

ESTUDO SISTEMÁTICO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DO GÊNERO

Xiphinema Cobb, 1913
(NEMATA, LONGIDORIDAE)

LUIZ CARLOS C. BARBOSA FERRAZ

Engenheiro-Agrônomo

Orientador: Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universi-
dade de São Paulo, para obtenção do Título
de Mestre em Entomologia.

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

Julho 1977

Aos
meus queridos pais

D E D I C O

À
sobrinha Valéria

O F E R E Ç O

A G R A D E C I M E N T O S

- Ao Prof. Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello, pela segura orientação, constante estímulo e grande contribuição à minha formação profissional.
- Ao Prof. Dr. Ailton Rocha Monteiro, pela amizade, apoio e inestimável colaboração durante o desenvolvimento deste trabalho.
- Ao Dr. Charles W. Laughlin, pelas sugestões apresentadas e ensinamentos recebidos.
- Aos Dr. Chaw S. Huang , Dr. Ravi D. Sharma , M.S. Marineide M. de Menconça , M.S. Antonio Carlos Zem , Eng^o-Agr^o Rubens R. A. Lordello e Eng^o-Agr^o Malta de Queiroz Karan , pelo auxílio na coleta das amostras.
- Ao Sr. Sérgio A. Françoso, pela amizade e valiosa colaboração na montagem das lâminas.
- Aos Colegas e Funcionários do Departamento de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, pelo apoio recebido.

E a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram à realização deste trabalho.

I N D I C E

	Pág.
1 - RESUMO	1
2 - INTRODUÇÃO	3
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	5
4 - SÚMULA HISTÓRICA E SITUAÇÃO ATUAL DE LONGIDORIDAE	10
5 - HISTÓRICO DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE NO BRASIL	13
6 - SÚMULA MORFOLÓGICA DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE	17
7 - IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA DOS NEMATÓIDES DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE	24
8 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
9 - CONCLUSÕES	59
10 - SUMMARY	60
11 - LITERATURA CITADA	62
12 - APÊNDICE	73

1 - RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de contribuir ao conhecimento dos nematóides do gênero *Xiphinema* Cobb, 1913 que ocorrem no Brasil.

A revisão da literatura possibilitou a elaboração de uma s^umula hist^orica da família Longidoridae, assim como de uma lista de pesquisas realizadas em nosso País, relativas aos gêneros a ela pertencentes.

A importância agrícola dos nemat^oides da família Longidoridae foi ressaltada, relatando-se os principais estudos desenvolvidos no sentido de comprovar os danos diretos que causam às plantas cultivadas, bem como sua ativa participação na transmissão de viroses.

Uma s^umula morfológica foi apresentada, reunindo as características de maior interesse sistemático e importantes

à identificação das espécies.

Foram estudadas amostras de solo e raízes de diversas culturas, plantas daninhas e vegetação natural, oriundas dos Estados do Acre, Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Piauí e São Paulo, além do Território do Amapá.

Nove espécies de *Xiphinema* foram determinadas, constituindo uma delas nova referência para o Brasil e sendo uma outra, nova à Ciência. As seguintes espécies foram identificadas ao curso do estudo: *Xiphinema americanum* Cobb, 1913; *X. attorodorum* Luc, 1961; *X. brasiliense* Lordello, 1951; *X. brevicolle* Lordello & Costa, 1961; *X. elongatum* Sch. Stek. & Teun., 1938; *X. krugi* Lordello, 1955; *X. sacchari* n. sp.; *X. setariae* Luc, 1958; *X. surinamense* Loof & Maas, 1972.

X. basiri Siddiqi, 1959 e *X. ensiculiferum* (Cobb, 1893) Thorne, 1937, embora conhecidas no Brasil, não foram observadas no presente trabalho.

O autor propõe que *X. paulistanum* Carvalho, 1965 seja considerada "species inquirenda".

Com base em estudo da morfologia e valores obtidos da mensuração dos exemplares examinados, são apresentados comentários sobre as variações verificadas em cada espécie e discutidas diversas proposições de sinonímia.

Uma chave auxiliar foi elaborada para facilitar a identificação das espécies de *Xiphinema* referidas para o nosso País.

2 - INTRODUÇÃO

A família Longidoridae, que compreende quatro gêneros, encontra-se entre os grupos de nematóides mais intensivamente estudados. Seus representantes constituem importantes parasitos de inúmeras plantas cultivadas, provocando o aparecimento de sintomas como nanismo, cloroses, necroses, galhas, redução do sistema radicular etc.. Algumas espécies podem, ainda, atuar como eficientes agentes transmissores de viroses.

