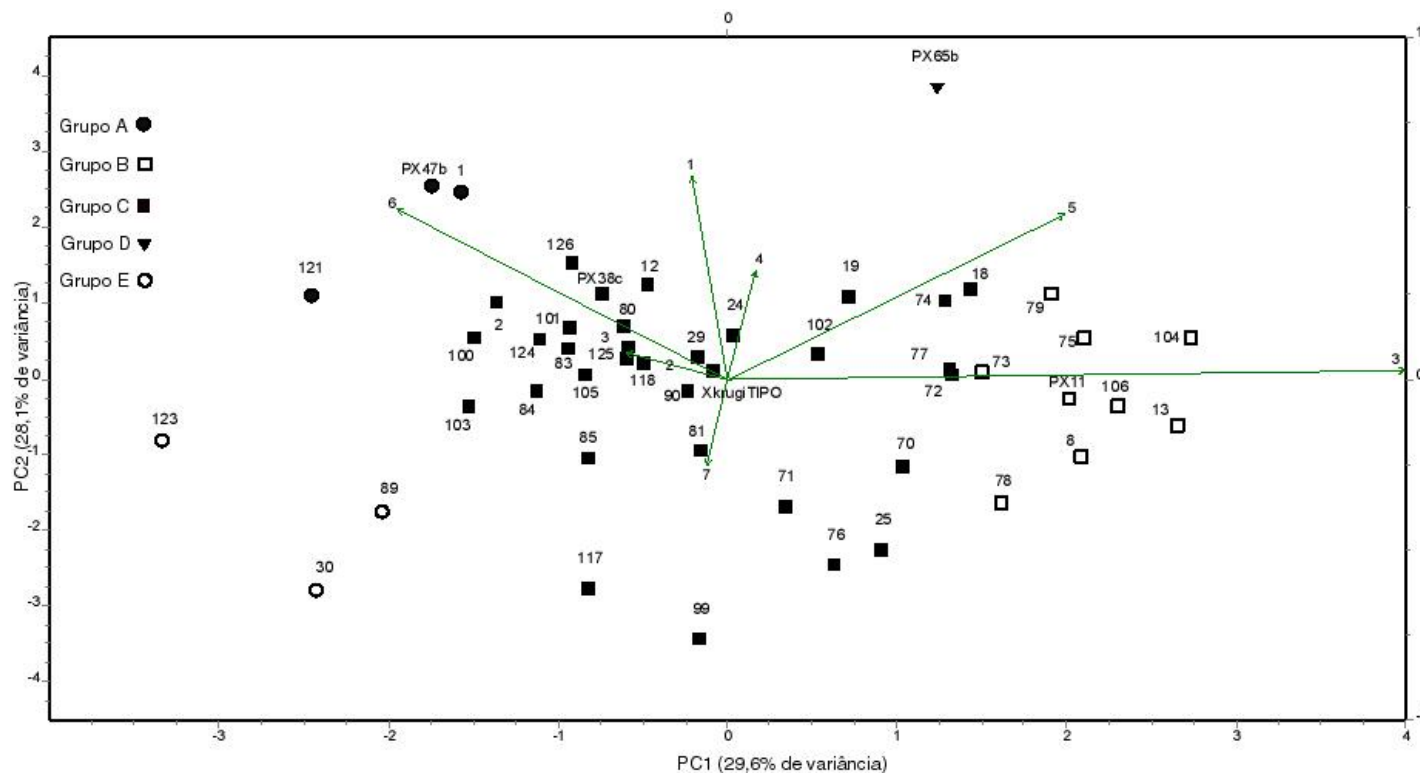


Figura 1.5 – Análise de componentes principais de 49 populações de *X. krugi*, baseado nos valores médios de 7 caracteres morfométricos. As populações PX47b, PX11, PX38c e PX65b são referentes a genótipos distintos de *X. krugi* encontrados por Oliveira *et. al.* (2006). O comprimento da seta representa a importância de cada carácter morfométrico no agrupamento gerado pela PCA. Os códigos para os caracteres morfométricos são: 1- comprimento total do corpo; 2- comprimento do odontoestilete; 3- comprimento do odontóforo; 4- comprimento da cauda; 5- diâmetro do corpo na região do ânus; 6- diâmetro máximo do corpo e 7- V%

1.4.7. *Xiphinema surinamense* Loof & Maas, 1972 (Figura 1.7- E-F)

Xiphinema surinamense é largamente distribuído no Brasil (Loof & Sharma, 1979; Ferraz, 1980a; Lamberti *et al.*, 1987; Oliveira, *et al.*, 2003). Nesse trabalho, essa espécie foi encontrada somente no município de Araponga, associada a espécies arbóreas em área de preservação de Mata Atlântica (Tabela 1.5). As médias dos caracteres morfométricos das populações são semelhantes aos descritos por Loof & Maas (1972). Em uma das amostras esse nematoide foi encontrado em mistura com *X. variegatum*. Essas duas espécies são morfologicamente semelhantes, diferindo basicamente em algumas medidas morfométricas, como comprimento do corpo e razão *c*.

1.4.8. Complexo *Xiphinema setariae/vulgare* (Figura 1.6: E-F)

Alguns autores consideram *X. vulgare* como sinônimo júnior de *X. setariae* (Cohn & Sher, 1972; Loof & Luc, 1990; Heyns & Coomans, 1991). Entretanto Lamberti *et al.* (1995) rejeitaram essa sinonimização e mantiveram ambas as espécies como válidas e distintas. Em vista dessa controvérsia, esse nematoide será referido como Complexo *Xiphinema setariae/vulgare*.

Esse nematoide foi encontrado em baixa frequência de ocorrência (Figura 1.2), nos municípios de Ponte Nova, Lagoa Grande e Viçosa em associação com a vegetação natural de cerrado, *Litchi chinensis*, *Araucaria angustifolia*, *Hibiscus rosa-sinensis* e *Saccharum officinarum* (Tabela 1.7). Esse ocorre em vários outros municípios de Minas Gerais, associados a culturas anuais e perenes (Ferraz, 1980b), e em vários outros estados brasileiros, confirmando seu hábito cosmopolita (Oliveira *et al.*, 2003).

1.4.9. *Xiphinema variegatum* Siddiqi, 2000 (Figura 1.7: C-D)

Xiphinema variegatum foi a segunda espécie mais frequentemente encontrada. Todavia, sua ocorrência se limitou aos municípios situados na região da Zona da Mata, sempre associado a espécies vegetais naturais da Mata Atlântica (Tabela 1.4). Essa espécie foi recentemente descrita em solo próximo a rizosfera de *Theobroma cacao*, em Manaus (AM) (Siddiqi, 2000). As médias dos caracteres morfométricos das populações encontradas nesse estudo foram semelhantes às descritas por Siddiqi (2000), exceto pelo *c'* que foi maior (0,6 nesse estudo vs 0,6-1,0 nas demais populações). Foi também relatada por Oliveira *et al.* (2003) no estado do Amapá, associada a plantas cultivadas em área de Floresta Amazônica recentemente desbravada. A constante associação dessa espécie com a vegetação de Mata Atlântica, observada nesse trabalho, corrobora para a sugestão de Oliveira *et al.* (2003) de que essa possa estar bem adaptada as condições de floresta tropical.

1.4.10. *Xiphinema* sp. (Figura 1.7: A-B)

A população 126b encontrada associada à rizosfera de cana-de-açúcar em Jaíba parece ser uma espécie não descrita. As fêmeas são caracterizadas por terem corpo longo e delgado, região labial levemente destacada do restante do corpo, cauda cônica levemente arredondada dorsalmente e aparelho reprodutivo feminino didélfico-anfidélfico. Machos não foram encontrados.

A morfologia e morfometria dos espécimes indicam que esse nematóide apresenta caracteres semelhantes a *X. fluminense* (Huang *et al.*, 1987) de acordo com a chave politômica de Loof & Luc (1996). No entanto, *X. fluminense* possui comprimento do corpo (*L*) de 3,4-3,5 mm, odontoestilete de 88-91 µm, odontóforo de 42-59 µm, *V* próximo à 47% e *c'* 0,85-0,89. Já as fêmeas de *Xiphinema* sp. são caracterizadas por apresentarem caracteres morfométricos, em geral maiores que os de *X. fluminense*. As médias dessa população foram 3,7 mm (3,5 a 4,0 mm), 137 µm (132-140 µm), 80 µm (78-84 µm) 43% (42-43%) e 1,2 (1,0-1,4) para os caracteres *L*, odotoestilete, odontóforo *V* e *c'*, respectivamente (Tabela 1.6).

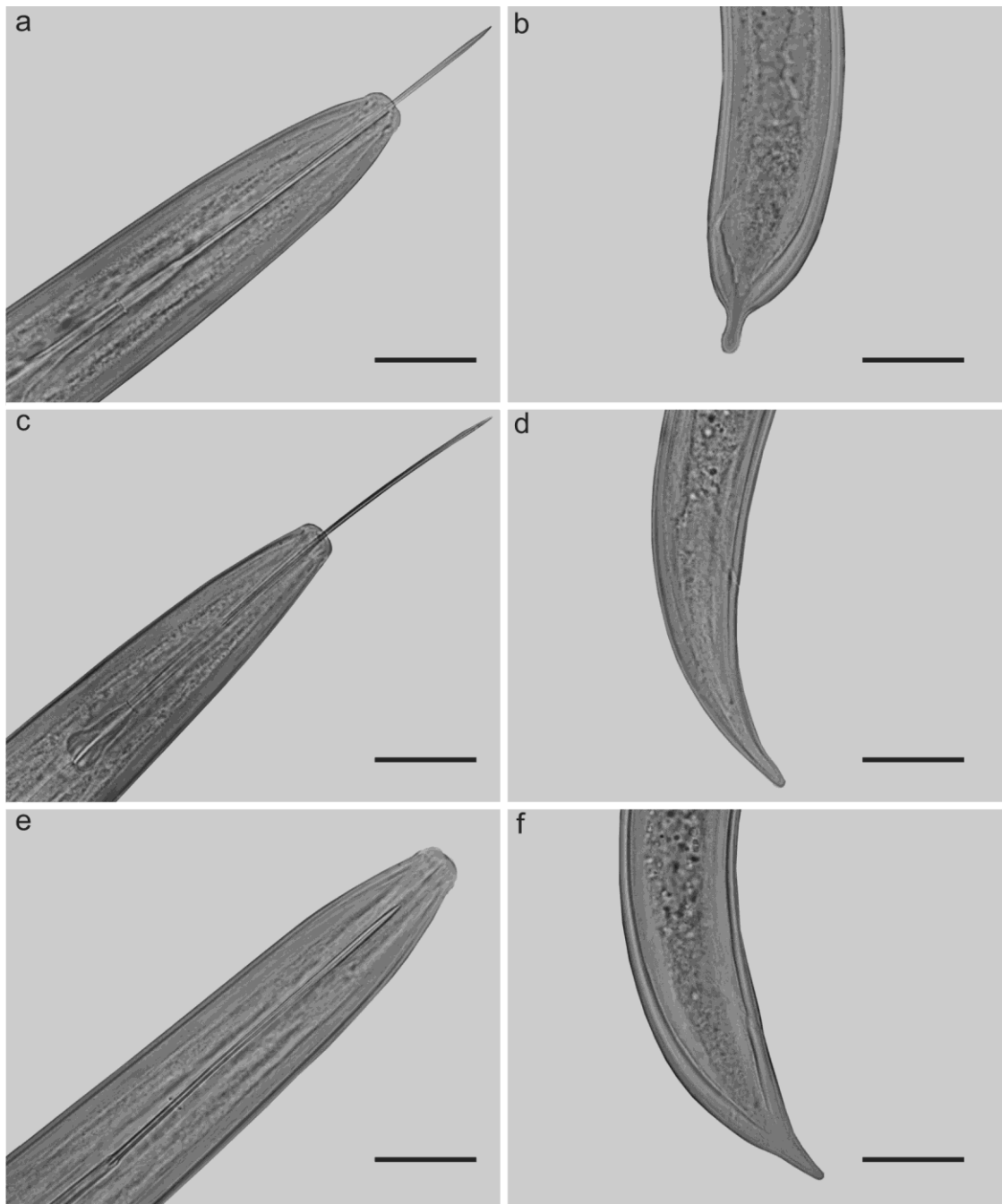


Figura 1.6– Fotomicrografia da região anterior e posterior de fêmeas de: (A-B) *Xiphinema brasiliense* (amostra 52, Viçosa); (C-D) *X. elongatum* (amostra 08, Viçosa) e (E-F) Complexo *X. setariae/vulgare* (amostra 116, Ponte Nova). As barras correspondem a 30 μ m.

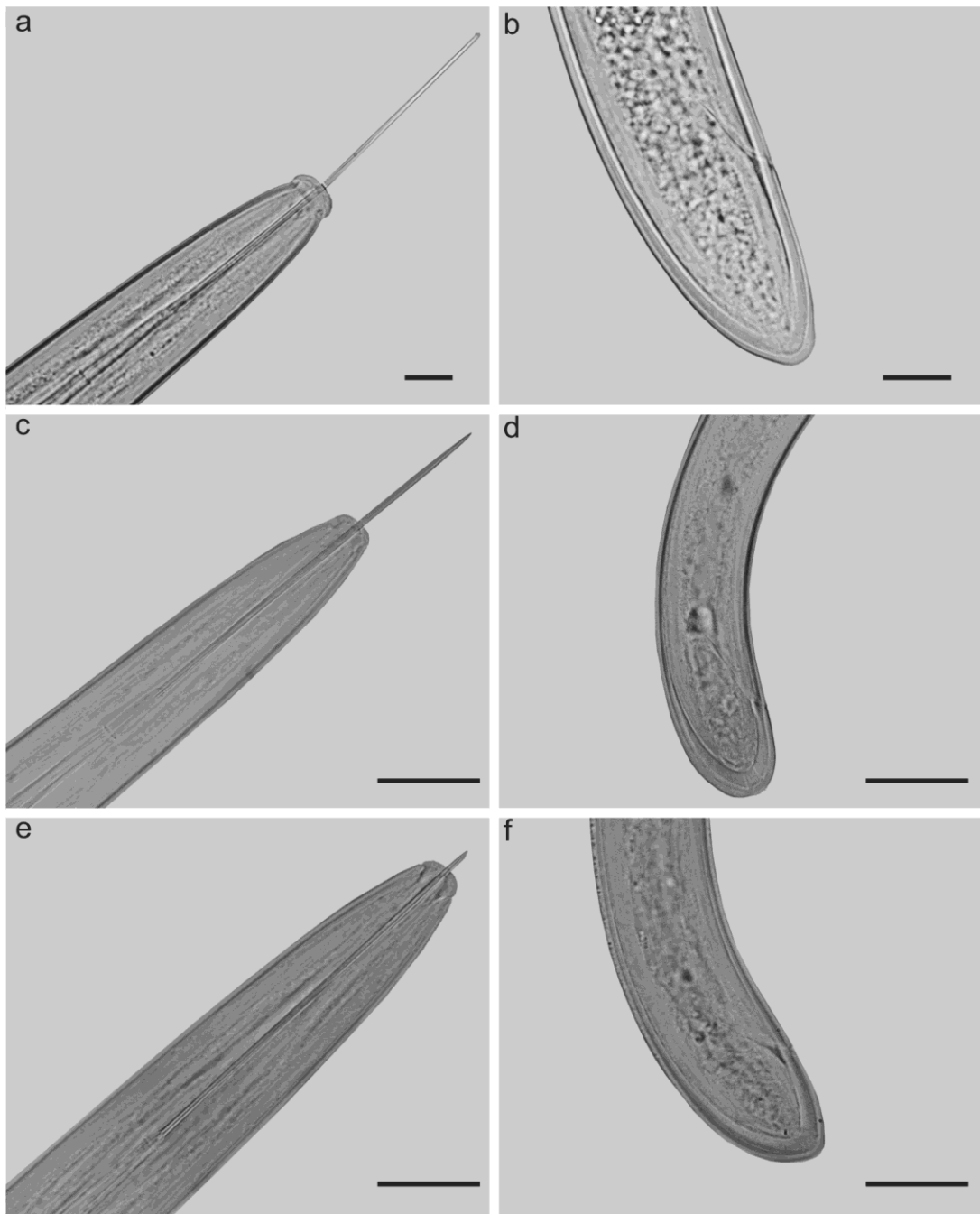


Figura 1.7 – Fotomicrografia da região anterior e posterior de fêmeas de (A-B) *Xiphinema* sp. (amostra 126, Jaíba); (C-D) *X. variegatum* (amostra 36, Viçosa) e (E-F) *X. surinamense* (amostra 43, Araçuaia). As barras correspondem a 30 µm.

Tabela 1.1 – Dados morfométricos de *Xiphinema krugi* presentes em municípios de Minas Gerais. Os dados estão expressos como média ± desvio padrão (amplitude).

Local	Lavras	Jaíba	Jaíba	Jaíba	Jaíba	Pompéu	Ponte Nova
Espécie vegetal	Vegetação natural				<i>Saccharum officinarum</i>		
Nº amostra	118	123	124	125	126	121	117
n	4	2	10	10	8	2	1
L (mm) *	1,8 ± 0,2 (1,6-2,1)	2,3 ± 0,1 (2,2-2,3)	2,3 ± 0,1 (2,2-2,6)	2,7 ± 0,1 (2,5-3,0)	2,2 ± 0,1 (2,2-2,5)	2,1 ± 0,02 (2,1-2,1)	2,3
Odontostilete (µm)	113,1 ± 4,8 (109-119)	109 ± 2,6 (107-111)	117 ± 3,2 (112-122)	104 ± 3,4 (99-108)	117 ± 5,1 (110-124)	107 ± 2,4 (105-109)	109
Odontóforo (µm)	69 ± 3,7 (64-73)	68 ± 0 (68-68)	75 ± 3,6 (72-83)	70 ± 3,0 (66-74)	69 ± 2,2 (65-72)	68 ± 0,4 (68-68)	77
Estilete (µm)	182,3 ± 6,6 (178-192)	177 ± 2,6 (175-179)	192 ± 5,2 (183-198)	173 ± 3,5 (168-179)	186 ± 5,7 (177-192)	175 ± 2,7 (173-177)	185
Cauda (µm)	33 ± 2,5 (30-36)	49 ± 4,7 (46-52)	47 ± 5,3 (41-59)	40 ± 4,0 (33-47)	44 ± 3,6 (41-51)	45 ± 1,4 (44-46)	43
Diâmetro ânus (µm)	31 ± 1,9 (29-33)	36 ± 4,2 (33-39)	29 ± 1,4 (27-31)	29 ± 1,2 (27-32)	29 ± 1,8 (27-32)	30 ± 0,4 (29-30)	32
Diâmetro máximo corpo (µm)	56 ± 1,6 (54-57)	57 ± 1,6 (56-58)	47 ± 2,8 (44-54)	44 ± 3,0 (40-49)	45 ± 2,1 (42-47)	50 ± 4,3 (47-53)	65
V% **	36 ± 0,6 (35-36)	35 ± 1,7 (33-36)	34 ± 1,8 (32-36)	44 ± 2,4 (38-46)	37 ± 1,4 (33-37)	35 ± 2,1 (34-37)	41
a***	33 ± 4,3 (30-39)	40 ± 2,5 (38-42)	49 ± 1,6 (47-52)	62 ± 4,7 (54-69)	50 ± 2,1 (50-56)	43 ± 4,0 (40-45)	35
c'****	1,1 ± 0,1 (1-1,1)	1,4 ± 0,3 (1,2-1,6)	1,6 ± 0,1 (1,4-1,9)	1,3 ± 0,1 (1,2-1,5)	1,5 ± 0,1 (1,4-1,6)	1,5 ± 0,0 (1,5-1,5)	1,37
c*****	55 ± 5,9 (49-63)	47 ± 3,0 (45-49)	50 ± 5,3 (38-56)	69 ± 5,6 (59-78)	51 ± 3,3 (47-58)	48 ± 1,1 (47-49)	52

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.1 cont...

Local	Lagoa Grande	Lagoa Grande	Lagoa Grande	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal		Vegetação natural		<i>Prunus domestica</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>	Vegetação natural	<i>Cecropia pachystachya</i>
Nº amostra	01	02	03	08	13	12	18
n	10	1	3	5	9	4	9
L (mm) *	1,9 ± 0,1 (1,8-2,1)	2,0	2,0 ± 0,1 (1,9-2,0)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,3)	2,1 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,2)	1,9 ± 0,1 (1,8-2,1)
Odontostilete (µm)	108 ± 4,6 (99-115)	107	112 ± 4,4 (108-117)	123 ± 2,7 (119-127)	126 ± 2,4 (122-130)	113 ± 12,3 (95-122)	121 ± 6,8 (109-128)
Odontóforo (µm)	67 ± 3,3 (61-72)	70	71 ± 2,2 (68-73)	75 ± 1,7 (72-76)	77 ± 2,0 (73-79)	70 ± 1,9 (68-72)	70 ± 3,1 (64-73)
Estilete (µm)	175 ± 6,5 (160-183)	178	183 ± 2,4 (180-185)	197 ± 1,4 (195-199)	203 ± 2,4 (199-207)	183 ± 13,7 (163-192)	191 ± 6,8 (180-200)
Cauda (µm)	39 ± 3,8 (33-44)	38	37 ± 7,5 (29-43)	31 ± 2,6 (27-33)	31 ± 2,9 (28-38)	38 ± 3,9 (33-43)	32 ± 3,7 (27-38)
Diâmetro ânus (µm)	29 ± 2,1 (27-33)	29	30 ± 1,0 (29-31)	32 ± 1,7 (30-34)	32 ± 2,5 (28-37)	29 ± 1,4 (27-30)	29 ± 1,9 (26-32)
Diâmetro máximo corpo (µm)	42 ± 4,0 (37-49)	49	51 ± 2,1 (49-53)	52 ± 7,7 (42-64)	47 ± 2,2 (44-50)	46 ± 2,5 (44-50)	46 ± 3,8 (38-49)
V% **	35 ± 0,7 (34-36)	35	36 ± 5,4 (32-42)	40 ± 3,3 (35-44)	38 ± 2,0 (36-41)	37 ± 2,0 (34-39)	39 ± 1,7 (37-42)
a***	47 ± 0,8 (46-49)	40	39 ± 3,2 (36-42)	40 ± 6,1 (30-46)	46 ± 2,9 (42-51)	44 ± 3,0 (42-49)	43 ± 2,7 (39-47)
c'****	1,4 ± 0,1 (1,2-1,7)	1,3	1,2 ± 0,2 (1,0-1,4)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,1)	1,0 ± 0,04 (0,9-1,0)	1,3 ± 0,1 (1,2-1,4)	1,1 ± 0,1 (1,0-1,3)
c*****	50 ± 4,4 (42-60)	52	55 ± 9,4 (47-65)	67 ± 4,9 (59-72)	68 ± 6,6 (56-78)	54 ± 3,7 (50-58)	62 ± 8,0 (49-71)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.1 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	Vegetação natural	<i>Myrcia splendens</i>	<i>Guatteria nigrescens</i>	<i>Pourouma guianensis</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	<i>Piper sp</i>
Nº amostra	19	24	29	25	30	70	71
n	7	3	4	2	2	9	8
L (mm) *	1,8 ± 0,2 (1,4-2,0)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,0)	1,9 ± 0,1 (1,8-2,0)	2,0 ± 0,2 (1,8-2,2)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,1)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,2)	2,2 ± 0,06 (2,1-2,2)
Odontostilete (µm)	116 ± 2,5 (113-120)	116 ± 6,0 (110-122)	113 ± 3,7 (107-115)	121 ± 6,4 (115-128)	99 ± 17,7 (86-111)	118 ± 2,6 (113-122)	117 ± 5,3 (108-125)
Odontóforo (µm)	71 ± 3,6 (65-76)	71 ± 1,2 (70-72)	71 ± 2,7 (68-74)	74 ± 1,7 (72-75)	72 ± 0,4 (72-72)	74 ± 2,0 (71-77)	73 ± 2,5 (67-75)
Estilete (µm)	187 ± 4,3 (179-193)	187 ± 4,9 (183-192)	184 ± 5,1 (178-190)	195 ± 8,0 (187-203)	170 ± 18,1 (158-183)	192 ± 3,0 (187-196)	190 ± 3,5 (183-195)
Cauda (µm)	38 ± 3,8 (34-44)	35 ± 4,1 (31-39)	34 ± 5,9 (26-39)	33 ± 3,1 (30-36)	38 ± 0,0 (38-38)	30 ± 3,2 (26-35)	33 ± 5,4 (26-43)
Diâmetro ânus (µm)	29 ± 0,9 (27-31)	30 ± 3,6 (27-34)	31 ± 4,2 (27-34)	36 ± 1,4 (35-38)	39 ± 2,4 (38-41)	34 ± 2,9 (28-38)	36 ± 2,1 (31-38)
Diâmetro máximo corpo (µm)	44 ± 2,8 (41-48)	51 ± 5,6 (46-57)	51 ± 6,8 (46-60)	60 ± 2,2 (58-63)	62 ± 5,5 (58-66)	54 ± 2,8 (49-57)	56 ± 4,6 (48-63)
V% **	41 ± 4,5 (37-50)	36 ± 1,5 (34-37)	36 ± 1,7 (34-38)	38 ± 2,0 (36-40)	37 ± 0,9 (37-38)	37 ± 1,0 (35-38)	37 ± 1,4 (35-39)
a***	41 ± 6,3 (28-46)	39 ± 4,5 (35-44)	38 ± 3,3 (34-41)	33 ± 1,7 (31-35)	32 ± 0,8 (32-33)	39 ± 1,8 (36-42)	39 ± 3,6 (35-47)
c'****	1,3 ± 0,1 (1,1-1,5)	1,2 ± 0,3 (0,9-1,4)	1,1 ± 0,3 (0,8-1,4)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,0)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)	0,9 ± 0,2 (0,7-1,2)
c*****	48 ± 6,5 (38-58)	56 ± 4,7 (51-61)	57 ± 14,2 (46-78)	60 ± 0,3 (60-61)	52 ± 3,3 (50-55)	69 ± 4,7 (63-76)	67 ± 11,0 (49-84)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.1 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	<i>Apuleia leiocarpa</i>		Vegetação natural		<i>Senegalia</i> sp	<i>Cecropia hololeuca</i>	Vegetação natural
Nº amostra	72	73	74	75	76	77	78
n	7	10	4	9	8	10	7
L (mm) *	2,3 ± 0,1 (1,9-2,3)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,1)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,2)	2,0 ± 0,1 (1,3-2,2)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,1)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,2)	2,0 ± 0,2 (1,7-2,2)
Odontostilete (µm)	122 ± 3,6 (116-127)	122 ± 4,0 (115-128)	120 ± 3,7 (117-125)	122 ± 3,9 (117-128)	119 ± 2,6 (116-123)	119 ± 4,6 (113-126)	124 ± 4,2 (119-129)
Odontóforo (µm)	74 ± 3,2 (71-80)	72 ± 2,6 (67-75)	72 ± 1,8 (70-74)	72 ± 3,0 (68-77)	73 ± 2,3 (70-76)	73 ± 2,7 (69-77)	73 ± 4,7 (67-81)
Estilete (µm)	196 ± 6,0 (187-204)	194 ± 5,3 (186-203)	192 ± 2,7 (189-195)	194 ± 4,9 (188-201)	192 ± 2,1 (189-195)	192 ± 5,2 (185-202)	197 ± 6,9 (190-206)
Cauda (µm)	32 ± 2,9 (28-36)	31 ± 3,0 (28-37)	33 ± 4,3 (28-38)	31 ± 3,0 (27-36)	33 ± 3,0 (28-38)	31 ± 3,0 (27-36)	32 ± 2,5 (27-35)
Diâmetro ânus (µm)	31 ± 1,7 (29-34)	31 ± 2,3 (28-35)	30 ± 0,9 (28-31)	31 ± 2,2 (28-34)	39 ± 2,0 (37-42)	32 ± 1,2 (29-33)	36 ± 3,7 (31-42)
Diâmetro máximo corpo (µm)	47 ± 3,2 (42-51)	49 ± 3,8 (44-56)	43 ± 0,9 (42-44)	43 ± 2,6 (38-47)	59 ± 4,4 (51-62)	46 ± 3,9 (41-52)	55 ± 6,1 (46-63)
V% **	35 ± 0,2 (37-39)	38 ± 2,5 (35-42)	37 ± 2,6 (35-40)	40 ± 2,1 (35-41)	39 ± 2,0 (37-42)	37 ± 1,7 (35-40)	39 ± 1,5 (37-41)
a***	50 ± 1,8 (42-47)	41 ± 3,1 (36-45)	48 ± 1,5 (46-49)	45 ± 2,1 (35-50)	34 ± 1,7 (32-37)	45 ± 4,3 (38-51)	37 ± 4,8 (33-47)
c'****	1,0 ± 0,1 (0,9-1,2)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,1)	1,1 ± 0,1 (1,0-1,3)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,1)	0,9 ± 0,1 (0,8-0,9)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,1)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)
c*****	75 ± 6,6 (60-80)	65 ± 7,3 (52-74)	62 ± 7,3 (53-69)	64 ± 7,0 (49-78)	61 ± 7,0 (52-74)	67 ± 7,9 (57-80)	64 ± 5,5 (54-73)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.1 cont...

Local	Viçosa	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba
Espécie vegetal	<i>Xylopia aromatica</i>	<i>Ouratea castanaefolia</i>	<i>Copaifera langsdorffii</i>	<i>Siparuma guianensis</i>	<i>Qualea grandiflora</i>	<i>Dimorphandra mollis</i>	<i>Pera glabrata</i>
Nº amostra	79	80	81	83	84	85	89
n	7	3	2	9	5	8	2
L (mm) *	1,9 ± 0,1 (1,7-2,1)	2,0 ± 0,3 (1,7-2,2)	2,2 ± 0,2 (2,0-2,3)	1,9 ± 0,1 (1,8-2,1)	2,0 ± 0,2 (1,9-2,3)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,1)	2,1 ± 0,03 (2,1-2,1)
Odontostilete (µm)	119 ± 4,1 (116-127)	113 ± 4,3 (108-115)	118 ± 6,9 (113-122)	110 ± 6,8 (101-122)	111 ± 5,3 (103-117)	113 ± 4,3 (107-120)	112 ± 1,6 (110-113)
Odontóforo (µm)	72 ± 2,1 (69-74)	69 ± 1,6 (67-70)	71 ± 3,7 (68-74)	71 ± 2,0 (67-73)	72 ± 3,0 (68-75)	72 ± 1,5 (70-74)	71 ± 0,5 (70-71)
Estilete (µm)	192 ± 4,9 (187-200)	182 ± 4,2 (177-185)	188 ± 3,1 (186-191)	181 ± 6,3 (173-193)	183 ± 7,1 (174-193)	185 ± 4,1 (179-191)	182 ± 2,1 (181-184)
Cauda (µm)	30 ± 3,3 (28-36)	38 ± 3,4 (34-41)	37 ± 6,9 (32-42)	39 ± 7,2 (28-50)	38 ± 4,0 (33-44)	38 ± 2,6 (34-44)	41 ± 5,3 (37-45)
Diâmetro ânus (µm)	29 ± 0,9 (27-30)	30 ± 3,0 (28-34)	33 ± 0,4 (33-33)	31 ± 3,3 (26-36)	32 ± 2,7 (29-35)	35 ± 2,4 (30-38)	35 ± 2,6 (34-37)
Diâmetro máximo corpo (µm)	43 ± 4,7 (39-53)	50 ± 9,8 (39-57)	57 ± 4,7 (54-61)	49 ± 6,6 (38-59)	53 ± 6,5 (48-64)	56 ± 4,0 (51-62)	64 ± 10,6 (57-72)
V% **	39 ± 2,8 (36-44)	38 ± 5,5 (34-44)	38 ± 2,7 (36-40)	36 ± 2,7 (34-41)	34 ± 2,9 (32-39)	36 ± 1,3 (34-38)	35 ± 0,2 (35-35)
a***	45 ± 5,0 (35-49)	41 ± 2,1 (39-43)	38 ± 0,8 (37-38)	40 ± 4,7 (36-49)	39 ± 2,4 (35-41)	35 ± 1,9 (32-37)	33 ± 5,8 (29-37)
c'****	1,1 ± 0,1 (0,9-1,3)	1,3 ± 0,1 (1,2-1,3)	1,1 ± 0,2 (1,0-1,3)	1,2 ± 0,2 (0,9-1,5)	1,2 ± 0,1 (1,1-1,3)	1,1 ± 0,1 (1,0-1,3)	1,2 ± 0,1 (1,1-1,2)
c*****	64 ± 6,1 (56-72)	53 ± 4,1 (49-57)	59 ± 4,9 (56-62)	51 ± 9,0 (37-66)	54 ± 6,5 (43-58)	51 ± 4,0 (43-56)	51 ± 7,2 (46-56)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.1 cont...

Local	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba
Espécie vegetal	<i>Kielmeyera cariacea</i>	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	<i>Platypodium elegans</i>	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	<i>Eriotheca pubescens</i>	<i>Alibertia edulis</i>
Nº amostra	90	99	100	101	102	103	104
n	1	2	8	6	9	6	9
L (mm) *	1,6	2,0 ± 0,1 (1,9-2,0)	1,9 ± 0,1 (1,7-2,0)	1,8 ± 0,1 (1,7-2,0)	1,9 ± 0,1 (1,7-2,0)	1,9 ± 0,1 (1,8-2,2)	2,1 ± 0,1 (2,0-2,2)
Odontostilete (µm)	114	105 ± 2,7 (103-107)	107 ± 2,0 (104-110)	109 ± 3,2 (105-113)	116 ± 5,5 (107-123)	111 ± 2,0 (109-113)	124 ± 3,3 (120-130)
Odontóforo (µm)	65	75 ± 5,5 (71-79)	70 ± 5,0 (61-79)	71 ± 2,8 (65-74)	69 ± 2,6 (65-73)	70 ± 1,8 (68-72)	74 ± 2,6 (70-78)
Estilete (µm)	179	180 ± 8,2 (174-186)	177 ± 6,4 (166-187)	180 ± 4,8 (172-186)	184 ± 4,9 (178-194)	181 ± 2,2 (177-184)	198 ± 4,7 (190-205)
Cauda (µm)	33	32 ± 0,4 (32-33)	37 ± 3,0 (31-42)	36 ± 6,2 (27-44)	31 ± 4,1 (26-38)	41 ± 2,0 (39-44)	30 ± 3,6 (26-38)
Diâmetro ânus (µm)	39	36 ± 1,6 (35-37)	31 ± 2,7 (27-36)	31 ± 2,4 (28-35)	32 ± 2,9 (27-37)	34 ± 5,5 (28-44)	29 ± 1,5 (26-31)
Diâmetro máximo corpo (µm)	49	67 ± 9,0 (60-73)	51 ± 3,5 (48-58)	49 ± 3,9 (44-54)	52 ± 2,2 (49-57)	53 ± 4,4 (48-61)	43 ± 3,3 (38-47)
V% **	40	41 ± 1,4 (40-42)	35 ± 2,8 (30-40)	35 ± 2,2 (32-39)	38 ± 2,8 (34-42)	36 ± 1,4 (34-38)	40 ± 2,0 (36-42)
a***	33	30 ± 4,9 (26-33)	37 ± 2,8 (31-39)	38 ± 1,5 (36-40)	36 ± 3,2 (30-41)	37 ± 1,3 (35-39)	48 ± 4,3 (42-58)
c'****	0,9	0,9 ± 0,0 (0,9-0,9)	1,2 ± 0,0 (1,1-1,3)	1,2 ± 0,2 (0,8-1,6)	1,0 ± 0,1 (0,8-1,1)	1,2 ± 0,2 (0,9-1,5)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,2)
c*****	49	61 ± 2,6 (59-62)	50 ± 5,0 (42-61)	52 ± 10,3 (39-71)	62 ± 7,2 (49-73)	48 ± 3,9 (44-55)	70 ± 7,1 (59-83)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.2 – Dados morfométricos de *Xiphinema krugie* e *X. elongatum* presentes em municípios de Minas Gerais. Os dados estão expressos como média ± desvio padrão (amplitude).

Nematoide	<i>X. krugie</i>	<i>X. krugie</i>	<i>X. elongatum</i>	<i>X. elongatum</i>	<i>X. elongatum</i>	<i>X. elongatum</i>	<i>X. elongatum</i>
Local	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Paraopeba	Viçosa
Espécie vegetal	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	<i>Protium heptaphyllum</i>	<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Erythroxylum suberosum</i>	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	<i>Prunus domestica</i>
Nº amostra	105	106	92	98	99	102	08
n	1	8	1	1	10	1	8
L (mm) *	2,0	2,0 ± 0,1 (1,8-2,1)	3,8	3,6	3,7 ± 0,3 (3,2-4,3)	3,3	2,4 ± 0,2 (2,2-2,6)
Odontostilete (µm)	115	123 ± 2,9 (119-127)	107	106	111 ± 4,1 (105-117)	108	96 ± 4,9 (89-103)
Odontóforo (µm)	71	73 ± 3,2 (67-77)	66	65	64 ± 3,8 (59-72)	59	62 ± 2,3 (59-65)
Estilete (µm)	186	195 ± 2,7 (190-198)	173	171	175 ± 6,8 (165-187)	168	159 ± 5,5 (151-166)
Cauda (µm)	36	30 ± 2,6 (26-34)	69	77	73 ± 7,6 (62-88)	80	61 ± 7,3 (51-74)
Diâmetro ânus (µm)	31	31 ± 2,2 (28-34)	28	29	31 ± 5,1 (24-40)	28	25 ± 1,3 (23-27)
Diâmetro máximo corpo (µm)	56	51 ± 4,4 (42-55)	59	61	60 ± 8,1 (47-72)	58	46 ± 9,2 (26-56)
V% **	33	42 ± 1,6 (39-43)	42	42	41 ± 2,6 (38-46)	44	40 ± 3,1 (34-43)
a***	36	39 ± 2,0 (37-43)	64	59	63 ± 4,8 (55-71)	58	55 ± 16,3 (41-93)
c****	1,1	1,0 ± 0,1 (0,8-1,2)	2,5	2,6	2,4 ± 0,3 (1,8-2,9)	2,8	2,4 ± 0,4 (2,1-3,2)
c*****	56	67 ± 7,2 (59-78)	55	47	52 ± 5,1 (45-60)	42	39 ± 4,1 (31-45)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.3 – Dados morfométricos de *Xiphinema elongatum* e *X. brasiliense* presentes em municípios de Minas Gerais Os dados estão expressos como média ± desvio padrão (amplitude).

Nematoide	<i>X. elongatum</i>	<i>X. brasiliense</i>	<i>X. brasiliense</i>	<i>X. brasiliense</i>	<i>X. brasiliense</i>	<i>X. brasiliense</i>	<i>X. brasiliense</i>
Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	<i>Macadamiasp.</i>	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	<i>Piptadenia gonoacantha</i>			Vegetação natural	
Nº amostra	5	37	38	51	52	54	60
n	3	10	2	4	10	1	1
L (mm) *	3,8 ± 0,3 (3,5-4,0)	2,0 ± 0,1 (1,8-2,1)	1,9 ± 0,1 (1,9-2,0)	1,9 ± 0,1 (1,8-2,1)	2,0 ± 0,1 (1,8-2,1)	2,1	1,8
Odontostilete (µm)	127 ± 1,1 (125-128)	129 ± 3,9 (125-136)	123 ± 3,4 (121-125)	128 ± 4,5 (124-134)	131 ± 3,8 (125-138)	123	132
Odontóforo (µm)	76 ± 2,7 (73-78)	80 ± 3,7 (74-87)	63 ± 17,2 (50-75)	77 ± 2,0 (75-80)	74 ± 2,4 (71-78)	80	73
Estilete (µm)	203 ± 3,7 (199-205)	209 ± 5,6 (203-218)	185 ± 13,7 (176-195)	205 ± 4,2 (200-210)	206 ± 5,8 (197-213)	204	205
Cauda (µm)	96 ± 4,0 (93-100)	39 ± 3,7 (33-43)	38 ± 3,2 (36-40)	37 ± 1,3 (36-39)	37 ± 4,2 (31-42)	36	32
Diâmetro ânus (µm)	36 ± 1,1 (34-37)	37 ± 2,0 (34-41)	41 ± 2,4 (40-43)	39 ± 1,5 (37-41)	34 ± 1,9 (32-38)	39	29
Diâmetro máximo corpo (µm)	62 ± 1,0 (61-63)	60 ± 7,7 (46-70)	67 ± 7,4 (62-72)	71 ± 4,4 (65-74)	53 ± 2,9 (50-59)	60	53
V% **	39 ± 1,1 (38-40)	27 ± 2,1 (23-30)	26 ± 2,4 (24-28)	29 ± 1,4 (28-31)	29 ± 2,6 (26-35)	28	27
a***	62 ± 4,3 (57-65)	33 ± 4,5 (26-40)	29 ± 1,5 (28-30)	27 ± 1,1 (26-28)	39 ± 1,9 (35-40)	35	35
c'****	2,7 ± 0,2 (2,6-2,9)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,2)	0,9 ± 0,0 (0,9-0,9)	0,9 ± 0,0 (0,9-0,9)	1,1 ± 0,1 (1,0-1,2)	0,9	1,1
c*****	40 ± 3,6 (37-44)	51 ± 6,6 (43-64)	51 ± 1,2 (50-52)	52 ± 4,7 (47-58)	56 ± 6,4 (51-67)	58	58

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.4 – Dados morfométricos de *Xiphinema variegatum* presentes em municípios de Minas Gerais. Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão (amplitude).