Em nosso País, as referências pertinentes à família dizem respeito, principalmente, ao gênero *Xiphinema*, incluindo-se descrições de algumas espécies comprovadamente fitoparasitas. Contudo, em vista do elevado número de espécies que a literatura estrangeira atualmente registra, verifica-se que mesmo o acervo de estudos nacionais relativos a este gênero mostra-se, ainda, reduzido e insuficiente.

O presente trabalho teve por objetivo, portanto, oferecer uma contribuição ao conhecimento das espécies do gênero *Xiphinema* que ocorrem no Brasil, incluindo um estudo sobre a morfologia das mesmas e observações relativas tanto a sua distribuição geográfica como às plantas hospedeiras mais frequentes.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

A família Longidoridae compreende nematóides tipicamente ectoparasitos. Em vista disso, a maior parte das amostras utilizadas neste trabalho consistiu de solo coletado na região da rizosfera das plantas, segundo recomendações de STEINER (1951) e LORDELLO (1953). Amostras de raízes também constituíram material a partir do qual exemplares foram obtidos, embora o número de nematóides fosse menor neste caso.

As amostras provieram de vários municípios paulistas, além de municípios dos Estados do Acre, Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Piauí e do Território do Amapá.

As plantas, das quais obtivemos material para estudo, foram as seguintes:

- Anileira - *Indigofera truxillensis* HBK - Leguminosae
- Bananeira - *Musa* sp. - Musaceae

Cafeeiro	- <i>Coffea arabica</i> L. - <i>Rubiaceae</i>
Cajueiro	- <i>Anacardium occidentale</i> L. - <i>Anacardiaceae</i>
Cana-de-açúcar	- <i>Saccharum officinarum</i> L. - <i>Gramineae</i>
Carrapichinho	- <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze - <i>Amaranthaceae</i>
Caruru-de-pomba	- <i>Phytolacca thyrsoiflora</i> L. - <i>Phytolaccaceae</i>
Cebola	- <i>Allium cepa</i> L. - <i>Liliaceae</i>
Citros	- <i>Citrus</i> sp. - <i>Rutaceae</i>
Crotalaria	- <i>Crotalaria lauceolata</i> Mey. - <i>Leguminosae</i>
Fedegoso	- <i>Cassia occidentalis</i> L. - <i>Leguminosae</i>
Feijoeiro	- <i>Phaseolus vulgaris</i> L. - <i>Leguminosae</i>
Joá	- <i>Solanum</i> sp. - <i>Solanaceae</i>
Malva	- <i>Malva parviflora</i> L. - <i>Malvaceae</i>
Mandacaru	- <i>Cereus</i> sp. - <i>Cactaceae</i>
Milho	- <i>Zea mays</i> L. - <i>Gramineae</i>
Picão preto	- <i>Bidens pilosa</i> L. - <i>Compositae</i>
Pimenta do reino	- <i>Piper nigrum</i> L. - <i>Piperaceae</i>
Soja	- <i>Glycines max</i> (L) Merril - <i>Leguminosae</i>
Soja perene	- <i>Glycine wightii</i> Willd. - <i>Leguminosae</i>
Tiririca	- <i>Cyperus rotundus</i> L. - <i>Cyperaceae</i>

Além disso, obtivemos exemplares de solo de mata, solo de cerrado e de algumas gramíneas não identificadas.

As amostras de solo foram processadas combinando-se os métodos de peneiramento com Baermann modificado, procedimento já descrito por MONTEIRO (1970). As peneiras usadas foram as de números 20, 100 e 200 do sistema U.S.S.S.S., mar-

ca Granutest.

No caso das raízes, as amostras foram cortadas em pequenos pedaços de aproximadamente 1 centímetro, com auxílio de tesoura e, em seguida, fragmentadas em liquidificador com água cobrindo as facas, durante cerca de trinta segundos. Finalmente, fazia-se passar a suspensão obtida pela peneira número 20 a fim de se eliminar as impurezas maiores e facilitar a observação dos nematóides.

A fixação dos exemplares foi feita empregando-se a solução referida como T.A.F. forte, descrita por MONTEIRO (1970).