Local	Araponga	Araponga	Araponga	Araponga	Araponga	Araponga	Araponga
Espécie vegetal	Vegetação natural	<i>Callisthene</i> sp.	<i>Ixora gardneriana</i>	<i>Cordia sellowiana</i>	<i>Jacaranda macrantha</i>	<i>Bathysa cuspidata</i>	Vegetação natural
Nº amostra	39	41	42	44	45	46	47
n	3	3	7	3	4	4	6
L (mm) *	2,0 \pm 0,05 (2,0-2,1)	2,0 \pm 0,1 (1,9-2,1)	2,1 \pm 0,2 (1,9-2,3)	2,2 \pm 0,1 (2,1-2,3)	2,3 \pm 0,1 (2,2-2,4)	2,0 \pm 0,03 (2,0-2,0)	2,0 \pm 0,1 (1,9-2,2)
Odontostilete (μ m)	117 \pm 3,5 (113-120)	117 \pm 4,0 (113-120)	122 \pm 3,8 (118-127)	120 \pm 2,7 (117-122)	115 \pm 8,3 (103-121)	120 \pm 3,2 (117-124)	115 \pm 2,3 (111-118)
Odontóforo (μ m)	75 \pm 2,8 (72-77)	70 \pm 5,0 (68-78)	74 \pm 3,7 (69-79)	72 \pm 2,8 (69-75)	72 \pm 1,1 (71-74)	73 \pm 2,9 (72-78)	74 \pm 4,6 (68-82)
Estilete (μ m)	191 \pm 5,0 (188-197)	187 \pm 5,8 (181-192)	196 \pm 4,4 (189-202)	192 \pm 4,1 (189-196)	188 \pm 9,1 (175-195)	193 \pm 3,1 (189-196)	189 \pm 3,1 (184-193)
Cauda (μ m)	28 \pm 2,1 (26-30)	26 \pm 1,9 (26-29)	24 \pm 5,1 (18-31)	30 \pm 4,3 (26-34)	31 \pm 2,7 (28-34)	25 \pm 6,0 (17-31)	26 \pm 2,3 (24-30)
Diâmetro ânus (μ m)	37 \pm 4,6 (32-41)	34 \pm 4,3 (30-38)	33 \pm 2,1 (31-38)	33 \pm 2,2 (31-36)	36 \pm 1,6 (35-39)	32 \pm 5,5 (26-39)	32 \pm 1,6 (30-34)
Diâmetro máximo corpo (μ m)	51 \pm 6,3 (47-58)	49 \pm 7,5 (42-57)	48 \pm 5,4 (43-58)	42 \pm 3,3 (40-46)	53 \pm 4,2 (47-57)	47 \pm 2,3 (44-50)	44 \pm 2,8 (41-49)
V% **	41 \pm 0,9 (41-42)	41 \pm 1,5 (38-41)	42 \pm 1,9 (38-44)	41 \pm 1,4 (40-42)	41 \pm 2,1 (38-42)	39 \pm 5,0 (31-42)	41 \pm 1,5 (40-44)
a***	41 \pm 5,2 (35-45)	42 \pm 4,4 (38-46)	45 \pm 3,7 (38-50)	52 \pm 3,3 (49-55)	43 \pm 5,2 (41-51)	42 \pm 1,7 (40-45)	47 \pm 4,3 (40-53)
c'****	0,8 \pm 0,1 (0,7-0,9)	0,8 \pm 0,1 (0,7-0,9)	0,7 \pm 0,1 (0,5-0,9)	0,9 \pm 0,2 (0,8-1,1)	0,9 \pm 0,1 (0,8-0,9)	0,8 \pm 0,1 (0,7-0,8)	0,8 \pm 0,1 (0,7-0,9)
c*****	74 \pm 7,8 (67-82)	77 \pm 3,2 (72-78)	93 \pm 21,5 (65-129)	73 \pm 9,2 (65-83)	73 \pm 8,7 (66-82)	86 \pm 21,7 (66-115)	79 \pm 4,6 (73-86)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.4 cont...

Local	Araponga	Araponga	Canaã	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	Vegetação natural	<i>Erythoxylum</i> sp.	<i>Parodiolyra micrantha</i>	<i>Siparuna reginae</i>	<i>Coussarea verticillata</i>	<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	Vegetação natural
Nº amostra	48	49	50	33	34	35	36
n	8	9	2	4	7	6	9
L (mm) *	2,1 ± 0,2 (1,8-2,4)	2,2 ± 0,1 (2,1-2,3)	2,2 ± 0,1 (2,2-2,3)	2,1 ± 0,2 (1,8-2,3)	2,2 ± 0,1 (2,2-2,3)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,1)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,3)
Odontostilete (µm)	113 ± 2,9 (109-116)	118 ± 3,8 (112-124)	116 ± 3,2 (113-118)	121 ± 3,91 (118-127)	114 ± 3,4 (111-119)	118 ± 7,5 (109-127)	115 ± 4,6 (109-126)
Odontóforo (µm)	73 ± 3,0 (69-77)	77 ± 2,6 (72-80)	74 ± 0,5 (73-74)	73 ± 1,7 (70-74)	72 ± 3,3 (69-78)	74 ± 4,6 (68-79)	73 ± 4,6 (68-82)
Estilete (µm)	187 ± 4,8 (178-192)	195 ± 6,0 (186-204)	190 ± 2,6 (188-191)	194 ± 2,5 (191-197)	187 ± 6,5 (180-197)	192 ± 9,9 (180-205)	189 ± 8,4 (181-208)
Cauda (µm)	25 ± 2,2 (22-29)	27 ± 3,3 (22-32)	26 ± 2,6 (24-28)	30 ± 2,1 (28-33)	27 ± 2,1 (25-31)	26 ± 2,5 (22-29)	25 ± 1,7 (23-28)
Diâmetro ânus (µm)	36 ± 4,0 (31-42)	34 ± 2,2 (30-37)	41 ± 0,8 (40-41)	30 ± 3,5 (28-35)	37 ± 2,4 (34-41)	32 ± 2,8 (28-35)	31 ± 2,2 (26-34)
Diâmetro máximo corpo (µm)	57 ± 8,7 (45-72)	49 ± 3,7 (42-54)	59 ± 0,0 (59-59)	46 ± 3,1 (43-49)	56 ± 3,6 (51-62)	45 ± 4,7 (40-53)	45 ± 4,2 (39-52)
V% **	42 ± 5,5 (34-53)	41 ± 1,6 (38-43)	40 ± 3,8 (38-43)	43 ± 1,3 (41-44)	41 ± 2,2 (38-44)	41 ± 3,2 (38-46)	39 ± 2,6 (35-43)
a***	39 ± 4,7 (33-44)	46 ± 3,9 (38-53)	38 ± 1,3 (37-39)	46 ± 3,1 (43-50)	39 ± 1,8 (36-41)	45 ± 3,8 (40-50)	46 ± 4,1 (40-53)
c'****	0,7 ± 0,1 (0,5-0,8)	0,8 ± 0,1 (0,7-0,9)	0,6 ± 0,1 (0,6-0,7)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,2)	0,7 ± 0,1 (0,7-0,8)	1 ± 0,1 (0,7-0,9)	0,8 ± 0,1 (0,8-0,9)
c*****	86 ± 12,1 (63-99)	82 ± 8,1 (70-93)	86 ± 5,7 (81-90)	69 ± 4,7 (64-74)	80 ± 8,0 (69-92)	79 ± 8,6 (66-92)	82 ± 6,8 (71-92)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.4 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	<i>Piptadenia gonoacantha</i>			Vegetação natural		
Nº amostra	37	38	51	52	53	54	55
n	7	3	10	5	10	9	5
L (mm) *	2,1 ± 0,1 (1,8-2,2)	2,0 ± 0,03 (1,9-2,0)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,2)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,2)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,2)	2,1 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,0 ± 0,1 (2,0-2,2)
Odontostilete (µm)	123 ± 2,9 (119-127)	116 ± 1,7 (115-118)	118 ± 5,4 (109-125)	126 ± 2,6 (121-128)	117 ± 4,9 (112-126)	121 ± 3,2 (116-124)	116 ± 5,6 (110-123)
Odontóforo (µm)	78 ± 3,5 (74-82)	73 ± 1,6 (72-75)	73 ± 3,3 (69-81)	75 ± 3,5 (72-80)	74 ± 2,9 (68-77)	75 ± 3,3 (69-79)	74 ± 3,7 (70-79)
Estilete (µm)	201 ± 5,1 (193-206)	190 ± 3,0 (186-192)	191 ± 7,8 (178-204)	201 ± 4,2 (198-208)	190 ± 7,1 (181-203)	196 ± 5,8 (185-203)	190 ± 6,4 (180-197)
Cauda (µm)	26 ± 1,9 (24-30)	25 ± 2,0 (22-26)	26 ± 2,5 (23-31)	25 ± 4,2 (19-30)	26 ± 2,3 (22-28)	28 ± 2,5 (25-32)	26 ± 1,7 (24-28)
Diâmetro ânus (µm)	35 ± 2,0 (33-39)	38 ± 1,9 (36-40)	37 ± 2,9 (33-42)	32 ± 3,4 (28-36)	32 ± 2,8 (28-36)	38 ± 2,6 (34-42)	33 ± 2,7 (31-37)
Diâmetro máximo corpo (µm)	54 ± 3,9 (49-60)	58 ± 1,3 (57-59)	55 ± 4,4 (47-60)	50 ± 4,1 (45-54)	45 ± 3,8 (37-52)	55 ± 4,1 (49-62)	43 ± 1,4 (41-44)
V% **	39 ± 2,2 (36-42)	38 ± 2,2 (36-41)	41 ± 2,6 (37-44)	40 ± 2,7 (36-43)	41 ± 1,7 (38-43)	41 ± 1,9 (39-45)	41 ± 2,8 (37-45)
a***	39 ± 2,4 (35-42)	34 ± 0,3 (34-35)	38 ± 3,1 (34-43)	43 ± 5,5 (36-49)	46 ± 4,3 (37-52)	39 ± 2,9 (34-42)	48 ± 1,8 (46-51)
c'****	0,7 ± 0,1 (0,7-0,8)	0,6 ± 0,1 (0,6-0,7)	0,7 ± 0,1 (0,6-0,8)	0,8 ± 0,1 (0,7-0,9)	0,8 ± 0,1 (0,7-1,0)	0,7 ± 0,0 (0,7-0,8)	0,8 ± 0,0 (0,7-0,9)
c*****	80 ± 7,4 (66-87)	81 ± 7,6 (75-90)	80 ± 7,3 (69-90)	86 ± 16,6 (72-114)	79 ± 5,4 (73-90)	77 ± 8,0 (64-88)	78 ± 4,6 (74-85)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.4 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	Vegetação natural						
Nº amostra	56	57	58	59	60	61	62
n	7	10	8	10	3	10	3
L (mm) *	2,1 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,1 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,2 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,1 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,2 ± 0,04 (2,1-2,2)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,3)	2,0 ± 0,2 (1,9-2,3)
Odontostilete (µm)	123 ± 3,9 (117-128)	117 ± 5,4 (109-127)	116 ± 4,7 (108-122)	116 ± 4,3 (109-122)	118 ± 4,8 (114-123)	116 ± 3,8 (110-120)	116 ± 7,5 (111-125)
Odontóforo (µm)	72 ± 4,5 (67-79)	73 ± 4,9 (67-81)	73 ± 3,5 (69-79)	70 ± 4,6 (59-76)	71 ± 3,1 (68-74)	74 ± 3,1 (69-78)	73 ± 0,8 (72-73)
Estilete (µm)	195 ± 6,0 (184-204)	190 ± 9,6 (176-208)	190 ± 7,6 (176-198)	187 ± 7,5 (173-197)	188 ± 7,6 (183-197)	190 ± 6,0 (180-196)	189 ± 7,8 (183-198)
Cauda (µm)	27 ± 1,8 (24-29)	24 ± 1,9 (22-28)	26 ± 3,9 (21-33)	25 ± 2,7 (22-29)	24 ± 1,9 (22-26)	26 ± 1,9 (23-29)	26 ± 4,7 (22-31)
Diâmetro ânus (µm)	34 ± 2,7 (31-38)	31 ± 2,1 (28-35)	35 ± 3,6 (32-43)	31 ± 1,8 (28-34)	31 ± 1,0 (29-31)	32 ± 2,5 (28-36)	33 ± 5,4 (28-39)
Diâmetro máximo corpo (µm)	49 ± 3,9 (44-57)	44 ± 3,7 (41-53)	50 ± 3,3 (45-55)	45 ± 3,3 (40-50)	50 ± 5,9 (47-57)	47 ± 2,1 (44-51)	41 ± 3,9 (37-45)
V% **	40 ± 1,9 (39-44)	40 ± 1,2 (38-42)	39 ± 2,7 (34-42)	41 ± 2,0 (38-43)	40 ± 1,0 (39-41)	39 ± 1,8 (37-43)	41 ± 1,7 (39-43)
a***	44 ± 3,8 (38-50)	49 ± 4,1 (39-52)	43 ± 1,8 (40-45)	47 ± 4,5 (40-57)	43 ± 5,3 (37-47)	45 ± 3,5 (40-50)	50 ± 0,7 (50-51)
c'****	0,8 ± 0,1 (0,7-0,9)	0,8 ± 0,1 (0,7-0,9)	0,7 ± 0,1 (0,6-0,8)	0,8 ± 0,1 (0,8-0,9)	0,8 ± 0,0 (0,7-0,8)	0,8 ± 0,0 (0,8-0,9)	0,8 ± 0,0 (0,8-0,8)
c*****	80 ± 6,1 (75-92)	89 ± 8,1 (75-98)	85 ± 11,2 (68-97)	85 ± 11,3 (71-100)	92 ± 7,6 (84-99)	81 ± 7,6 (70-92)	79 ± 8,3 (73-88)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.4 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	
			Vegetação natural			<i>Siparuna guianensis</i>	<i>Lacistema pubescens</i>	<i>Erythroxyllum pelleterianum</i>
Nº amostra	63	64	65	66	67	68	69	
n	10	9	5	7	10	5	4	
L (mm) *	2,1 ± 0,1 (1,9-2,4)	2,1 ± 0,1 (1,9-2,2)	2,0 ± 0,2 (1,7-2,2)	2,0 ± 0,1 (1,9-2,1)	2,2 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,2 ± 0,1 (2,0-2,4)	2,1 ± 0,1 (2,0-2,2)	
Odontostilete (µm)	114 ± 2,8 (108-118)	114 ± 3,7 (107-119)	119 ± 4,5 (114-124)	117 ± 3,8 (114-123)	121 ± 6,0 (110-128)	121 ± 3,4 (118-126)	120 ± 4,8 (113-124)	
Odontóforo (µm)	69 ± 2,8 (65-73)	75 ± 2,9 (71-80)	74 ± 2,5 (73-78)	71 ± 3,1 (67-76)	77 ± 5,3 (69-84)	79 ± 2,9 (76-83)	73 ± 3,3 (70-77)	
Estilete (µm)	183 ± 5,0 (174-189)	189 ± 6,0 (180-197)	193 ± 3,8 (187-197)	188 ± 5,9 (180-199)	198 ± 9,8 (185-209)	199 ± 3,6 (194-202)	193 ± 6,6 (184-198)	
Cauda (µm)	25 ± 3,2 (18-29)	27 ± 1,8 (24-29)	27 ± 4,9 (23-35)	25 ± 2,1 (22-28)	27 ± 1,9 (25-30)	25 ± 2,0 (22-28)	25 ± 2,7 (22-28)	
Diâmetro ânus (µm)	32 ± 2,5 (28-36)	37 ± 2,2 (35-41)	36 ± 2,3 (34-39)	31 ± 2,1 (28-33)	33 ± 3,2 (29-37)	40 ± 2,9 (36-43)	30 ± 2,1 (28-33)	
Diâmetro máximo corpo (µm)	44 ± 3,3 (39-48)	54 ± 2,5 (51-57)	53 ± 3,6 (50-58)	47 ± 3,8 (41-51)	44 ± 4,2 (36-50)	62 ± 3,7 (58-66)	47 ± 5,5 (42-54)	
V% **	40 ± 3,5 (36-47)	38 ± 2,5 (32-41)	40 ± 3,8 (35-44)	41 ± 1,7 (38-43)	41 ± 2,3 (38-44)	37 ± 1,4 (36-39)	40 ± 2,2 (38-42)	
a***	48 ± 4,6 (41-55)	39 ± 1,8 (37-43)	38 ± 3,7 (35-44)	43 ± 2,8 (40-47)	50 ± 3,5 (44-58)	35 ± 3,1 (33-41)	44 ± 4,8 (38-48)	
c'****	0,8 ± 0,1 (0,6-0,9)	0,7 ± 0,0 (0,7-0,8)	0,7 ± 0,2 (0,6-1,0)	0,8 ± 0,0 (0,8-0,9)	0,8 ± 0,1 (0,7-1,0)	0,6 ± 0,0 (0,6-0,7)	0,8 ± 0,1 (0,7-0,9)	
c*****	85 ± 11,5 (69-105)	78 ± 7,7 (66-92)	79 ± 17,0 (50-94)	82 ± 4,9 (74-89)	81 ± 7,1 (70-91)	87 ± 13 (73-105)	85 ± 6,8 (76-91)	

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.4 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal		Vegetação natural		<i>Pourouma guianensis</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>
Nº amostra	78	21	23	25	27
n	1	4	3	1	2
L (mm) *	1,7	2,0 ± 0,1 (2,0-2,2)	2,1 ± 0,2 (2,0-2,3)	2,1	2,0 ± 0,2 (1,9-2,2)
Odontostilete (µm)	123	114 ± 4,0 (111-120)	110 ± 1,7 (108-111)	120	116 ± 2,9 (114-118)
Odontóforo (µm)	70	70 ± 3,5 (68-75)	70 ± 2,0 (69-72)	76	74 ± 2,1 (73-76)
Estilete (µm)	193	184 ± 4,0 (180-189)	180 ± 0,4 (179-180)	196	190 ± 5,0 (187-194)
Cauda (µm)	24	26 ± 2,0 (23-28)	26 ± 0,6 (25-26)	24	28 ± 1,3 (27-29)
Diâmetro ânus (µm)	27	32 ± 1,5 (30-33)	31 ± 1,3 (30-32)	37	36 ± 1,1 (35-37)
Diâmetro máximo corpo (µm)	47	49 ± 2,1 (47-52)	46 ± 2,6 (43-47)	59	51 ± 5,5 (47-55)
V% **	42	41 ± 1,3 (40-43)	40 ± 3,6 (38-45)	41	40 ± 1,9 (38-41)
a***	37	42 ± 1,5 (41-44)	47 ± 3,2 (43-50)	35	40 ± 0,5 (39-40)
c****	0,9	0,8 ± 0,0 (0,8-0,9)	0,8 ± 0,0 (0,8-0,9)	0,7	0,8 ± 0,1 (0,7-0,8)
c*****	72	79 ± 6,1 (74-85)	84 ± 8,0 (77-93)	86	73 ± 10,2 (65-80)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.5 – Dados morfométricos de *Xiphinema variegatum* e *X. surinamense* presentes em municípios de Minas Gerais Os dados estão expressos como média ± desvio padrão (amplitude).