A desidratação foi realizada segundo o "método da desidratação vagarosa", descrito por LORDELLO (1965). Todavia, em muitos casos, os espécimens imersos em glicerina 5% foram mantidos em estufas a 40°C e não à temperatura ambiente. Para tanto, o recipiente tipo "Siracusa" em que estavam os nematóides era recoberto quase totalmente por uma placa de vidro, a fim de se evitar uma desidratação demasiadamente rápida e possíveis danos nos exemplares. Com essa modificação no método pôde-se obter boas montagens permanentes em um espaço de tempo bem menor.

Foram preparadas lâminas temporárias e principalmente permanentes.

No primeiro caso, os nematóides foram transferidos da água para lâminas com pequeno volume de solução de formol 6%; para a lutagem empregou-se uma mistura de parafina e vaselina branca na proporção de 2:1, conforme recomendação de LORDELLO

(1953).

As lâminas permanentes foram montadas em glicerina, utilizando-se na lutagem o ingrediente conhecido como "Zut", introduzido por THORNE (1935) e de uso corrente em laboratórios de Nematologia.

Na montagem das lâminas colocou-se pedaços de fibra de vidro sob as lamínulas, como calços, com o intuito de evitar alterações na forma dos nematóides.

Para a preparação das ilustrações recorreu-se a câmara clara, adaptada a um microscópio monocular.

Na mensuração dos exemplares, os seguintes valores foram considerados:

$$a = \frac{\text{comprimento do corpo}}{\text{largura do corpo}}$$

$$b = \frac{\text{comprimento do corpo}}{\text{comprimento do esôfago}}$$

$$c = \frac{\text{comprimento do corpo}}{\text{comprimento da cauda}}$$

$$v = \frac{\text{distância da região labial a vulva}}{\text{comprimento do corpo}} \times 100$$

$$L = \text{comprimento do corpo}$$

$$c' = \frac{\text{comprimento da cauda}}{\text{largura do corpo à altura do ânus}}$$

estilete = comprimento total do estilete

ost* = comprimento do odontostílio

oph* = comprimento do odontóforo

comprimento dos espículos

Os valores "a", "b", "c" e "V" foram propostos por de MAN (1884) e aplicam-se aos nematóides em geral. Os demais foram introduzidos por diferentes autores.

(*) abreviaturas contidas em HOOPER & SOUTHEY (1973)

4 - SÚMULA HISTÓRICA E SITUAÇÃO ATUAL DE LONGIDORIDAE

THORNE (1935) estabeleceu Longidorinae como subfamília de Dorylaimidae de Man, 1876 (sensu Thorne, 1935) para compreender os gêneros *Longidorus* (Micoletzky, 1922) Thorne 1934 e *Xiphinema* Cobb, 1913.

Em 1939, na sua notável monografia sobre os nematóides da superfamília Dorylaimoidea, THORNE adicionou o gênero novo *Longidorella* à subfamília.

LOOS (1949, 1950) acrescentou o gênero novo *Xiphinemella* Loos, 1950 (= *Taprobanus* Loos, 1949, nome pré-ocupado).

CHITWOOD (1957) conduziu Longidorinae à sinonímia de Tylencholaiminae Filipjev, 1934 mas, tal proposição, conforme relatou LORDELLO (1965), não foi aceita pela maioria dos autores.

MEYL (1961) elevou Longidorinae à condição de famí -

lia, compreendendo apenas os gêneros originais.

SIDDIQI, HOOPER e KHAN (1963) adicionaram o gênero novo *Paralongidorus* à família.

DALMASSO (1969) propôs a subfamília nova *Xiphinematinae* como subdivisão de Longidoridae para conter o gênero *Xiphinema*, enquanto Longidorinae compreenderia *Longidorus* e *Paralongidorus*.

COHN e SHER (1972) propuseram a subdivisão de *Xiphinema* em oito subgêneros (*Xiphinema*, *Radiphinema*, *Krugiphinema*, *Elongiphinema*, *Halliphinema*, *Basiphinema*, *Rotundiphinema* e *Diversiphinema*).

KHAN e AHMAD (1975) propuseram a elevação de Longidoridae à categoria de superfamília, passando as subfamílias à condição de famílias.

MONTEIRO (1976) descreveu o gênero novo *Xiphidorus* colocando-o na família Longidoridae sensu Meyl, 1961. A proposição de *Xiphidorus* veio complicar a subdivisão de Longidoridae, isto é, exigiria emendas nas diagnoses caso fossem aceitas as divisões da família propostas por DALMASSO (1969). Preferimos não fazê-lo, por ora.

Do exposto e acompanhando no que couber as conclusões de LORDELLO (1965) e MONTEIRO (1970, 1975) em suas teses, adotamos a seguinte situação sistemática para Longidoridae:

Filo Nemata (Rudolphi, 1808) Cobb, 1919

Classe Adenophorea (von Linstow, 1905) Chitwood, 1958

Ordem Oorylaimida Pearse, 1942

Sub-ordem Dorylaimina (Chitwood, 1933) Pearse, 1936

Superfamília Dorylaimoidea (de Man, 1876) Thorne, 1934

Família Longidoridae (Thorne, 1935) Meyl, 1961

Gêneros: *Longidorus* (Micoletzky, 1922) Thorne, 1934

Paralongidorus Siddiqi, Hooper e Khan, 1963

Xiphidorus Monteiro, 1976

Xiphinema Cobb, 1913

5 - HISTÓRICO DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE NO BRASIL

As pesquisas referentes a *Xiphinema*, em nosso País, iniciaram-se com os trabalhos de LORDELLO, em 1951. Nesse a no, o citado autor descreveu as espécies *X. brasiliense* (LORDELLO, 1951 a) e *X. campinense* (LORDELLO, 1951 b).

LORDELLO (1955) descreveu *X. krugi* e apresentou uma chave para a classificação das 29 espécies até então conhecidas.

LORDELLO e COSTA (1961) descreveram *X. brevicolle*, a partir de material coletado na rizosfera de cafeeiros.

CARVALHO (1962 b) descreveu *X. itanhaense* com base em exemplares obtidos na rizosfera de bananeiras.

CARVALHO (1965) descreveu *X. paulistanum* a partir de material coletado na rizosfera de plantas ornamentais.

SHARMA e SHER (1973 c, 1974) relataram a ocorrência

de uma espécie não identificada de *Longidorus* associada a cacauzeiros, no Estado da Bahia.

MONTEIRO (1976) descreveu o gênero novo *Xiphidorus* (espécie tipo *X. yepesara*) a partir de material coletado na rizosfera de maracujazeiros do Estado de Pernambuco.

Não existe nenhuma referência a ocorrência do gênero *Paralongidorus* em nosso meio.

Apresentamos, a seguir, uma relação das espécies de Longidoridae assinaladas no Brasil, com as respectivas indicações dos locais de origem dos materiais e das plantas hospedeiras associadas.

Xiphinema americanum Cobb, 1913: ornamentais, São Paulo (CARVALHO, 1955); bananeira, São Paulo (CARVALHO, 1962 a); cacauzeiro, Espírito Santo (SHARMA e SHER, 1974).

Xiphinema basiri Siddiqi, 1959: amoreira e pimenteira, Bahia (SHARMA e LOOF, 1972); seringueira, Bahia (SHARMA e LOOF, 1973 a); gladiolos, Bahia (SHARMA e LOOF, 1975 a).

Xiphinema brasiliense Lordello, 1951: batata, São Paulo (LORDELLO, 1951 a); bananeira, São Paulo (CARVALHO, 1962 b); vegetação de cerrado, Goiás (HUANG e CUPERTINO, 1976).

Xiphinema brevicolle Lordello & Costa, 1961: cafeeiro, São Paulo (LORDELLO e COSTA, 1961); cafeeiro, São Paulo (MONTEIRO, 1970); cacauzeiro, Bahia (SHARMA e LOOF, 1974 a).

Xiphinema elongatum Sch. Stek. & Teun., 1938: arroz, guandu, repolho e soja, São Paulo (LORDELLO, 1951 b); guandu São Paulo (LORDELLO e ARRUDA, 1956); bananeira, São Paulo

(CARVALHO, 1962a).

Xiphinema ensiculiferum (Cobb. 1893) Thorne, 1937: bananeira, Bahia (SHARMA e SHER, 1973a) ; cacauzeiro , Bahia (SHARMA e SHER, 1973c).

Xiphinema krugi Lordello, 1955: ess. florestais, São Paulo (LOROELLO, 1955); pessegueiro, São Paulo (LOROELLO e ZAMITH, 1960); cafeeiro, São Paulo (MONTEIRO, 1970); seringueira, Bahia (SHARMA e LOOF, 1973a) ; cafeeiro, Paraná (LOROELLO *et alii* , 1974).

Xiphinema setariae Luc, 1958: amoreira, abacaxizeiro, pimenteira e portulaca-de-jardim, Bahia (SHARMA e LOOF , 1972); seringueira, Bahia (SHARMA e LOOF, 1973a) ; goiabeira, Bahia (SHARMA e LOOF, 1973b); bananeira, Bahia (SHARMA e SHER, 1973a); citrus, Bahia (SHARMA e SHER, 1973 b); cacauzeiro, Bahia (SHARMA e SHER, 1973c , 1974); cacauzeiro, Bahia (SHARMA e LOOF, 1974a); pimenteira do reino e cravo da Índia (SHARMA e LOOF, 1974b).