Nematoide	<i>X. variegatum</i>	<i>X. variegatum</i>	<i>X. variegatum</i>	<i>X. surinamense</i>	<i>X. surinamense</i>
Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Araponga	Araponga
Espécie vegetal	<i>Campomanesia</i> sp.	<i>Guatteria nigrescens</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>	<i>Vochicia cf. magnifica</i>	<i>Cordia sellowiana</i>
Nº amostra	28	29	30	43	44
n	2	2	2	10	1
L (mm) *	2,1 ± 0,1 (2,0-2,2)	2,0 ± 0,04 (2,0-2,0)	1,9 ± 0,1 (1,8-2,0)	2,4 ± 0,1 (2,3-2,5)	2,6
Odontostilete (µm)	120 ± 2,6 (118-122)	117 ± 1,4 (116-119)	120 ± 0,4 (119-120)	126 ± 9,2 (120-152)	117
Odontóforo (µm)	74 ± 0,3 (74-74)	77 ± 0,8 (76-78)	75 ± 2,7 (73-77)	73 ± 2,4 (69-78)	72
Estilete (µm)	194 ± 2,4 (192-196)	194 ± 0,6 (194-195)	194 ± 3,1 (192-196)	199 ± 10,5 (189-227)	189
Cauda (µm)	24 ± 1,1 (24-25)	31 ± 4,2 (27-36)	31 ± 4,7 (27-34)	29 ± 3,7 (24-37)	29
Diâmetro ânus (µm)	35 ± 1,1 (34-35)	41 ± 3,6 (37-44)	41 ± 1,6 (39-42)	33 ± 2,1 (30-36)	34
Diâmetro máximo corpo (µm)	53 ± 1,6 (51-54)	57 ± 6,7 (51-64)	55 ± 0,8 (54-56)	46 ± 1,7 (43-49)	52
V% **	38 ± 0,2 (38-38)	39 ± 1,3 (38-41)	41 ± 2,7 (40-43)	38 ± 1,5 (36-41)	42
a***	40 ± 1,0 (39-40)	36 ± 3,4 (32-39)	35 ± 2,1 (33-36)	52 ± 2,8 (49-57)	50
c'****	0,7 ± 0,1 (0,7-0,7)	0,8 ± 0,2 (0,6-1,0)	0,8 ± 0,1 (0,7-0,8)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)	0,9
c*****	86 ± 1,0 (85-87)	65 ± 10 (55-75)	63 ± 5,1 (60-67)	86 ± 11,6 (65-103)	87

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.6 – Dados morfométricos de *Xiphinema diffusum*, *Xiphinema sp.* e *X. ensiculiferum* presentes em municípios de Minas Gerais. Os dados estão expressos como média ± desvio padrão (amplitude).

Nematoide	<i>X. diffusum</i>	<i>X. diffusum</i>	<i>Xiphinema sp.</i>	<i>X. ensiculiferum</i>	<i>X. ensiculiferum</i>
Local	Viçosa	Viçosa	Jaíba	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	<i>Macadamiasp.</i>	<i>Coffea arabica</i>	<i>S. officinarum</i>	<i>Macadamiasp.</i>	<i>Pourouma guianensis</i>
Nº amostra	05	17	126	05	25
n	7	6	3	6	1
L (mm) *	1,8 ± 0,1 (1,6-2,0)	1,9 ± 0,1 (1,8-2,0)	3,7 ± 0,2 (3,5-4,0)	2,8 ± 0,1 (2,7-2,8)	2,7
Odontostilete (µm)	92 ± 6,9 (85-107)	93 ± 3,2 (88-97)	137 ± 4,0 (132-140)	138 ± 4,3 (134-144)	142
Odontóforo (µm)	57 ± 2,7 (54-62)	58 ± 3,4 (54-64)	80 ± 3,4 (78-84)	92 ± 0,8 (91-93)	101
Estilete (µm)	149 ± 9,1 (142-169)	151 ± 5,7 (144-160)	217 ± 7,0 (210-224)	230 ± 4,5 (225-235)	243
Cauda (µm)	28 ± 5,5 (22-40)	28 ± 2,7 (26-33)	44 ± 8,9 (35-53)	31 ± 1,6 (29-34)	25
Diâmetro ânus (µm)	29 ± 2,1 (26-31)	39 ± 1,7 (37-41)	36 ± 2,5 (34-39)	43 ± 1,7 (41-46)	52
Diâmetro máximo corpo (µm)	45 ± 3,5 (42-50)	62 ± 1,9 (60-66)	53 ± 3,2 (50-56)	61 ± 4,3 (54-67)	82
V% **	51 ± 2,8 (46-54)	52 ± 1,4 (51-54)	43 ± 0,1 (42-43)	34 ± 1,1 (33-35)	34
a***	40 ± 2,8 (37-44)	30 ± 1,0 (29-32)	70 ± 1,7 (68-71)	46 ± 3,8 (42-53)	32
c'****	1,0 ± 0,2 (0,8-1,3)	0,7 ± 0,1 (0,7-0,8)	1,2 ± 0,2 (1,0-1,4)	0,7 ± 0,0 (0,7-0,8)	0,5
c*****	66 ± 12,3 (47-82)	67 ± 6,8 (55-74)	88 ± 16,0 (76-106)	90 ± 5,1 (84-97)	107

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.7 – Dados morfométricos de *Xiphinema setariae/vulgare* presentes em municípios de Minas Gerais. Os dados estão expressos como média ± desvio padrão (amplitude).

Nematoide	<i>X. setariae/vulgare</i>	<i>X. setariae/vulgare</i>	<i>X. setariae/vulgare</i>	<i>X. setariae/vulgare</i>	<i>X. setariae/vulgare</i>
Local	Ponte Nova	Lagoa Grande	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	<i>S. officinarum</i>	Vegetação natural	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	<i>Litchi chinensis</i>
Nº amostra	116	02	13	14	06
n	9	3	5	10	4
L (mm) *	2,4 ± 0,1 (2,2-2,6)	2,7 ± 0,1 (2,6-2,7)	2,7 ± 0,1 (2,5-2,7)	2,6 ± 0,1 (2,5-2,8)	2,6 ± 0,2 (2,4-2,8)
Odontostilete (µm)	114 ± 2,6 (109-118)	116 ± 0,9 (116-117)	127 ± 5,9 (123-137)	117 ± 8,2 (97-124)	125 ± 4,6 (120-129)
Odontóforo (µm)	74 ± 2,8 (70-79)	75 ± 2,4 (72-77)	74 ± 2,5 (71-78)	75 ± 3,2 (70-79)	74 ± 4,3 (68-78)
Estilete (µm)	189 ± 4,3 (181-193)	191 ± 1,6 (190-193)	201 ± 8,0 (193-215)	191 ± 8,1 (175-202)	199 ± 6,0 (193-207)
Cauda (µm)	49 ± 5,7 (38-57)	52 ± 1,6 (51-54)	55 ± 4,5 (51-60)	51 ± 6,6 (37-62)	47 ± 1,5 (46-49)
Diâmetro ânus (µm)	29 ± 2,0 (27-33)	30 ± 0,7 (29-31)	29 ± 1,3 (28-31)	29 ± 1,2 (27-31)	28 ± 1,1 (26-29)
Diâmetro máximo corpo (µm)	50 ± 2,1 (46-53)	56 ± 1,1 (55-57)	48 ± 1,3 (47-50)	46 ± 2,1 (42-49)	46 ± 4,9 (39-51)
V% **	39 ± 3,7 (35-46)	38 ± 3,0 (34-40)	42 ± 1,6 (39-44)	39 ± 2,6 (35-42)	44 ± 4,5 (41-51)
a***	48 ± 3,9 (42-55)	47 ± 0,8 (47-48)	55 ± 1,5 (54-57)	57 ± 2,8 (54-60)	57 ± 3,4 (53-61)
c'****	1,7 ± 0,2 (1,4-2,0)	1,7 ± 0,1 (1,7-1,8)	1,9 ± 0,1 (1,7-1,9)	1,7 ± 0,2 (1,3-2,1)	1,7 ± 0,0 (1,7-1,7)
c*****	51 ± 8,8 (43-69)	51 ± 2,6 (48-53)	49 ± 3,4 (46-54)	53 ± 7,5 (45-72)	55 ± 3,0 (53-60)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

1.4.11. *Xiphidorus amazonensis* Uesugi, Huang e Cares, 1985 (Figuras 1.8:C-D e 1.9: C-D)

Essa espécie foi originalmente encontrada em uma área de várzea na ilha de Xiborena, próximo à Manaus (AM), associada a várias plantas entre elas gramíneas, graviola (*Anona muricata*), mangueira (*Mangifera indica*), feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), milho (*Zea mays*), dentre outras (Uesugi *et al.*, 1985). Nessa pesquisa, foi encontrada somente em Jaíba, associada à rizosfera de cana-de-açúcar (*S. officinarum*) em mistura com populações de *X. krugi* (Tabela 1.9). Foram encontradas somente duas fêmeas adultas e uma dessas apresentou o odontoestilete ligeiramente maior do que o descrito por Uesugi *et al.* (1985) (116 vs 100 µm).

1.4.12. *Xiphidorus parthenus* Monteiro, Lordello e Nakasono, 1981 (Figura 1.8: A-B e 1.9: A-B).

Xiphidorus cf. parthenus, até então, somente havia sido relado no estado de São Paulo (Monteiro, *et al.*, 1981; Oliveira *et al.*, 2003). Essa espécie foi encontrada em alta frequência em uma área de recuperação de Mata Atlântica, em um sítio, próximo ao Campus da Universidade Federal de Viçosa. Além de estar presente nas amostras dos municípios de Araponga, Canaã e Paraopeba. Não foi encontrado em áreas de cultivos, estando sempre associado a plantas naturais de Mata Atlântica e Cerrado. Geralmente estava em mistura com populações de *X. variegatum* e esporadicamente com *X. krugi* e *X. brasiliense*. Apesar de os espécimes encontrados se adequarem morfológicamente a descrição de *X. parthenus*, grande variabilidade nos caracteres morfométricos foi observada (Tabela 1.8). Nessas, as médias variaram de 2,9-5,8 mm, 82-118 µm, 41-57 µm, 39-54% e 0,8-1,1 para os caracteres *L*, odontoestilete, odontóforo, *V%* e *c'*, respectivamente. Em contrapartida, as médias encontradas por Monteiro *et al.* (1981) foram 3,4 mm (*L*), 89 µm odontoestilete, 44 µm (odontóforo), 53% (*V*) e 1,3 (*c'*). Machos estavam presentes nas populações (Figura 1.8), mas espermatozoides não foram visualizados na espermateca das fêmeas. A ausência de machos é uma característica diagnóstica para *X. parthenus* (Monteiro, *et al.*, 1981), o que associado a grande variabilidade morfométrica sugere ou que essasejam populações atípicas ou mesmo uma nova espécie. Assim, uma análise morfológica mais detalhada aliada a técnicas moleculares é necessária para uma confirmação segura da identificação desses nematoides.

1.4.13. *Xiphidorus* sp. (Figura 1.8: E-F e 1.9: E-F)

As populações 125b e 126c (Tabela 1.9) parecem ser uma espécie de *Xiphidorus* ainda não descrita. Os espécimes são caracterizados por terem corpo longo e delgado, região labial destacado do restante do corpo, cauda cônica levemente digitada, fêmeas didélficas-anfidélficas. Machos foram encontrados e espermatozoides estavam dentro da espermateca de uma das fêmeas, indicando que essa espécie tenha reprodução anfimítica.

A morfometria dos espécimes encontrados revela que esse nematoide está próximo a *X. uruguayensis* e *X. amazonensis*. Ambos apresentam corpo muito longo e delgado, mas *X. uruguayensis* possui corpo e odontoestilete maiores que 6,5 mm e 110 μm , respectivamente. Em contrapartida, *X. amazonensis* é caracterizado por corpo menor que 6,5 mm e odontoestilete menor que 110 μm (Oliveira *et al.*, 2004). Já *Xiphidorus* sp. apresentou médias do comprimento do corpo de 4,6 e 4,8 mm (população 125b e 126c, respectivamente), sendo encontrados indivíduos de até 5,1 mm na população 126b (Tabela 1.9). As médias do comprimento do odontiestilete foram 129 e 125 μm , nas populações 125b e 126c, respectivamente, ou seja, *Xiphidorus* sp. apresenta caracteres morfométricos de *X. amazonensis* e *X. uruguayensis*.

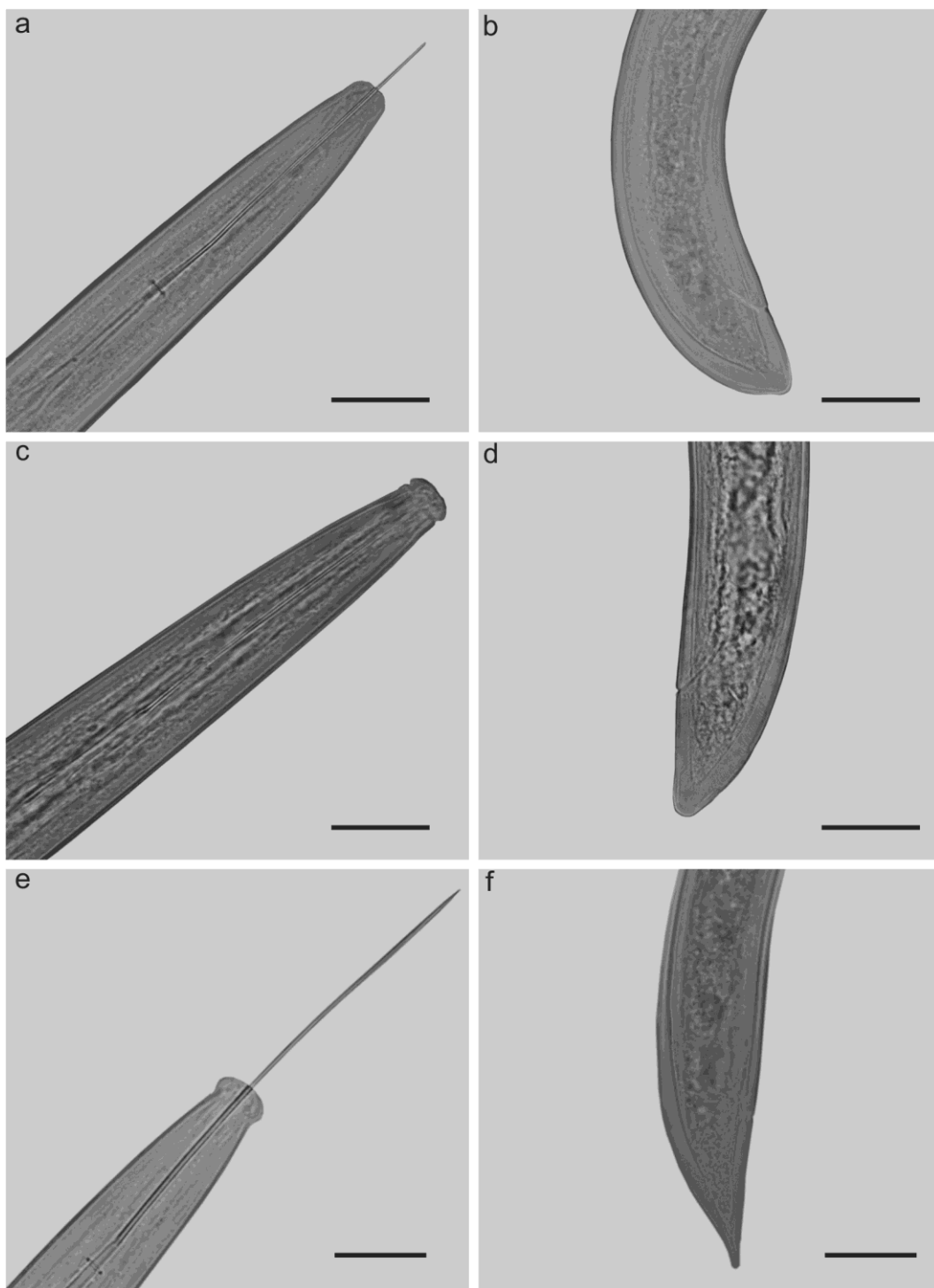


Figura 1.8 – Fotomicrografia da região anterior e posterior de fêmeas de *Xiphidorus amazonensis* (A-B) - amostra 124, Jaíba; *X. amazonensis* (C-D) - amostra 124, Jaíba; e *Xiphidorus* sp. (E-F) - amostra 126, Jaíba. As barras correspondem a 30 µm.

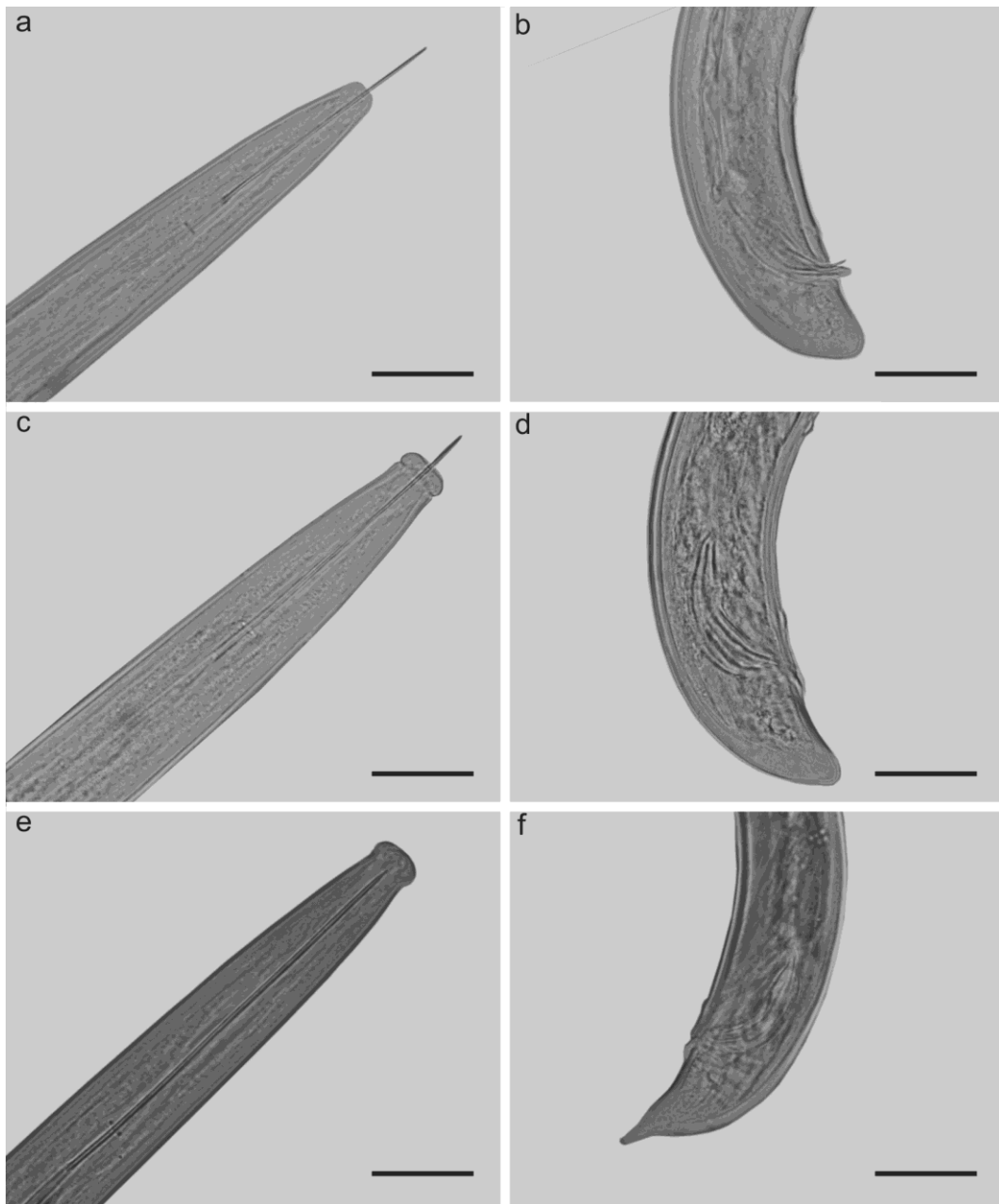


Figura 1.9 – Fotomicrografia da região anterior e posterior de machos de: *Xiphidorus cf. parthenus* (A-B) amostra 73, Viçosa; *X. amazonensis* (C-D) amostra 124, Jaíba e *Xiphidorus* sp. (E-F) amostra 126, Jaíba. As barras correspondem a 30 μ m.

Tabela 1.8– Dados morfométricos de *Xiphidorus cf. parthenus* de municípios de Minas Gerais. Os dados estão expressos como média ± desvio padrão (amplitude).

Local	Araponga	Araponga	Araponga	Araponga	Araponga	Araponga	Canaã
Espécie vegetal	<i>Amaioua guanensis</i>	<i>Callisthene sp.</i>	<i>Ixora gardneriana</i>	<i>Jacaranda macrantha</i>	<i>Machaerium nyitans</i>	<i>Erythoxylum sp.</i>	<i>Parodiolyra micrantha</i>
Nº amostra	39	41	42	45	48	49	50
n	7	4	8	3	2	1	5
L (mm) *	3,5 ± 0,3 (3,0-3,8)	4,1 ± 0,7 (3,3-4,8)	3,8 ± 0,4 (3,5-4,7)	4,7 ± 0,6 (4,0-5,3)	3,2 ± 0,3 (3,0-3,5)	4,8	3,8 ± 0,4 (3,3-4,1)
Odontostilete (µm)	116 ± 9,1 (109-134)	116 ± 10,9 (102-128)	110 ± 10,9 (94-124)	118 ± 1,7 (117-120)	114 ± 5,0 (110-118)	133	116 ± 2,2 (114-119)
Odontóforo (µm)	48 ± 1,4 (46-49)	50 ± 4,8 (46-56)	57 ± 3,1 (44-54)	51 ± 2,2 (49-53)	48 ± 0,8 (48-49)	51	50 ± 1,3 (49-51)
Estilete (µm)	164 ± 9,6 (155-183)	166 ± 12,5 (155-183)	167 ± 10,0 (148-172)	169 ± 0,6 (169-170)	162 ± 4,2 (159-165)	184	166 ± 2,0 (165-170)
Cauda (µm)	26 ± 2,4 (22-29)	28 ± 1,4 (26-29)	27 ± 3,2 (22-31)	31 ± 2,9 (28-33)	32 ± 2,1 (30-33)	38	27 ± 5,4 (20-35)
Diâmetro ânus (µm)	27 ± 3,1 (22-31)	29 ± 1,4 (27-31)	29 ± 3,3 (25-35)	29 ± 2,9 (26-31)	33 ± 0,3 (32-33)	37	33 ± 3,9 (28-38)
Diâmetro máximo corpo (µm)	50 ± 4,7 (43-58)	51 ± 4,5 (45-56)	47 ± 4,2 (42-56)	60 ± 14,9 (43-70)	53 ± 0,5 (53-53)	56	62 ± 2,6 (57-65)
V% **	47 ± 1,0 (45-48)	46 ± 1,7 (44-48)	48 ± 1,3 (46-50)	46 ± 6,9 (42-54)	50 ± 0,6 (50-51)	47	50 ± 4,5 (44-56)
a***	71 ± 6,4 (63-78)	81 ± 6,5 (73-87)	81 ± 3,8 (77-89)	80 ± 12,9 (68-94)	61 ± 5,9 (57-65)	85	61 ± 5,4 (53-67)
c'****	1,0 ± 0,1 (0,8-1,1)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,0)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,1)	1,1 ± 0,01 (1,0-1,1)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,0)	1,0	0,8 ± 0,1 (0,7-0,9)
c*****	137 ± 19,0 (116-161)	148 ± 22,4 (116-165)	144 ± 18,1 (126-173)	152 ± 8,1 (147-161)	102 ± 4,1 (99-105)	125	143 ± 23,9 (114-167)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.8 cont...

Local	Paraopeba	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal	<i>Ouratea castanaefolia</i>	<i>Siparuna reginae</i>	<i>Coussarea verticillata</i>	<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	Vegetação natural	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Vegetação natural
Nº amostra	80	33	34	35	36	37	52
n	1	7	3	9	8	1	2
L (mm) *	5,3	3,4 ± 0,2 (3,2-3,7)	3,5 ± 0,4 (3,2-3,8)	3,1 ± 0,4 (2,8-3,7)	3,1 ± 0,2 (2,7-3,4)	3,1	3,2 ± 0,3 (2,9-3,4)
Odontostilete (µm)	111	89 ± 5,3 (81-99)	113 ± 4,5 (108-116)	96 ± 14,3 (77-114)	86 ± 2,2 (83-88)	82	88 ± 1,8 (87-89)
Odontóforo (µm)	53	41 ± 4,1 (33-45)	47 ± 1,3 (46-48)	43 ± 3,1 (39-47)	43 ± 1,8 (41-46)	42	44 ± 0,2 (44-44)
Estilete (µm)	164	130 ± 7,8 (114-138)	160 ± 3,5 (156-163)	139 ± 16,9 (117-160)	129 ± 2,2 (125-132)	125	132 ± 2,0 (130-133)
Cauda (µm)	33	26 ± 4,0 (20-31)	25 ± 2,1 (24-28)	27 ± 2,6 (22-30)	26 ± 2,4 (22-31)	31	26 ± 1,2 (26-27)
Diâmetro ânus (µm)	43	28 ± 3,0 (25-33)	28 ± 0,7 (28-29)	28 ± 1,4 (26-31)	27 ± 2,9 (23-31)	28	28 ± 3,5 (26-31)
Diâmetro máximo corpo (µm)	65	43 ± 2,5 (40-46)	53 ± 5,8 (49-59)	44 ± 3,9 (38-50)	45 ± 4,1 (38-51)	44	41 ± 4,9 (37-44)
V% **	51	47 ± 5,6 (35-51)	48 ± 0,9 (47-49)	49 ± 2,6 (39-56)	49 ± 1,4 (47-51)	52	51 ± 1,1 (50-52)
a***	82	80 ± 4,3 (73-85)	66 ± 3,2 (63-69)	70 ± 9,8 (56-83)	70 ± 3,5 (62-73)	72	77 ± 2,0 (76-79)
c'****	0,8	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)	1,0 ± 0,1 (0,8-1,1)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,1)	1,1	1,0 ± 0,2 (0,8-1,1)
c*****	162	136 ± 26,0 (107-185)	137 ± 22,9 (122-163)	116 ± 20,1 (93-152)	124 ± 11,6 (109-140)	103	120 ± 16,7 (108-132)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.8 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Espécie vegetal				Vegetação natural			
Nº amostra	55	56	57	58	59	60	61
n	3	10	6	1	2	10	5
L (mm) *	3,8 ± 0,8 (2,9-4,6)	3,1 ± 0,3 (2,7-3,7)	3,1 ± 0,2 (2,9-3,5)	3,4	3,4 ± 0,6 (3,0-3,9)	3,2 ± 0,2 (2,7-3,4)	2,9 ± 0,4 (2,7-3,7)
Odontostilete (µm)	93 ± 14,1 (81-108)	82 ± 3,2 (77-87)	82 ± 4,6 (79-90)	109	109 ± 0,4 (109-109)	85 ± 4,7 (78-93)	89 ± 12,6 (79-111)
Odontóforo (µm)	46 ± 1,4 (44-47)	41 ± 3,1 (34-45)	43 ± 4,1 (37-49)	46	47 ± 1,0 (47-48)	44 ± 3,0 (38-50)	42 ± 2,2 (39-45)
Estilete (µm)	138 ± 13,3 (127-153)	123 ± 4,0 (114-128)	125 ± 4,2 (122-133)	156	156 ± 1,4 (155-157)	129 ± 6,8 (120-143)	131 ± 14,3 (122-156)
Cauda (µm)	25 ± 1,3 (24-26)	25 ± 3,4 (21-31)	25 ± 3,3 (21-31)	28	28 ± 0,2 (28-28)	28 ± 2,0 (23-31)	24 ± 1,9 (22-27)
Diâmetroânus (µm)	29 ± 1,9 (27-31)	28 ± 2,4 (24-32)	25 ± 0,8 (24-26)	35	29 ± 1,2 (28-30)	26 ± 1,7 (24-29)	26 ± 1,0 (24-27)
Diâmetro máximo corpo (µm)	43 ± 4,5 (39-48)	45 ± 4,7 (37-52)	41 ± 3,1 (37-45)	59	44 ± 10,4 (37-52)	41 ± 2,9 (36-46)	38 ± 6,3 (27-42)
V% **	52 ± 2,1 (49-53)	49 ± 2,7 (43-53)	48 ± 3,0 (43-52)	39	47 ± 0,6 (46-47)	48 ± 1,7 (45-51)	54 ± 2,5 (44-50)
a***	89 ± 14,6 (73-100)	69 ± 6,9 (59-78)	76 ± 6,8 (67-87)	57	78 ± 4,4 (75-81)	78 ± 6,8 (66-88)	80 ± 16,2 (66-111)
c'****	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)	1,0 ± 0,1 (0,8-1,2)	0,8	1,0 ± 0,0 (0,9-1,0)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,1)	0,9 ± 0,1 (0,8-1,0)
c*****	152 ± 39,2 (113-191)	126 ± 17,3 (98-151)	123 ± 15,6 (101-148)	120	122 ± 22,8 (106-138)	115 ± 11,6 (94-133)	122 ± 26,8 (101-165)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.8 cont...

Local	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa	Viçosa
Nº amostra		Vegetação natural		Siparuna guianensis	Siparuna guianensis	Vegetação natural
n	9	5	3	2	4	2
L (mm) *	3,4 ± 0,3 (3,0-3,8)	3,2 ± 0,1 (3,0-3,3)	3,3 ± 0,4 (3,1-3,8)	3,2 ± 0,2 (3,0-3,5)	3,4 ± 0,3 (3,0-3,6)	3,3 ± 0,1 (3,2-3,3)
Odontostilete (µm)	86 ± 3,7 (79-90)	82 ± 3,0 (78-85)	94 ± 13,6 (83-109)	113 ± 2,5 (111-116)	88 ± 3,3 (84-92)	90 ± 0,0 (90-90)
Odontóforo (µm)	44 ± 1,3 (42-46)	42 ± 0,7 (41-43)	42 ± 3,8 (37-45)	46 ± 2,4 (44-48)	42 ± 1,7 (41-44)	42 ± 1,6 (41-43)
Estilete (µm)	130 ± 3,3 (124-134)	124 ± 3,0 (121-127)	136 ± 17,0 (121-154)	159 ± 3,1 (156-162)	130 ± 2,6 (128-134)	132 ± 1,6 (131-133)
Cauda (µm)	26 ± 2,6 (23-31)	27 ± 2,9 (25-32)	30 ± 3,2 (26-33)	28 ± 4,2 (24-33)	27 ± 2,5 (24-30)	26 ± 0,8 (25-26)
Diâmetro ânus (µm)	27 ± 1,6 (24-29)	33 ± 2,1 (30-36)	34 ± 2,5 (32-36)	32 ± 3,6 (28-35)	27 ± 1,1 (26-28)	27 ± 3,1 (25-29)
Diâmetro máximo corpo (µm)	43 ± 4,9 (37-52)	52 ± 4,9 (46-58)	55 ± 2,8 (53-58)	59 ± 5,3 (53-64)	41 ± 2,8 (38-45)	41 ± 1,6 (40-42)
V% **	50 ± 2,9 (47-56)	49 ± 2,1 (46-51)	51 ± 2,3 (48-53)	49 ± 1,9 (47-51)	50 ± 1,7 (49-53)	48 ± 2,6 (47-50)
a***	80 ± 5,9 (70-88)	61 ± 5,1 (56-69)	61 ± 4,1 (57-65)	55 ± 1,5 (54-57)	81 ± 7,7 (73-92)	79 ± 0,7 (79-80)
c'****	1,0 ± 0,1 (0,9-1,1)	0,8 ± 0,1 (0,7-0,9)	0,9 ± 0,0 (0,8-0,9)	0,9 ± 0,1 (0,8-0,9)	1,0 ± 0,1 (0,9-1,1)	0,9 ± 0,1 (0,9-1,0)
c*****	133 ± 12,0 (118-154)	116 ± 8,4 (104-127)	114 ± 4,6 (108-117)	115 ± 9,4 (106-125)	125 ± 14,3 (109-142)	128 ± 0,1 (127-128)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Tabela 1.9– Dados morfométricos de *Xiphidorus amazonensis* e *Xiphidorus sp.* de municípios de Minas Gerais Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão (amplitude).

Nematoide	<i>Xiphidorus amazonensis</i>	<i>Xiphidorus amazonensis</i>	<i>Xiphidorus sp.</i>	<i>Xiphidorus sp.</i>
Local	Jaíba	Jaíba	Jaíba	Jaíba
Espécie vegetal			<i>Saccharum officinarum</i>	
Nº amostra	123	124	125	126
n	1	1	1	3
L (mm) *	4,8	4,8	4,8	4,6 \pm 0,5 (4,2-5,1)
Odontostilete (μ m)	116	104	129	125 \pm 12,4 (113-138)
Odontóforo (μ m)	42	48	53	54 \pm 2,1 (52-56)
Estilete (μ m)	159	152	182	179 \pm 14,4 (165-194)
Cauda (μ m)	37	37	34	40 \pm 2,2 (38-42)
Diâmetro ânus (μ m)	40	33	26	29 \pm 2,7 (26-32)
Diâmetro máximo corpo (μ m)	54	57	41	44 \pm 4,8 (40-49)
V% **	49	50	49	50 \pm 1,5 (49-52)
a***	89	84	117	107 \pm 18,6 (86-121)
c'****	0,9	1,1	1,3	1,4 \pm 0,1 (1,3-1,5)
c*****	129	129	140	117 \pm 16,2 (100-132)

*Comprimento do corpo. **Posição da vulva à extremidade anterior expressa em porcentagem do comprimento do corpo. ***Razão entre o comprimento do corpo e o diâmetro do corpo na região do ânus. ****Razão entre o comprimento da cauda e o diâmetro do corpo na região do ânus. *****Razão entre o comprimento do corpo e da cauda.

Até o presente, eram relatadas sete espécies de *Xiphinema* em Minas Gerais (*X. elongatum*, *X. krugi*, *X. surinamense*, *X. setariae/vulgare*, *X. brevicolle*, *X. brasiliense* e *X. paritaliae*). Todas essas espécies foram encontradas nesse estudo, exceto *X. brevicolle* e *X. paritaliae*. Adicionalmente mais três espécies de *Xiphinema* (*X. diffusum*, *X. ensiculiferum* e *X. variegatum*) foram identificadas, além de uma espécie ainda não descrita (*Xiphinema* sp.). Das espécies acima nenhuma é conhecida por transmitir viroses.

As espécies *X. diffusum* e *X. brevicolle* são distinguidas por mínimas diferenças morfológicas e morfométricas. Por muitos anos, *X. brevicolle* foi considerada ser largamente distribuída no mundo. Todavia, Lamberti *et al.* (1991) ao estudar várias populações previamente identificadas como *X. diffusum* e *X. brevicolle* concluíram que *X. brevicolle* tem distribuição restrita à América do Sul e que a maioria dos relatos dessa espécie no mundo pode ser considerada como *X. diffusum*. Das populações analisadas por Lamberti *et al.* (1991), uma era originária de Viçosa (MG), previamente identificada como *X. brevicolle*. Curiosamente essa população se agrupou com várias outras populações de *X. diffusum*, o que indica que foi erroneamente identificada. Dessa forma, provavelmente *X. diffusum* já estava presente em Minas Gerais, mas pode ter sido confundida e relatada como *X. brevicolle*. A identificação errônea dessas espécies pode gerar futuros problemas fitossanitários para o estado de Minas Gerais, visto que *X. brevicolle* já foi relatada como vetor do vírus *Tomato ringspot nepovirus* (TomRSV). Todavia, essa relação entre esse nematoide e o vírus é rejeitada por alguns autores (Doucet, *et al.*, 1998; Trudgill *et al.*, 1983).

Três espécies de *Xiphidorus* (*X. amazonensis*, *X. cf. parthenus* e *Xiphidorus* sp.) foram encontradas, e esse é o primeiro relato desse gênero em Minas Gerais. *Xiphidorus amazonensis* ocorre em Manaus (AM) e na Venezuela associada a várias plantas cultivadas como fruteiras, gramíneas, cana-de-açúcar, quiabo (Uesugi *et al.*, 1985). Já *Xiphidorus parthenus* havia sido relatada somente no estado de São Paulo associada à cana-de-açúcar e goiabeira (Oliveira *et al.*, 2003, Monteiro *et al.*, 1981). A constante associação de *Xiphidorus* spp. a plantas cultivadas, em especial à cana-de-açúcar, sugere que esses nematoides possam causar danos a essas culturas, entretanto, trabalhos que confirmem essa hipótese não são encontrados. Ainda, como esse gênero é novo para a ciência, não se sabe do seu potencial em transmitir viroses, visto que outras espécies dentro da família Longidoridae são vetores de vírus.

Destaca-se a ausência de *Longidorus* sp., o que reforça a hipótese de Doucet *et al.* (1998) corroborada por Oliveira *et al.* (2003), na qual esse nematoide provavelmente não se encontre largamente distribuído no Brasil.

As várias populações estudadas como *Xiphinema elongatum*, *X. ensiculiferum*, *X. krugi* e *Xiphidorus cf parthenus*, apresentaram grande variabilidade em algumas medidas dos caracteres morfométricos mensurados. Essa variabilidade é esperada visto que esses estão sob influência de vários fatores abióticos e bióticos, em diferentes habitats, que interferem na expressão gênica, e conseqüentemente, em seus caracteres fenotípicos. Embora para as identificações realizadas nesse estudo tenham sido utilizadas chaves taxonômicas (Loff & Luc, 1990; Decraemer *et al.*, 1996; Oliveira *et al.*, 2003, Lamberti *et al.*, 2004; Oliveira & Neilson, 2006), que facilitam, o reconhecimento das espécies de longidorídeos, a identificação baseada em caracteres morfológicos e morfométricos tornou-se tarefa difícil visto que várias dessas espécies são morfológicamente similares com mínimas diferenças morfométricas. Essa dificuldade foi notada em especial para a identificação de *X. variegatum*, *X. surinamense* e *Xiphidorus cf. parthenus*. As duas primeiras espécies apresentaram caracteres morfológicos muito similares, como sistema reprodutivo feminino pseudomonodéfico, cauda curta e hemisférica, região labial arredondada e contínua com o corpo (Loof & Maas, 1972; Siddiqi, 2000). Apesar das semelhanças essas duas espécies diferem entre si quanto ao tamanho do corpo, sendo *X. surinamense* (> 2,5 mm) maior que *X. variegatum* (< 2,4 mm) (Oliveira *et al.*, 2003). Já a identificação de *Xiphidorus cf. parthenus* foi dificultada pela enorme variabilidade encontrada nos dados morfométricos além da presença de machos nas populações, nas quais a ausência desses é diagnóstica para a espécie. Os caracteres que apresentaram maiores variações foram o comprimento do corpo (2,7-5,3 mm) e do odontoestilete (77-133 µm), o que diferiu dos dados apresentados na descrição da espécie por Monteiro *et al.* (1981). Essa variação pode ser em função do grande número de populações desses nematoides de diferentes locais avaliadas, em contraste aos poucos espécimes utilizadas na descrição realizada por Monteiro *et al.* (1981).

Dessa forma, a determinação dos limites da variabilidade morfométrica dentro de uma espécie se faz necessário visto que a identificação de longidorídeos é baseada tanto em caracteres morfológicos quanto morfométricos. Assim, as dificuldades para identificação segura, frente à variabilidade morfológica e morfométrica observada em longidorídeos, podem ser sanadas com o desenvolvimento de métodos moleculares complementares a taxonomia clássica, além da busca por outros caracteres morfológicos que possam auxiliar nessa identificação.

Xiphinema krugi foi a espécie mais frequentemente encontrada, seguida por *X. variegatum* e *Xiphidorus cf parthenus*. A frequente ocorrência de *X. krugi* diverge do trabalho de Ferraz (1980b) em que *X. brevicolle* (provavelmente devia se tratar de *X. diffusum*) foi o longidorídeo de maior ocorrência em municípios mineiros. Entretanto, em levantamento realizado por Oliveira *et al.*, 2003 em vários estados brasileiros, essa espécie foi prevalente. Já, resultado similar ao encontrado para *X. variegatum* e *Xiphidorus cf. parthenus* não é

mencionado na literatura consultada. Talvez a alta frequência dessas espécies seja devido a essas estarem bem adaptadas as condições de Mata Atlântica visto que grande parte das amostras é oriunda dessa, apesar de *Xiphidorus* cf. *parthenus* ter sido encontrado em área de cerrado.

A PCA das populações encontradas de *X. krugi* aos padrões determinados por Oliveira *et al.* (2006) reforçam a necessidade da re-exame do status taxonômico de *X. krugi*. Esses padrões correspondem diretamente aos perfis gerados tanto por análise de RFLP, quanto pela análise filogenética. Curiosamente, as populações 30, 89 e 123 não se agruparam a nenhum dos padrões encontrados por Oliveira *et al.* (2006), indicando que deva se tratar de um novo genótipo. Assim, as variações tanto dos caracteres morfológicos e morfométricos quanto a já conhecida variabilidade genotípica de *X. krugi* suportam a hipótese de que se trate de um complexo de espécies. Entretanto, estudos ainda são necessários para sua confirmação.

O hábito cosmopolita de *Xiphinema* spp. e *Xiphidorus* spp. é reafirmado nesse trabalho. Esses estavam associados a 49 diferentes espécies vegetais incluindo plantas cultivadas, vegetação natural de Mata Atlântica e Cerrado, além de plantas que não foram identificadas.

Assim, as informações geradas pelo presente trabalho contribuíram para aumentar o conhecimento sobre a diversidade e distribuição de longidorídeos em Minas Gerais. Reforçaram a necessidade de estudos de danos causados por esses nematoides as culturas as quais estão frequentemente associados. E ainda, aumentar as amplitudes dos caracteres morfométricas de algumas espécies em virtude da variabilidade desses, observada entre as várias populações avaliadas.