Xiphinema spp. : cacauzeiro e seringueira, Bahia (SHARMA, 1972); abacaxizeiro, pimenteira e maracujazeiro, Bahia (SHARMA e LOOF, 1972); cacauzeiro, Bahia (SHARMA e SHER , 1973c); goiabeira, Bahia (SHARMA e LOOF, 1973b); cana-de-açúcar, São Paulo (NOVARETTI *et alii* , 1974); cafeeiro, Paraná (LOROELLO *et alii* , 1974) ; gladfolos, Bahia (SHARMA e LOOF, 1974a); cacauzeiro, Espírito Santo (SHARMA e SHER, 1974) ; cajueiro, Ceará (LIMA *et alii* , 1975); vegetação de cerrado, Goiás (HUANG *et alii* , 1976) ; abacaxizeiro, feijoeiro, mamoeiro e

Pinus sp., Espírito Santo (SHARMA, 1976).

Longidorus spp.: cacaueiro, Bahia (SHARMA e SHER
1973c), cacaueiro, Espírito Santo (SHARMA e SHER, 1974).

Xiphidorus yepesara Monteiro, 1976: maracujazeiro,
Pernambuco (MONTEIRO, 1976).

6 - SÚMULA MORFOLÓGICA DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE

Comprimento e forma do corpo: em Longidoridae, o corpo é cilindróide, fino e alongado, afinando-se nas extremidades; o afinamento, na parte posterior, pode ser abrupto ou gradativo, o que determina o aparecimento de diferentes tipos de cauda. Esta família compreende os maiores nematóides parasitos de plantas conhecidos, podendo o comprimento total variar de 1,5 a 10,0 mm ou mais. As larvas assemelham-se muito aos adultos no aspecto geral, ocorrendo variações acentuadas na forma de cauda, em diversas espécies. Quando mortos pelo aquecimento gradual, os espécimens assumem a forma aproximada de um C.

Região Labial: é geralmente lisa e arredondada, contínua ao corpo ou dele separada por uma pequena depressão; os lábios são fundidos. As papilas labiais são diminutas, nem sempre visíveis com clareza.

Cauda: as características da região caudal, particularmente no gênero *Xiphinema*, são bastante variáveis e apre-

sentam grande importância nos estudos sistemáticos. Com relação a forma da cauda, os seguintes tipos podem ser definidos:

Hemisferóide: cauda uniformemente arredondada, também referida como obtusa. Ocorre em *Xiphinema ensiculiferum*, *Xiphinema surinamense* e diversas outras espécies.

Conóide: cauda de formato cônico, de comprimento muito variável, com a extremidade podendo ser levemente arredondada. Encontrada em *Xiphinema elongatum*, *Xiphidorus yepesara*, além de várias outras espécies de *Longidorus*, *Paralongidorus* e *Xiphinema*.

Subconóide: cauda de formato basicamente cônico, porém, com a extremidade marcadamente arredondada. Encontrada em *Xiphinema krugi* e várias espécies de *Longidorus* e *Paralongidorus*.

Digitada: cauda que termina em um apêndice digitiforme de comprimento variável (também referido como mucro ou mamilo), o qual pode situar-se em posição central, como em *Xiphinema brasiliense*, ou apresentar-se voltado ventralmente, como em *Xiphinema setariae* e certas populações de *Xiphinema krugi*.

Filiforme: cauda uniformemente afilada, geralmente muito longa. Encontrada em *Xiphinema filicaudatum* Loof & Maas, 1972, *Xiphinema longicaudatum* Luc, 1961 e outras espécies de *Xiphinema*.

Aparelho digestivo: constituído pelo esôfago e intestino.