1.5 – CONCLUSÃO

Os resultados apresentados são de grande relevância para a ciência em vista do pouco conhecimento sobre a diversidade de Longidoridae presente em solos de Minas Gerais. As espécies *Xiphinema diffusum*, *X. variegatum*, *X. ensiculiferum* somadas as espécies do gênero *Xiphidorus* representam novos relatos para Minas Gerais. Adicionalmente, a variabilidade morfométrica observada em populações de algumas espécies de longidorídeos aumentou a amplitude desses caracteres para essas espécies. Essa informação irá auxiliar em futuras identificações visto que muitas espécies são discriminadas em função de valores dessas estruturas.

1.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN, D. J. F. & TAYLOR, C. E. Comments on the occurrence and geographical distribution of longidorid nematodes in Europe and the mediterranean region. *Nematologica Mediterranea* 15: 333-373, 1987.
- CARVALHO, J. C. Plantas ornamentais parasitadas por espécies do gênero *Xiphinema*. *Revista Instituto Adolfo Lutz* 15: 180-185, 1955.
- COHN, E. & SHER, S. A. A Contribution to the taxonomy of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913. *Journal of Nematology* 4: 30-65, 1972.
- DECRAEMER, W. & HUNT, D. J. Structure and classification. In: PERRY, R. N. & MOENS, M. (Ed). *Plant Nematology*. CABI, 3-32, 2006.
- DOUCET, M. E., FERRAZ, L. C. C. B., MAGUNACELAYA, J. C. and BROWN, D. J. F., The occurrence and distribution of Longidoridae (Nematoda) in Latin America. *Russian Journal of Nematology* 6: 111-128, 1998.
- FERRAZ, L. C. C. B., MONTEIRO, A. R. & SILVA, G. S. Sobre a ocorrência e espécies de *Xiphinema* no Estado do Maranhão. *Nematologia Brasileira* 13: 185-188, 1989.
- FERRAZ, L. C. C. B., Observation on some *Xiphinema* Species Found in Brazil (Nematoda: Dorylaimoidea). *Nematology Mediterranea* 8: 141-151, 1980a.
- FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematoides presentes nos solos do estado de Minas Gerais. *Experientiae* 26(11): 256-328, 1980b.
- FREDERICK, J. J. & TARJAN, A. C. Morphological variation in *Xiphinema krugi* Lodello, 1955. *Proceedings of Soil and Crop Science Society of Florida* 34: 181-185, 1974.
- GERMANI, G. Description de *Xiphinema guillaumetisp* n. (Nematoda: Longidoridae) et mensurations de six autres espèces de *Xiphinema* récoltés en Amazonie brésilienne. *Nematologica* 35: 69-75, 1989.
- HALBRENDT, J. M., BROWN, D. J.F., ROBBINS, R. T. & VRAIN, T. C., Geographic distribution of *Xiphinema americanum*-group nematodes with three and four juvenile-stages. *Russian Journal of Nematology*. 4: 163-171, 1996.
- HEYNS, J. & COOMANS, A. Longidoridae from Botswana. *Phytophylactica* 23: 29-36, 1991.
- HOOPER, D. J. Handling, fixing, staining and mounting nematodes. In Southey, J. F. (Ed.): *Laboratory methods for work with plant and soil nematodes*. Ministry of Agriculture Fisheries and Food Technical Bulletin. 6th Ed. London, UK. HMSO, 1986.
- HUANG, C. S. UESUGI, C. H. & RASKI, D. J.. *Xiphinema clavicaudaturn* sp. n. and *X. fluminense* sp. n. (Nemata : Longidoridae) from Brazil. *Revue Nématol.* 10 (1) : 23-28, 1987.

- LAMBERTI, F., & BLEVE-ZACHEO, T. Studies on *Xiphinema americanum sensu lato* with descriptions of fifteen new species (Nematoda: Longidoridae). *Nematologia Mediterranea* 7:51-106, 1979.
- LAMBERTI, F., CIANCIO, A., AGOSTINELLI, A. & COIRO, M. I. Relationship between *Xiphinema brevicolle* and *X. diffusum* with a redescription of *X. brevicolle* and descriptions of three new species of *Xiphinema* (Nematoda: Dorylaimida). *Nematologia Medirranaea* 19: 311-326, 1991.
- LAMBERTI, F., D'ABBADO, T., ARIAS, M., AGOSTINELLI, A. & BRAVO, M. A. On the synonymy of *Xiphinema vulgare* Luc, 1958. *Nematologia Mediterranea* 23: 131-146, 1995.
- LAMBERTI, F., HOCKLAND, S., AGOSTINELLI, A., MOENS, M. AND BROWN, D. J.F. The *Xiphinema americanum* group. III, keys to species identification. *Nematology Mediterranea* 32: 53-56, 2004.
- LAMBERTI, F., ROCA, R., SHARMA, R. D., PIMENTEL, J. P., AGOSTINELLI, A., ANTONIO, H. & LORDELLO, R. R. A. On the occurrence of species of *Xiphinema* in Brazil. *Nematologia Brasileira* 11: 287-291, 1987.
- LOOF, P. A. A. & MAAS, P. W. TH. The genus *Xiphinema* (Dorylaimida) in Surinam. *Nematologica* 18: 92-119, 1972.
- LOFF, P. A. A. & SHARMA, R. D. Plant parasitic nematodes from Bahia State, Brazil, the genus *Xiphinema* Cobb, 1913. *Nematologica* 25: 111-127, 1979.
- LOOF, P. A. A. & LUC, M. A revised polytomous key for the identification of species of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda: Longidoridae) with exclusion of the *X. americanum*-group. *Systematic Parasitology* 16: 35-66, 1990.
- LORDELLO, L. G. E. *Xiphinema brasiliense*, nova espécie de nematoide do Brasil, parasita de *Solanum tuberosum* L.. *Bragantia*. 11 (1-3): 87-90, 1951.
- LORDELLO, L. G. E. *Xiphinema krugi* n. sp. (Nematoda: Dorylaimidae) from Brazil with a key to the species of *Xiphinema*. *Proceedings of Helminthological Society of Washington* 22:16-21, 1955.
- LUC, M. & COOMANS, A. Les nematodes phytoparasites du genre *Xiphinema* (Longidoridae) en Guyane et en Martinique. *Belgian Journal of Zoology* 122: 147-183, 1992.
- LUC, M. & HUNT, D. J. Redescription of *Xiphinema longicaudatum* Luc, 1961 and observations on *X. krugi* Lordello 1955 (Nematoda: Londidoridae). *Nematologica* 24, 1-18, 1978.
- MARAIS, M., SWART, A. & HEYNS, J. A new species and record of Dorylaimida (De Man) Pearse (Nemata) from the Amazonas Province, Brazil. *African Plant Protection* 1: 19-24, 1995.

- MONTEIRO, A. R., LODELLO, L. G. E. & NAKASONO, K. *Xiphidorus parthenus* n. sp. (Nemata: Longidoridae) from Brazil. *Revista de Agricultura* 56: 93-97, 1981.
- OLIVEIRA, C. M. G. Genetic and morphological diversity of longidorid nematodes from Brazil. 2004. 178 f. Tese (Doutorado em Nematologia) – University of Dundee, 2004.
- OLIVEIRA, C. M. G., BROWN, D. J. F., NEILSON, R., MONTEIRO, A. R., FERRAZ, L. C. C. B. and LAMBERTI, F. The occurrence and geographic distribution of *Xiphinema* and *Xiphidorus* species (Nematoda: Longidoridae) in Brazil. *Helminthologia*, 40(1): 41-54, 2003.
- OLIVEIRA, C. M. G., FERRAZ, L. C. C. B. & NEILSON, R. *Xiphinema krugi*, species complex or cryptic species? *Journal of Nematology* 38 (4), 418-428, 2006.
- OLIVEIRA, C. M. G., FERRAZ, L. C. C. B., MONTEIRO, A. R., FERTON, B., MALLOCH, G. & NEILSON, R. Molecular and morphometric analyses of *Xiphidorus* species (Nematoda: Longidoridae). *Nematology* 6: 1-13, 2004.
- OLIVEIRA, C. M. G; NEILSON, R. Taxonomy of longidorid nematodes and dichotomous keys for the identification of *Xiphinema* and *Xiphidorus* species recorded in Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, SP*, v. 73, n. 1, p. 131-141, 2006.
- PLOEG, A. T. & BROWN, D. J. F.. Extraction of virus vector nematodes. In Santos, M. S. N. A., ABRANTES, I. M. O., BROWN, D. J. F., LEMOS, R. J. V. C. M. (Eds). *An introduction to virus vector nematodes and their associated viruses*. Coimbra, Portugal, Centro de Sistemática e Ecologia, Universidade de Coimbra, 1997.
- ROBBINS, R. T. Distribution of *Xiphinema americanum* and related species in North America. *Journal of Nematology*. 25 (3): 344-348, 1993.
- SHARMA, R. D. & LOOF, P. A. A. Nematodes associated with banana in Brazil. *Nematologia Brasileira* 8: 7, 1984.
- SHARMA, R. D. & LOOF, P. A. A. Plant parasitic nematodes associated with rice in Piauí, Brazil. *Revista Sociedade Brasileira de Nematologia* 3: 57-64, 1978.
- SHARMA, R. D. & SHER, S. A. Nematodes associated with banana in Bahia, Brazil. *Ciência e Cultura* 25: 665-668, 1973.
- SIDDIQI, M. R. Four new species of *Xiphinema* Cobb (Dorylaimida) lacking anterior ovary from South America. *International Journal of Nematology* 10: 234-243, 2000.
- SOUTHEY, J. F. & LUC, M. Redefinition of *Xiphinema ensiculiferum* (Cobb, 1893) Thorne, 1937, and description of *Xiphinema loosi* n. sp. And *Xiphinema hygrophilum* n. sp. (Nematoda: Dorylaimoidea). *Nematologica* 19: 293-307, 1973.
- TAYLOR, C. E. & BROWN, D. J. F. *Nematode vectors of plant viruses*. Wallingford, UK, CAB International. 286p, 1997.

TRUDGILL, D. L., BROWN, D. J. F. & MCNAMARA, D. G. Methods and criteria for assessing the transmission of plant viruses by longidorid nematodes. *Revue de Nématologie* 6: 133-141, 1983.

UESUGI, C. H., HUANG, C. S. & CARES, J. E. *Xiphidorus amazonensis* n. sp. (Nematoda: Longidoridae) from the Brazilian Amazon basin. *Journal of Nematology* 17 (3): 310-313, 1985.

CAPÍTULO 2

COMPARAÇÃO DE COMUNIDADES DE FITONEMATOIDES DE DIFERENTES HABITATS EM MINAS GERAIS

2.1- INTRODUÇÃO

Conhecer a biodiversidade em solos sob cultivo ou vegetação natural, vem se tornando uma área de interesse cada vez maior, nos últimos anos (Goulart, 2002). Os nematoides constituem o grupo de animais invertebrados mais numerosos no planeta, ocupando praticamente todos os nichos ecológicos, e devido a isso, passaram a ser estudados como indicadores de impacto ambiental (Mattos, 1999). Eles apresentam diversas estratégias de vida e variedade trófica, estão presentes em vários níveis da cadeia alimentar, e assim, quaisquer mudanças que ocorram em um certo ambiente terão reflexos na nematofauna do local (Yeates *et al.*, 1993). A estabilidade do ecossistema está correlacionada com a riqueza e a diversidade das comunidades de nematoides que, usualmente, são mais altas em ecossistemas naturais que em agroecossistemas (Norton & Niblack, 1991).

Em relação às comunidades de fitonematoides em ecossistemas naturais, os estudos se justificam pela grande representatividade do filo Nematoda. Além disso, há a necessidade de compreender a ecologia desses em seu ambiente original, uma vez que as espécies de importância agrícola nada mais são que organismos originários de ecossistemas naturais que se adaptaram às áreas cultivadas (Schmitt & Norton, 1972).

Vários trabalhos atestam a maior diversidade da nematofauna em solos de matas quando comparado com as áreas de cultivo (Zamith & Lordello, 1957, Cares & Huang, 1991, Freckman & Etterma, 1993, Hánel, 1995, Goulart & Ferraz, 2003, Goulart *et al.*, 2003). Dentro de ecossistemas preservados, espera-se que os nematoides parasitas de plantas estejam em equilíbrio populacional, devido à heterogeneidade da vegetação, o que reduz as chances de aumento excessivo de uma ou mais espécies (Cares & Huang, 1991).

Caveness (1972) verificou que as densidades populacionais dos nematoides diminuíram 85% nas áreas de cultivo na Nigéria, após a derrubada da vegetação nativa de floresta. Todavia, essas densidades cresceram após o início de cada cultivo e tornaram a diminuir em períodos de pousio. Também observou que as práticas agrícolas favoreciam algumas espécies de nematoides, como *Meloidogyne incognita*, Kofoid e White, 1919 Chitwood, 1949 e *Helicotylenchus pseudorobustus*, Steiner, 1914 Golden, 1956, em detrimento de outras espécies dos gêneros *Helicotylenchus*, *Scutellonema*, *Xiphinema*, *Paratylenchus* e *Criconemoides*. Também há variação na estrutura das comunidades de nematoides no perfil do solo conforme atestaram Tomazini *et al.* (2008). Eles concluíram que nas camadas mais superficiais do solo, os maiores valores de riqueza de gêneros ocorreram na área de mata e nas camadas mais profundas quando cultivadas com milho, leguminosas e citros. A retirada da vegetação nativa e a implantação dos cultivos anuais e perenes resultaram na ausência de *Discocriconemella* e

Xiphidorus (abundantes na vegetação nativa), na estabilidade de certos gêneros fitoparasitas como *Helicotylenchus* e *Rotylenchus* e na introdução de *Pratylenchus* e *Radopholus*.

Ainda, Huang & Cares (1995) observaram que é possível estabelecer um paralelo entre a diversidade de nematoides e a de plantas em áreas de vegetação nativa (Cerradão, Cerrado e Mata Ciliar) e cultivada (culturas anuais e perenes) no Brasil Central. Além disso, a abundância de nematoides foi maior em áreas de culturas perenes em detrimento das anuais, provavelmente devido à presença de maior biomassa radicular.

Para mensurar a diversidade de nematoides são utilizados índices tais como os índices de diversidade e de maturidade, além da diversidade trófica. Esses índices podem ser empregados para mensurar alterações na estrutura e composição da comunidade de nematoides devido à influência de fatores ambientais, a diferentes práticas culturais e seus efeitos na qualidade do solo e determinar o estágio de sucessão em áreas com histórico de perturbação (Norton & Schmitt, 1978; Neher, 1999; Neher, 2001).

Os principais índices de diversidades utilizados em trabalhos nematológicos são riqueza de táxons (d), Shannon-Weaver (H') que atribuem pesos iguais aos táxons independentemente de suas abundâncias, e Simpson (DS) que atribui maiores pesos aos táxons mais abundantes (Magurran, 1988; Neher, 2001; Cares, 2006). Índices como o de maturidade (MI), de Bongers e de parasita de plantas (PPI) foram desenvolvidos especificamente para nematoides. Esses índices são usados como indicativo da fase de sucessão ecológica na qual se encontra a comunidade em estudo (Bongers, 1990). Indubitavelmente, muitas das variações nos valores desses índices refletem mudanças tanto na comunidade de nematoides quanto na estrutura do ecossistema sob a influência de perturbações ou sucessão (Yeates, 1999).

Assim, buscou-se investigar a pressuposição de que a composição de comunidades de fitonematoides em áreas de vegetação natural é distinta das comunidades de áreas de cultivo e que maiores riqueza e diversidade desses são encontradas em áreas de vegetação natural.

2.2 – MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das amostras de solo e extração dos fitonematoides

Foram coletadas 126 amostras de solo em 12 municípios de Minas Gerais, oriundas de áreas com diferentes níveis de perturbação como de floresta, cerrado e áreas de cultivo, durante o período de Fevereiro a Maio de 2010. Os locais de coleta foram georeferenciados com o auxílio de GPS (Garmin modelo Etrex Ouro), quando possível (dados relacionados no Apêndice). Cada amostra consistiu de aproximadamente 1,5-2,0 Kg de solo coletados em quatro pontos equidistantes, perfurados na área de projeção da copa de cada planta na profundidade de 0-30 cm. As amostras foram mantidas em sacos de polietileno dentro de caixa de isopor e

transportadas imediatamente para o Laboratório de Nematologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) onde foram armazenadas em refrigerador a aproximadamente 4-8°C. As espécies vegetais sob as quais as amostras de solo foram coletadas, foram conduzidas ao Herbário VIC da UFV, e após secagem em estufa por 48 h, iniciou-se a identificação.

De cada amostra de solo retiraram-se 100 cm³ de solo para a identificação e quantificação dos fitonematoides presentes. O solo foi processado pelo método de flotação centrífuga em solução de sacarose (Jenkins, 1964). Na suspensão resultante, os nematoides foram mortos em banho-maria a 55 °C, por 4 min, e fixados por meio de solução fixativa TAF na proporção de 1:1. As suspensões de nematoides foram armazenadas em recipientes de vidro hermeticamente fechados. Fitonematoides foram identificados, em preparações de lâminas temporárias, e quantificados em câmara de Peters, sob microscópio de luz. A identificação dos indivíduos foi feita em nível de gênero, com o auxílio de chave dicotômica proposta por Mai & Mullin (1996) além de descrições taxonômicas presentes na literatura.

Análise estatística dos dados

Relacionou-se a distribuição das abundâncias dos gêneros de fitonematoides com as diferentes coberturas vegetais (Cerrado, Mata Atlântica e área de cultivo) por meio de ordenação gerada pela análise de correspondência canônica (CCA, *Canonical Correspondence Analysis*). A CCA foi realizada no programa CANOCO, versão 4.0 (Ter Braak, 1998). Como requerido pela CCA, os dados foram organizados em duas matrizes uma de abundância e outra de fatores. A matriz de abundância foi composta pelos gêneros dos fitonematoides presentes em cada unidade amostral, e a matriz de fatores pelo tipo de cobertura vegetal, onde cada unidade amostral foi coletada. O teste de permutação de Monte Carlo foi aplicado para verificar a significância da correlação entre as variáveis estudadas. Para o cálculo dos índices de diversidade e plotagem da curva de rarefação foi utilizada a análise gerada pelo programa Estimate (Version 7.5.2.; Cowell & Coddington, 1994). A curva de rarefação de gêneros por amostras foi plotada utilizando a riqueza média por amostra (estimador Mau Tao) calculada pelo programa EstimateS.

2.3. RESULTADOS

Foram identificados 28 gêneros de fitonematoides presentes nos diferentes habitats estudados. Os gêneros com as maiores densidades populacionais foram *Discocriconemella*, *Macroposthonia*, *Meloidogyne* e *Rotylenchus* em Mata Atlântica, *Rotylenchulus* e *Rotylenchus* no Cerrado e em área de cultivo *Helicotylenchus*, *Meloidogyne* e *Rotylenchulus* (Tabela 2.1). Os gêneros *Hemicicyphora*, *Nothotylenchus* e *Ogma* foram encontrados somente em solo de Mata Atlântica. Já *Filenchus* e *Nothocriconemoides* foram encontrados somente em amostras de

Cerrado e *Belonolaimus* em área de cultivo. Pelas amplitudes de variação das densidades populacionais não foi possível estabelecer um padrão na composição das comunidades de fitonematoides entre os diferentes habitats, uma vez que as flutuações da população foram muito altas em quaisquer deles. Entretanto, pela CCA foi possível identificar alguns gêneros que sofreram forte influência da cobertura vegetal (Figura 2.3). Como o observado nessa figura, os gêneros *Criconema*, *Macroposthonia*, *Nothotylenchus* e *Ogma* estão fortemente relacionados à vegetação de Mata Atlântica, já *Ditylenchus*, *Filenchus* e *Nothocriconemoides* estão relacionados ao Cerrado e *Aphelenchus*, *Belonolaimus* e *Pratylenchus* relacionados à área de cultivo.

As comunidades de fitonematoides associadas à Mata Atlântica apresentaram maior riqueza e abundância como apresentado pela curva de rarefação gênero-amostra (Figura 2.1) e pela riqueza pontual (Tabela 2.2). Ainda, as maiores médias de indivíduos por amostra estavam presentes, em ordem decrescente em área de cultivo, mata e Cerrado. O índice de equitabilidade nas comunidades de Mata Atlântica foi o menor entre as três diferentes coberturas vegetais, indicando que nesse ambiente há a dominância de alguns táxons com distribuição heterogênea.

Os maiores índices de diversidade (H' e Fisher's α) foram observados no Cerrado, onde as comunidades de nematoides apresentaram riqueza pontual semelhante ao observado em área de cultivo, apesar da menor densidade populacional (Figura 2.2, Tabela 2.2). As comunidades de nematoides presentes em áreas de cultivo foram menos diversas segundo o índice de Fisher's α e expressaram menor riqueza (Figura 2.1).

Tabela 2.1- Relação dos gêneros de fitonematoides e número médio de indivíduos por amostra com respectiva amplitude encontrados nas amostras coletadas em Minas Gerais, sob diferentes coberturas vegetais. O número de indivíduos presente nas amostras foi ajustado para um volume de 1.000 cm³ de solo.

Relação de gêneros	Mata Atlântica	Cerrado	Área de Cultivo
1. <i>Aphelenchus</i>	5 (2-10)	30 (10-50)	70 (2-600)
2. <i>Aphelenchoides</i>	8 (1-40)	21 (1-90)	53 (2-210)
3. <i>Belonolaimus</i>	0	0	70
4. <i>Criconema</i>	54 (1-690)	10	0
5. <i>Criconemoides</i>	149 (1-939)	30 (10-60)	548 (10-1.820)
6. <i>Discocriconemella</i>	1.675 (5-9.940)	105 (10-385)	7 (4-10)
7. <i>Ditylenchus</i>	12	408 (40-1.080)	40
8. <i>Filenchus</i>	0	46 (10-150)	0
9. <i>Helicotylenchus</i>	134 (1-1.450)	82 (10-380)	1.469 (5-8.530)
10. <i>Hemicriconemoides</i>	15 (1-33)	47 (10-110)	0
11. <i>Hemicicyophora</i>	147 (2-1.080)	0	0
12. <i>Macroposthonia</i>	1.975 (20-8.530)	20 (10-40)	139 (2-380)
13. <i>Meloidogyne</i>	977 (2-8.940)	57 (4-190)	1.237 (10-8.770)
14. <i>Neolobocriconema</i>	108 (12-307)	30	0
15. <i>Nothocriconemoides</i>	0	80	0
16. <i>Nothotylenchus</i>	360 (60-950)	0	0
17. <i>Ogma</i>	68 (1-308)	0	0
18. <i>Paratrichodorus</i>	20 (1-80)	10	220 (10-780)
19. <i>Paratylenchus</i>	98 (1-810)	52 (3-150)	0
20. <i>Pratylenchus</i>	16 (2-30)	0	487 (2-2.160)
21. <i>Psilenchus</i>	87 (60-113)	6 (1-10)	9 (7-10)
22. <i>Rotylenchulus</i>	95 (1-365)	901 (13-3.110)	2.608 (1-14.096)
23. <i>Rotylenchus</i>	1.142 (10-4.880)	1.116 (36-2.790)	0
24. <i>Scutellonema</i>	60	0	9 (7-10)
25. <i>Tylenchorynchus</i>	14	0	67
26. <i>Tylenchus</i>	127 (2-470)	190 (2-930)	144 (2-780)
27. <i>Xiphinema</i>	58 (1-252)	22 (1-87)	295 (1-1.336)
28. <i>Xiphidorus</i>	61 (3-445)	9 (3-31)	120 (9-282)

Tabela 2.2 - Índices de diversidade e riqueza calculados para as populações de fitonematoides presentes em área de Mata Atlântica, Cerrado e Cultivo.

	Mata Atlântica	Cerrado	Área de Cultivo
Fisher's α	2,21	2,28	1,66
Equitabilidade de Pielou (J')	0,58	0,68	0,62
Média de gêneros/amostra (riqueza pontual)	8,3	4,5	5,4
Média de indivíduos/amostra	2.919	629	3.150
Riqueza total	25	20	18

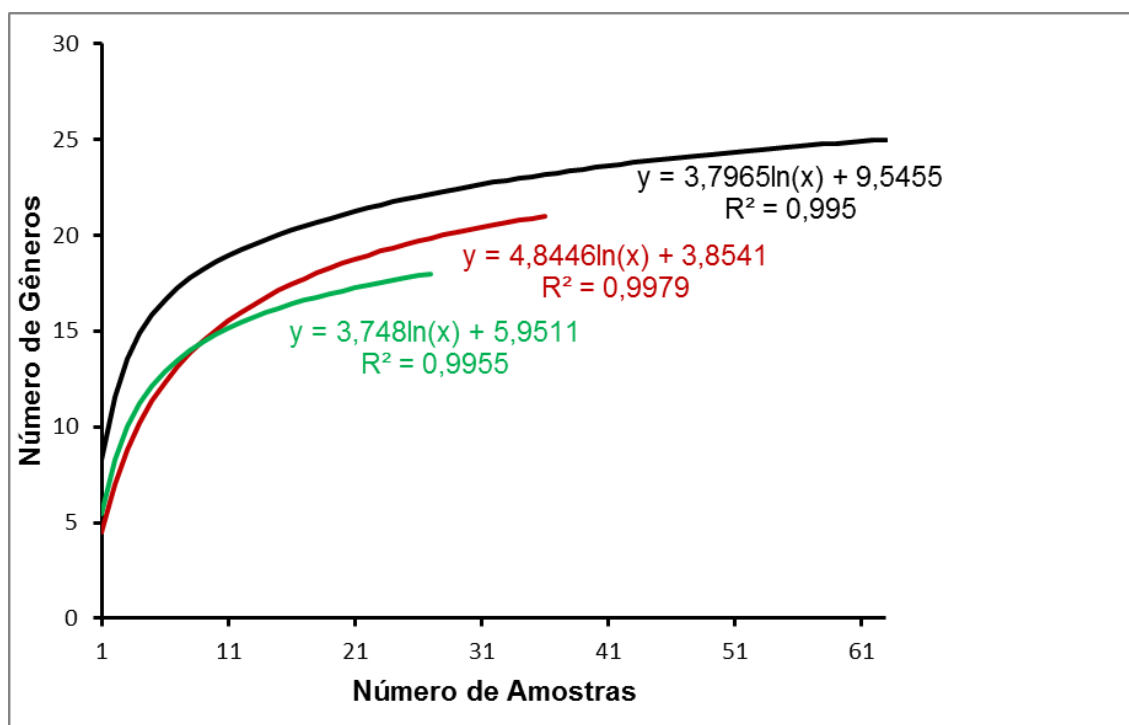


Figura 2.1 - Curvas de rarefação da riqueza dos gêneros de fitonematoides em função do acúmulo de amostras.. As linhas de cor preta, vermelha e verde representam as coberturas vegetais de Mata Atlântica, Cerrado e área de cultivo, respectivamente. As equações logarítmicas ajustadas estão representadas para cada curva.

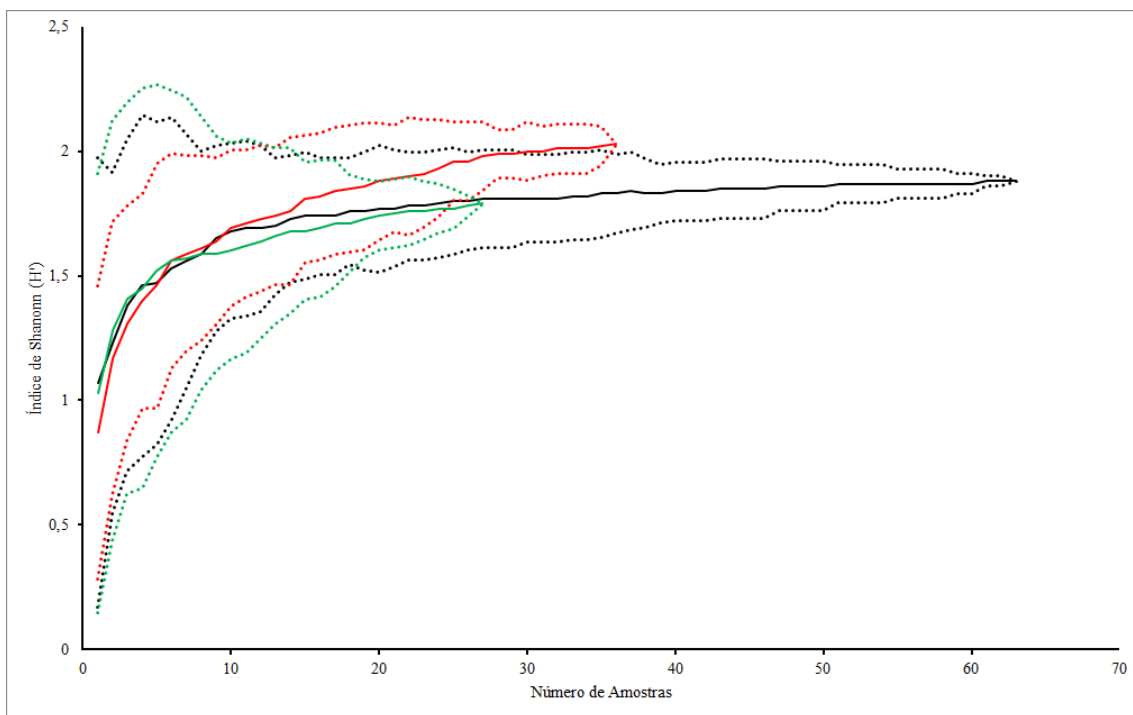


Figura 2.2 – Curvas de diversidade de gêneros de fitonematoides, utilizando-se o índice de Shannon-Weaver (H'), representada pelas linhas contínuas. As linhas de cor preta, vermelha e verde representam as coberturas vegetais de Mata Atlântica, Cerrado e área de cultivo, respectivamente. As linhas pontilhadas representam os intervalos de confiança de 95%.

Com dois eixos, a análise de correspondência canônica (CCA) final explicou 100% da variância dos dados de abundância dos gêneros de fitonematoides (Figura 2.3). Os autovalores de ambos os eixos foram baixos (0,268 e 0,157 dos eixos 1 e 2, respectivamente) indicando que dos gêneros de fitonematoides encontrados sob as três coberturas vegetais estudadas, variaram apenas na abundância desses nos diferentes habitats. Ainda, a correlação entre gêneros-cobertura vegetal foi positiva no eixo 1 (0,839) e eixo 2 (0,729) e o teste de permutação de Monte Carlo indicou que a abundância dos gêneros foi significativamente correlacionada com o tipo de cobertura vegetal ($p < 0,05$) em ambos os eixos.

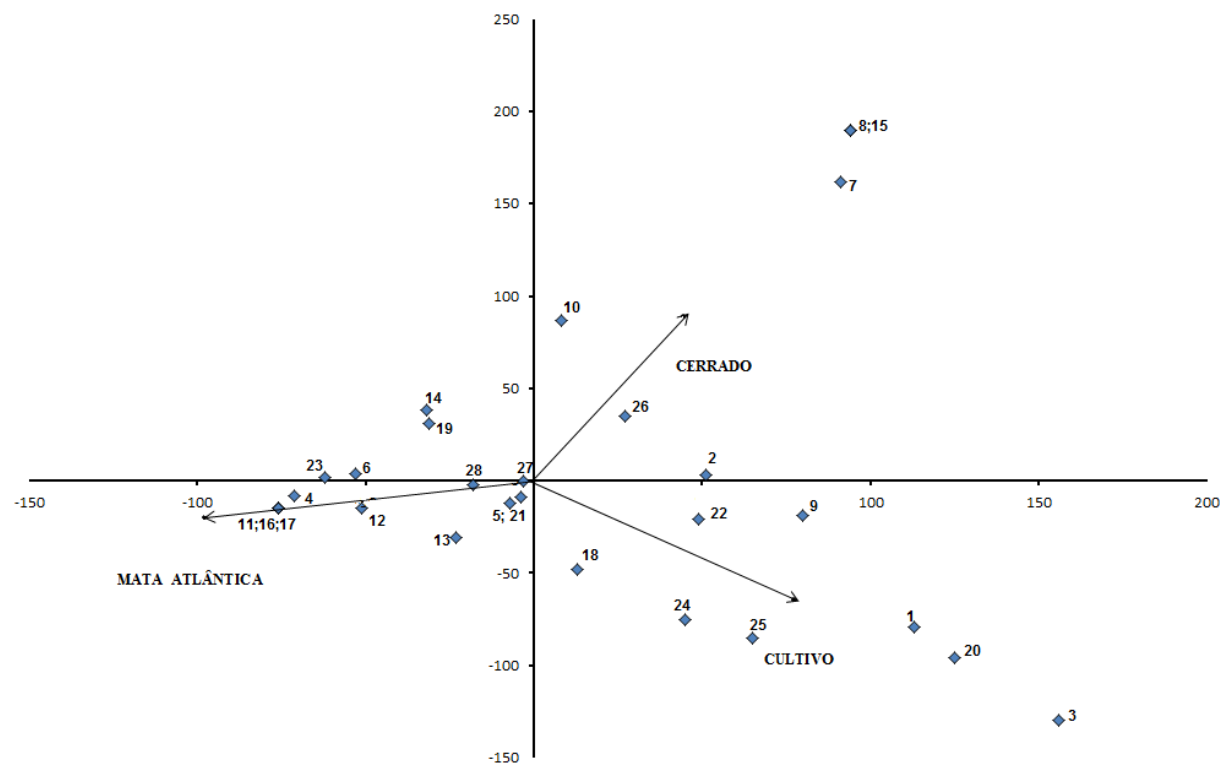


Figura 2.3 – Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica (CCA) para a abundância de gêneros de fitonematoides em áreas de cultivo, Mata Atlântica e Cerrado. Os escores da variável tipo de cobertura vegetal foram divididos por 10 para melhor visualização da ordenação gerada. Os gêneros de fitonematoides são representados por losangos enquanto que as diferentes coberturas vegetais são representadas por setas. Os números acompanhando os losangos se referem aos gêneros: 1) *Aphelenchus*; 2) *Aphelenchoides*; 3) *Belonolaimus*; 4) *Criconema*; 5) *Criconemoides*; 6) *Discocriconemella*; 7) *Ditylenchus*; 8) *Filenchus*; 9) *Helicotylenchus*; 10) *Hemicriconemoides*; 11) *Hemiciclyophora*; 12) *Macroposthonia*; 13) *Meloidogyne*; 14) *Neolobocriconema*; 15) *Nothocriconemoides*; 16) *Nothotylenchus*; 17) *Ogma*; 18) *Paratrichodorus*; 19) *Paratylenchus*; 20) *Pratylenchus*; 21) *Psilenchus*; 22) *Rotylenchulus*; 23) *Rotylenchus*; 24) *Scutellonema*; 25) *Tylenchorynchus*; 26) *Tylenchus* 27) *Xiphinema* e 28) *Xiphidorus*.

2.4 – DISCUSSÃO

As comunidades de fitonematoides apresentaram maior diversidade em amostras coletadas sob vegetação de Cerrado, já a maior riqueza foi observada nas comunidades da Mata Atlântica. Os resultados gerados pelos índices de diversidade, e H' e Fisher's α , para as comunidades de Mata Atlântica, foram divergentes sendo que o primeiro não mostrou grandes diferenças entre essa e a área de cultivo, ao contrário do segundo. Essa diferença é esperada, pois durante o cálculo dos diferentes índices de diversidade, diferentes pesos para a riqueza e os táxons presentes são dados de forma particular (Neher & Darby, 2009). O índice de Fisher's α é comum em estudos de fitossociologia, mas na literatura consultada estudos com comunidades de nematoides não empregam esse índice. O índice de Shannon-Weaver (H') é largamente utilizado em ecologia de nematoides por ser versátil e permitir a sua aplicação tanto para pequenos quanto grandes números de amostras. Esse índice, conforme Magurran (1988) aponta que os indivíduos de uma população são amostrados ao acaso, desde que esta população seja efetivamente infinita e que todas as espécies estejam presentes na amostra.

Tomazini *et al.* (2008), ao estudar a estrutura taxonômica de comunidades de nematoides em áreas de vegetação natural, culturas perenes e anuais, concluíram que os índices de diversidade de Shannon-Weaver e de Simpson e os respectivos índices de equitatividade foram menos eficientes que o número e a riqueza de gêneros na discriminação dos sistemas estudados. Assim, o uso de ferramentas complementares a eles devem ser aplicados, como por exemplo, análises multivariadas que possibilitem a investigação de vários fatores dentro de um mesmo sistema, e como esses afetam a variável em estudo.

Como esperado, as comunidades sob áreas de cultivo apresentaram menor riqueza e diversidade de gêneros de fitonematoides e ainda alta densidade populacional, esse resultado confirma a hipótese inicial. Em agroecossistemas as práticas de manejo adotadas causam modificações na estrutura dos solos que passam a apresentar maiores flutuações na umidade e temperatura. Assim, nesses ambientes sujeitos a constantes mudanças, alguns táxons são selecionados em detrimento de outros. Dessa forma, a estabilidade do ecossistema está correlacionada com a riqueza e a diversidade das comunidades de nematoides que, usualmente, são mais altas em ecossistemas naturais que em agroecossistemas (Norton & Niblack, 1991).

Maiores densidades populacionais de *Helicotylenchus* spp., *Meloidogyne* spp. e *Rotylenchulus* spp. estavam presentes em área de cultivo. Em estudos semelhantes, esses gêneros são relatados em maior abundância em áreas de cultivos quando comparados a áreas de vegetação natural (Caveness, 1972; Goulart *et al.*, 2003; Tomazini *et al.*, 2008). A presença de alta densidade populacional de *Meloidogyne* spp. em Mata Atlântica se deve, em especial, pelo

fato de grande parte das amostras serem coletadas em mata secundária que já havia sido cultivada com cafeeiro.

Dentre os táxons frequentemente associados à Mata Atlântica, estavam os gêneros *Discocriconemella*, *Hemiciclyophora*, *Macroposthonia* e *Ogma*, todos pertencentes à subordem Criconematina. Nematoides da família Criconematidae (*Discocriconemella* spp, *Macroposthonia* spp. e *Ogma* spp.), são considerados mais sensíveis aos distúrbios ambientais e por esse motivo, normalmente são utilizados como “táxons-chaves” na comparação entre áreas de vegetação nativa e cultivada (Goulart *et al.*, 2003, Tomazini *et al.*, 2008). Assim, a baixa equitabilidade presente na Mata Atlântica juntamente com a frequente associação desses táxons a esse tipo de cobertura vegetal pode indicar que esses devem estar mais adaptados a esse ambiente em detrimento de outros táxons. Cares & Huang (1991), observaram que em geral nematoides da superfamília Criconematoidea e das famílias Tylenchidae e Anguinidae tiveram alta incidência em vegetação nativa, mas tornaram-se não detectáveis ou suas abundâncias foram reduzidas em virtude do cultivo. No presente trabalho, os nematoides filiados a Criconematoidea que estavam presentes em altas densidades em áreas de vegetação natural foram *Discocriconemella* spp. e *Macroposthonia* spp. Já filiados à família Tylenchidae estava presente *Filechus* spp. e da família Anguinidae estavam presentes *Ditylenchus* spp. e *Nothotylenchus* spp. Esses, apesar da baixa densidade populacional, foram encontrados somente em área de vegetação natural.

Curiosamente, *Hemiciclyophora* spp. e *Rotylenchus* spp. foram encontrados somente em área de vegetação natural e acredita-se que a(s) espécie(s) pertencente(s) a esses gêneros sejam originais da fauna de florestas tropicais brasileiras, conforme também observado por outros autores (Silva *et al.*, 2008a; Silva *et al.*, 2008b).

2.5 – CONCLUSÕES

Conclui-se que as comunidades de fitonematoides presente em áreas de vegetação natural apresentam maior diversidade e riqueza que as comunidades presentes em áreas de cultivo.

Ainda, a associação dos índices de diversidade e riqueza a análise multivariada propiciou uma forma mais elaborada de apresentação dos resultados, além de simplificar a análise de um grande número de comunidades e permitiu a relação de alguns gêneros com determinados habitats de modo mais claro, assim, propõe-se a utilização dessas ferramentas em conjunto.

2.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONGERS, T. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematodes species composition. *Oecologia*, Heidelberg, 83(1): 14-19, 1990.
- CARES, J. E. Nematoides como indicadores ambientais de solo. In: Congresso Brasileiro de Nematologia, 26, 2006, Campos dos Goytacazes. *Anais...Campos dos Goytacazes: SBN*, 14-16, 2006.
- CARES, J. H.; HUANG, S.P. Nematode fauna in natural and cultivated cerrados of Central Brazil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 16(3): 199-209, 1991.
- CAVENESS, F. E. Changes in plant parasitic nematode populations on newly cleared land. *Nematologica*, Florida, v. 2, n. 1, p. 1-2, 1972.
- COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*. 101-118, 1994.
- FRECKMAN, D. W. & ETTEMA, C. H. Assessing nematode communities in agroecosystems of varying human intervention. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 45(3/4): 239-261, 1993.
- GLEASON, H. A. On the relation between species and área. *Ecology* 3, 158-162, 1922.
- GOULART, A. M. C. & FERRAZ, L. C. C. B. Comunidades de nematoides em Cerrado com vegetação original preservada ou substituída por culturas. 1. Diversidade trófica. *Nematologia Brasileira* 27(2): 123-128, 2003.
- GOULART, A. M. C. Diversidade de nematoides em agroecossistemas e ecossistemas naturais. Embrapa Cerrado. Documentos 191, Planaltina, DF, 71p, 2007.
- GOULART, A. M. C. Diversidade de nematoides em áreas de vegetação nativa e cultivada em São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. 2002. 151p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GOULART, A. M. C., MONTEIRO, A. R. & FERRAZ, L. C. C. B. Comunidades de nematoides em Cerrado com vegetação original preservada ou substituída por culturas. 2. Diversidade taxionômica. *Nematologia Brasileira* 27(2): 129-137, 2003.
- HÁNEL, L. Secondary successional stages of soil nematodes in cambisols of south Bohemia. *Nematologica* 41(2): 197-218, 1995.

- HUANG, S.P. & CARES, J. H. Community composition of plant-parasitic nematodes in native and cultivated cerrado of central Brazil. *Journal of Nematology* 27(2): 237-243, 1995.
- JENKINS, W. R.. A Rapid Centrifugal-Flotation Technique for Separating Nematodes from Soil. *Plant Disease Reporter*, v.48, p.692, 1964.
- MAGURRAN, A. Ecological diversity and its measurement. London: Croon Helm, 179p. 1988.
- MAI, W. F. & MULLIN, P. G. Plant-parasitic nematodes: a pictorial key to genera. 5th ed. New York, 277p., 1996.
- MATTOS, J. K. A. Caracterização das comunidades de nematóides em oito sistemas de uso da terra nos cerrados do Brasil Central. 1999. 113 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília.
- NEHER, D. A. & CAMPBELL, C. L. Sampling for regional monitoring of nematode communities in agricultural soils. *Journal of Nematology* 28(2): 196-208, 1996.
- NEHER, D. A. & DARBY, B. J. General community indices that can be used for analysis of nematode assemblages. In: WILSON, M. J. & KAKOULI-DUARTE, T. (Ed.). *Nematodes as Environmental Indicators*. CABI International, 107-123p, 2009.
- NEHER, D. A. Role of nematodes in soil health and their use as indicators. *Journal of Nematology* 33(4):161-168, 2001.
- NORTON, D. C. & SCHMITT D. P. Community analyses of plant-parasitic nematodes in the Kalsow Prairie, Iowa. *Journal of Nematology* 10(2): 171-176, 1978.
- NORTON, D. C.; NIBALCK, T. L. Biology and ecology of nematodes. In: NICKLE, W. R. (Ed.). *Manual of Agricultural Nematology*. New York: Marcel Dekker, p. 47-72, 1991.
- SCHMITT, D. P.; NORTON, D. C. Relationships of plant parasitic nematodes to sites in native Iowa prairies. *Journal of Nematology, Florida*, v. 4, n. 3, p. 200-206, 1972.
- SILVA, R. A., OLIVEIRA, C. M. G. & INOMOTO, M. M. Fauna de fitonematoides em áreas preservadas e cultivadas da floresta amazônica no estado de Mato Grosso. *Tropical Plant Pathology* 33(3): 204-211, 2008b.
- SILVA, R. A., SILVA, E. S., ANTEDOMÊNICO, S. R. & INOMOTO, M. M. Fauna de fitonematoides na mata Atlântica do Vale do Ribeira, estado de São Paulo, Brasil. *Nematropica* 38(1): 1-12, 2008a.
- TER BRAAK C.J.F. & SMILAUER P. CANOCO Reference manual and User's Guide to CANOCO Version 4 for Windows. Ithaca, NY, Microcomputer Power. 352 pp, 1998.

TOMAZINI, M.D.; FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Estrutura trófica e índices de maturidade de comunidades de nematóides em áreas contíguas de vegetação natural e submetidas diferentes tipos de uso agrícola. *Nematologia Brasileira*, v. 32, n.2, p. 220-230, 2008.

YEATES, G. W., BONGERS, T., DE GOEDE, R. G. M., FRECKMAN, D. W. & GEOFIEVA, S. S.. Feeding habitats in soil nematode families and genera – an outline for soil ecologists. *Journal of Nematology* 25(3): 315-331, 1993.

ZAMITH, A. P. L.; LORDELLO, L. G. E. Algumas observações sobre nematóides em solo de mata e em solo cultivado. *Revista de Agricultura, Piracicaba*, 32(2): 183-188, 1957.

CONCLUSÕES FINAIS

Ampliou-se o conhecimento sobre o número de espécies de *Xiphinema* presentes em Minas Gerais, com destaque para x, y, z, que foram relatadas pela primeira vez. De forma semelhante, *Xiphidorus*.

Foi confirmada a variabilidade morfométrica de *X. krugi*, o que levou a diferenciação de três populações (30, 89 e 123) pela análise de componente principal, devido ao distanciamento delas em relação aos três padrões já conhecidos para essa espécie. Tais populações parecem representar um novo genótipo ainda não caracterizado.

As espécies *Xiphinema brasiliense*, *X. diffusum*, *X. elongatum*, *X. ensiculiferum*, *X. krugi*, *X. variegatum*, *X. surinamense*, *Xiphidorus*. cf. *parthenus* e *X. amazonensis* ocorrem em Minas Gerais. As populações de *X. krugi*, *X. elongatum*, *X. ensiculiferum* apresentaram grande variabilidade morfométrica.

A dos dados morfométricos das populações de *X. krugi*, indica que essas variações podem refletir diferenças nos seus genótipos, visto que se agruparam a três dos padrões encontrados na literatura.

As comunidades de fitonematoides associadas a vegetação natural apresentaram maior riqueza e diversidade de gêneros. Em áreas de cultivos os gêneros *Rotylenchulus*, *Helicotylenchus* e *Meloidogyne*. apresentaram altas densidades populacionais.

APÊNDICE

Relação de amostras coletas com as respectivas localidades, espécies vegetais e geo-referências

Nº da amostra	Município	Espécie vegetal	Nome popular	Cobertura Vegetal	Geo-referência	Altitude (m)
1	Lagoa Grande	Vegetação natural	-	Cerrado	-	-
2	Lagoa Grande	Vegetação natural	-	Cerrado	-	-
3	Lagoa Grande	Vegetação natural	-	Cerrado	-	-
5	Viçosa	Macadamia sp.	Macadâmia	Cultivo	-	-
6	Viçosa	Litchi chinensis	Lichia	Cultivo	-	-
7	Viçosa	Psidium guajava	Goiabeira	Cultivo	-	-
8	Viçosa	Prunus domestica	Ameixa	Cultivo	-	-
9	Viçosa	Diospyros kaki	Caqui	Cultivo	S20° 45,868' W42° 51,220'	-
10	Viçosa	Prunus persica	Pessegueiro	Cultivo	S20° 45,788' W42° 51,084'	-
11	Viçosa	Psidium guajava	Goiabeira	Cultivo	S20° 45,816'	-
12	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	W 42° 51,163'	-
13	Viçosa	Araucaria angustifolia	Araucária	Mata Atlântica	S20° 45,804' W42° 50,934'	-
14	Viçosa	Hibiscus rosa-sinensis	Hibisco	Cultivo	S20° 45,795' W42° 50,949'	-
15	Viçosa	Psidium guajava	Goiabeira	Cultivo	S20° 45,482' W42° 52,329'	-
16	Viçosa	Passiflora sp.	Maracujá	Cultivo	S20° 42,983' W42° 49,370'	665
17	Viçosa	Coffea arabica	Cafeeiro	Cultivo	S20° 42,966' W42° 49,461'	661
18	Viçosa	Cecropia pachystachya	Embaúba	Cultivo	S20° 42,931' W42° 49,456'	672
19	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 42,759' W42° 49,101'	691
20	Viçosa	Coffea arabica	Cafeeiro	Cultivo	S20° 42,754' W42° 49,098'	713
					S20° 45,616'	686

							W42° 47,773'
21	Viçosa	Vegetação natural	-		Mata Atlântica	S20° 44,034'	890
						W42° 46,999'	
22	Viçosa	Vegetação natural	-		Mata Atlântica	S20° 44,035'	911
						W42° 47,009'	
23	Viçosa	Vegetação natural	-		Mata Atlântica	S20° 44,034'	897
						W42° 47,004'	
24	Viçosa	Myrcia splendens	Guamirim		Mata Atlântica	S20° 47,790'	757
						W42° 50,834'	
25	Viçosa	Pourouma guianensis	Embaúba do norte		Mata Atlântica	S20° 47,791'	756
						W42° 50,833'	
26	Viçosa	Euterpe edulis	Palmito juçara		Mata Atlântica	S20° 47,801'	752
						W42° 50,832'	
27	Viçosa	Myrciaria floribunda	Cambuí		Mata Atlântica	S20° 47,796'	736
						W42° 50,836'	
28	Viçosa	Campomanesia sp.	-		Mata Atlântica	S20° 47,791'	743
						W42° 50,829'	
29	Viçosa	Guatteria nigrescens	Pindaíba-preta		Mata Atlântica	S20° 47,789'	759
						W42° 50,838'	
30	Viçosa	Myrciaria floribunda	Cambuí		Mata Atlântica	S20° 47,786'	738
						W42° 50,823'	
31	Viçosa	Phyllostemonodaphne geminiflora	Canela-coquinho		Mata Atlântica	S20° 47,794'	771
						W42° 50,828'	
32	Viçosa	Ocotea corymbosa	Canela-miúda		Mata Atlântica	S20° 47,807'	777
						W42° 50,827'	
33	Viçosa	Siparuna reginae	-		Mata Atlântica	S20° 48,658'	849
						W42° 51,020'	
34	Viçosa	Coussarea verticillata	-		Mata Atlântica	S20° 48,670'	877
						W42° 51,015'	
35	Viçosa	Himatanthus phagedaenicus	Janaúba		Mata Atlântica	S20° 48,668'	876
						W42° 51,017'	
36	Viçosa	Vegetação natural	-		Mata Atlântica	S20° 48,678'	875
						W42° 51,019'	
37	Viçosa	Erythroxyllum pelleterianum	-		Mata Atlântica	S20° 48,661'	842
						W42° 51,036'	
38	Viçosa	Piptadenia gonoacantha	Pau jacaré		Mata Atlântica	S20° 48,661'	834
						W42° 51,044'	
39	Araponga	Amaioua guianensis	-		Mata Atlântica	S20° 38,946'	1.283
						W42° 30,034'	
40	Araponga	Ixora gardneriana	-		Mata Atlântica	S20° 38,946'	1.284

						W42° 38,043'	
41	Araponga	Callisthene sp.	-	Mata Atlântica	S20° 38,948'	W42° 30,039'	1.269
42	Araponga	Ixora gardneriana	-	Mata Atlântica	S20° 38,944'	W42° 30,049'	1.255
43	Araponga	Vochicia cf. magnifica	Pau-novo	Mata Atlântica	S20° 38,981'	W42° 29,943'	1.269
44	Araponga	Cordia sellowiana	Baba-de-boi	Mata Atlântica	S20° 38,982'	W42° 29,942'	1.283
45	Araponga	Jacaranda macrantha	Caroba	Mata Atlântica	S20° 38,969'	W42° 29,943'	1.286
46	Araponga	Bathysa cuspidata	-	Mata Atlântica	S20° 39,408'	W42° 31,373'	885
47	Araponga	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 39,400'	W42° 31,387'	869
48	Araponga	Machaerium nyctitans	Bico-de-pato	Mata Atlântica	S20° 39,386'	W42° 31,383'	860
49	Araponga	Erythoxylum sp.	-	Mata Atlântica	S20° 37,797'	W42° 32,071'	797
50	Canaã	Parodiolyra micrantha	-	Mata Atlântica	-	-	
					S20° 48,672'		
51	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	W 42° 51,004'		854
52	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,660'	W42° 51,049'	848
53	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,660'	W42° 51,045'	834
54	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,661'	W42° 51,041'	840
55	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,665'	W42° 51,024'	848
56	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,664'	W42° 51,023'	830
57	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,666'	W42° 51,016'	839
58	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,667'	W42° 51,018'	862
59	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,663'	W42° 51,004'	848
60	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,678'	W42° 51,004'	855

61	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,666' W42° 51,058'	835
62	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,686' W42° 51,042'	845
63	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,689' W42° 51,043'	824
64	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,694' W42° 51,040'	829
65	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,678' W42° 51,034'	837
66	Viçosa	Siparuna guianensis	Limão bravo	Mata Atlântica	S20° 48,691' W42° 51,019'	841
67	Viçosa	Siparuna guianensis	Limão bravo	Mata Atlântica	S20° 48,696' W42° 51,020'	848
68	Viçosa	Lacistema pubescens	-	Mata Atlântica	S20° 48,697' W42° 51,009'	851
69	Viçosa	Erythroxylum pelleterianum	-	Mata Atlântica	S20° 48,697' W42° 51,012'	835
70	Viçosa	Piptadenia gonoacantha	Pau jacaré	Mata Atlântica	S20° 48,754' W42° 51,068'	836
71	Viçosa	Piper sp.	-	Mata Atlântica	S20° 48,738' W42° 51,079'	771
72	Viçosa	Apuleia leiocarpa	Gema-de-ovo	Mata Atlântica	S20° 48,742' W42° 51,078'	781
73	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,739' W42° 51,077'	780
74	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,746' W42° 51,085'	784
75	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,740' W42° 51,079'	784
76	Viçosa	Senegalia sp.	-	Mata Atlântica	S20° 48,747' W42° 51,073'	771
77	Viçosa	Cecropia hololeuca	Embaúba-prateada	Mata Atlântica	S20° 48,737' W42° 51,071'	776
78	Viçosa	Vegetação natural	-	Mata Atlântica	S20° 48,747' W42° 51,070'	786
79	Viçosa	Xylopia aromatica	Pimenta-de-macaco	Mata Atlântica	S20° 48,746' W42° 51,070'	786
81	Paraopeba	Copaifera langsdorffii	Copaíba	Cerrado	S19° 15,698'	770

					W44° 24,146'	
82	Paraopeba	<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	Cerrado	S19° 15,689' W44° 24,159'	762
83	Paraopeba	<i>Siparuna guianensis</i>	Limão bravo	Cerrado	S19° 15,682' W44° 24,156'	755
84	Paraopeba	<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-terra-grande	Cerrado	S19° 15,671' W44° 24,137'	740
85	Paraopeba	<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveira-do-campo	Cerrado	S19° 15,652' W44° 24,155'	755
86	Paraopeba	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	Cerrado	S19° 15,641' W44° 24,153'	773
87	Paraopeba	<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-cascudo	Cerrado	S19° 15,597' W44° 24,173'	760
88	Paraopeba	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Murici-rosa	Cerrado	S19° 15,604' W44° 24, 175'	762
89	Paraopeba	<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira	Cerrado	S19° 15,562' W44° 24,163'	770
90	Paraopeba	<i>Kielmeyera cariacea</i>	Pau-santo	Cerrado	S19° 15,563' W44° 24,170'	767
91	Paraopeba	<i>Tocoyena rigida</i>	-	Cerrado	S19° 15,568' W44° 24,180'	764
92	Paraopeba	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	Cerrado	S19° 15,569' W44° 24,182'	755
93	Paraopeba	<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático-do-campo	Cerrado	S19° 15,559' W44° 24,189'	763
94	Paraopeba	<i>Schefflera vinosa</i>		Cerrado	S19° 15,560' W44° 24,194'	768
95	Paraopeba	<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaiteira	Cerrado	S19° 15,577' W44° 24,203'	768
96	Paraopeba	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	Chapéu-de-couro	Cerrado	S19° 15,581' W44° 24,155'	768
97	Paraopeba	<i>Caryocar brasiliense</i>	Piqui	Cerrado	S19° 15,577' W44° 24,156'	774
98	Paraopeba	<i>Erythroxylum suberosum</i>	Cabelo-de-negro	Cerrado	S19° 15,556' W44° 24,153'	761
99	Paraopeba	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	Muxiba-comprida	Cerrado	S19° 15,554' W44° 24,147'	760
100	Paraopeba	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá-do-cerrado	Cerrado	S19° 15,725' W44° 24,132'	747
101	Paraopeba	<i>Platypodium elegans</i>	Jacarandá-can zil	Cerrado	S19° 15,736'	749

						W44° 24,111'
102	Paraopeba	Tabebuia roseo-alba	-	Cerrado	S19° 15,729' W44° 24,102'	767
103	Paraopeba	Eriotheca pubescens	Paineira-do-cerrado	Cerrado	S19° 15,712' W44° 24,098'	757
104	Paraopeba	Ailbertia edulis	Marmelada-de-cavalo	Cerrado	S19° 15,711' W44° 24,095'	743
105	Paraopeba	Aspidosperma tomentosum	Peroba-do-cerrado	Cerrado	S19° 15,705' W44° 24,082'	756
106	Paraopeba	Protium heptaphyllum	Breu	Cerrado	S19° 15,703' W44° 24,077'	747
107	Paraopeba	Syagrus flexiosum	-	Cerrado	S19° 15,694' W44° 24,069'	750
108	Paraopeba	Tabebuia ochracea	Ipê-amarelo-do-cerrado	Cerrado	S19° 15,684' W44° 24,067'	757
109	Paraopeba	Acosmium dasycarpum	Amargosinha	Cerrado	S19° 15,678' W44° 24,084'	746
110	Janaúba	Vegetação natural	Vegetação natural	Cerrado	-	-
111	Janaúba	Mangifera indica	Mangueira	Cultivo	-	-
112	Janaúba	M. indica	Mangueira	Cultivo	-	-
113	Janaúba	Musa spp.	Bananeira	Cultivo	-	-
114	Janaúba	Annona squamosa	Pinha	Cultivo	-	-
115	Varjão de Minas	Eucalyptus sp.	Eucalipto	Cultivo	-	-
116	Ponte Nova	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-
117	Ponte Nova	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-
118	Lavras	Vegetação natural	Vegetação natural	Cerrado	-	-
119	Lavras	C. arabica	Cafeeiro	Cultivo	-	-
120	João Pinheiro	Eucalyptus sp.	Eucalipto	Cultivo	-	-
121	Pompéu	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-
122	Pompéu	Vegetação natural	Vegetação natural	Cerrado	-	-
123	Jaíba	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-
124	Jaíba	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-

125	Jaíba	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-
126	Jaíba	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-
127	Jaíba	S. officinarum	Cana-de-açúcar	Cultivo	-	-

Nomes das Espécies Vegetais Amostradas

- 1- *Alibertia edulis* (L. C. Rich.) A. Rich. Ex DC.
- 2- *Apuleia leiocarpa* J.F.Macbr.
- 3- *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze
- 4- *Aspidosperma tomentosum* Mart.
- 5- *Bathysa cuspidata* (GCI)
- 6- *Byrsonima crassifolia* Kunth.
- 7- *Callisthene* sp.
- 8- *Campomanesia* sp.
- 9- *Cecropia hololeuca* Miq.
- 10- *Cecropia pachystachya* Trec.
- 11- *Coffea arabica* L.
- 12- *Copaifera langsdorffii* Desf.
- 13- *Cordia sellowiana* Cham.
- 14- *Coussarea verticillata* Müll. Arg.
- 15- *Dimorphandra mollis* Benth.
- 16- *Eriotheca pubescens* Schott & Endl.
- 17- *Erythroxylum* sp.
- 18- *Erythroxylum pelleterianum* A. St.-Hil.
- 19- *Erythroxylum suberosum* A. St.-Hill.
- 20- *Erythroxylum tortuosum* Mart.
- 21- *Guatteria nigrescens* Mart.
- 22- *Hibiscus rosa-sinensis* L.
- 23- *Himatanthus phagedaenicus* (Mart.) Woodson
- 24- *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne
- 25- *Ixora gardneriana* Benth.
- 26- *Jacaranda macrantha* Cham.
- 27- *Kielmeyera cariacea* Mart. & Zucc.
- 28- *Lacistema pubescens* Mart.
- 29- *Litchi chinensis* Sonn.
- 30- *Macadamia* sp.
- 31- *Myrcia splendens* (Sw.) DC.
- 32- *Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd) O. Berg
- 33- *Ouratea castanaefolia* Engl.
- 34- *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga
- 35- *Pera glabrata* Poepp. ex Baill
- 36- *Piper* sp.
- 37- *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr
- 38- *Platypodium elegans* Vogel
- 39- *Pourouma guianensis* AUBL.
- 40- *Protium heptaphyllum* L. Marchand
- 41- *Prunus domestica* L.
- 42- *Qualea grandiflora* Mart.
- 43- *Saccharum officinarum* L.
- 44- *Senegalia* sp. Raf.
- 45- *Siparuna guianensis* Aubl.
- 46- *Siparuna reginae* (Tul.) A. DC.
- 47- *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith
- 48- *Vochicia cf. magnifica*
- 49- *Xylopia aromatica* Baill