Esôfago: o estilete é longo (90-290 micros) e composto de duas partes distintas: o odontostílio e o odontóforo ou porção basal. Embora de naturezas diferentes, estas duas estruturas atuam como uma única entidade funcional. Em *Xiphinema* e *Xiphidorus* estão presentes bulbos bem desenvolvidos à base do odontóforo, enquanto que em *Longidorus* e *Paralongidorus* os mesmos são muito reduzidos ou estão ausentes. Circundando o odontostílio encontra-se o anel-guia. Em *Longidorus* e *Paralongidorus* este órgão é simples e situa-se bem anteriormente, próximo à extremidade anterior do nematóide. No caso de *Xiphinema* e *Xiphidorus* há dois anéis bastante próximos, sendo o posterior mais evidente; ambos localizam-se pouco acima da junção odontostílio - odontóforo. Em seguida existe um tubo fino e longo, às vezes retorcido, o qual termina em uma estrutura mais larga e expandida, referida por DALMASSO (1969) como "bulbe musculo-glandulaire". Neste órgão podem ser observadas as glândulas esofagianas, uma dorsal e duas subventrais, cujas características são importantes na separação dos gêneros. Assim, segundo LOOF e COOMANS (1972), *Xiphinema* caracteriza-se por apresentar o núcleo da glândula dorsal arredondado e bem maior que os núcleos das glândulas subventrais. Em *Longidorus* e *Paralongidorus* o núcleo da glândula dorsal é alongado e menor que os das glândulas subventrais. Além disso, a distância entre os núcleos das glândulas dorsal e subventrais é consideravelmente maior em *Xiphinema* que naqueles gêneros. *Xiphidorus* apresenta as

glândulas com as mesmas características de *Longidorus* e *Paralongidorus* (MONTEIRO, 1976). As larvas podem apresentar odontostílios de substituição, que tomam o lugar dos funcionais quando ocorrem as ecdises. Nos adultos pode-se observar também, às vezes, uma estrutura de forma geralmente triangular, referida por DALMASSO (1969) como "vestigium", o que representa um odontostílio rudimentar.

Intestino: Apresenta-se separado do esôfago pela cárdia, uma válvula que pode ser cônica ou larga e achatada, conforme as espécies consideradas; em muitos casos, a cárdia mostra-se bastante obscura dificultando a sua observação e estudo. O intestino apresenta-se como uma estrutura cilindróide longa, em cuja parte posterior diferenciam-se o pré-reto e o reto; o pré-reto nem sempre pode ser caracterizado com clareza, ao passo que o reto é bem evidente, sendo representado pela região bastante estreita observada ao final do intestino. As células intestinais parecem estar cheias de granulações escuras. O ânus situa-se em uma depressão pouco acentuada.

Órgãos Sensoriais

Anfídios: os anfídios também constituem importante caráter diferencial entre os gêneros de Longidoridae. Em *Paralongidorus* e *Xiphinema* as aberturas anfídiais são representadas por fendas largas e a ampula tem, geralmente, a forma de um estribo invertido ou de um funil (SIDDIQI, 1965 ; HOOOPER e SOUTHEY, 1973) ; por outro lado, de acordo com MONTEIRO (1976), *Xiphidorus* e *Longidorus* apresentam as aberturas

como fendas diminutas e o vestíbulo na forma de duas bolsas ou lobos unidos. É preciso destacar porém, que este critério não é absoluto e sim auxiliar, uma vez que variações podem ocorrer nas características dos anfídios em *Xiphinema* (WRIGHT, 1965), *Longidorus* e *Paralongidorus* (HEYNS, 1966a,b; ABOUL-EID, 1970).

Hemizonídio: aparece ventralmente à altura do esôfago, sob a cutícula, na forma de um minúsculo ponto refringente (DALMASSO, 1969). Outros autores consideram que o hemizonídio assemelha-se mais a uma comissura.

Hemizônio: menor que o hemizonídio e também situado ventralmente no esôfago.

Sistema Nervoso

Anel Nervoso: Como nos demais grupos de nematóides, é encontrado circundando o esôfago. GOODEY & HOOPER (1963) afirmaram que o anel nervoso em Longidoridae é duplo, estando o primeiro associado ao hemizonídio e o segundo ao hemizônio. De acordo com DALMASSO (1969), o segundo anel só é visível em exemplares vivos ou muito bem fixados.

Sistema excretor: é pouco conhecido. Sabe-se da presença de elevado número de células associadas a poros, ao longo das cordas longitudinais. Segundo DALMASSO (1969), estas estruturas constituem os únicos órgãos conhecidos que devem intervir na excreção dos Longidoridae.

Aparelho reprodutor feminino: as fêmeas são normalmente anfídelfas mas, em *Xiphinema*, existem também espécies monodel

fas (opistodelfas) e pseudomonodelfas. De acordo com COHN e SHER (1972), pode-se diferenciar três tipos de ramo anterior do aparelho reprodutor das fêmeas de *Xiphinema* a saber: útero, oviduto e ovário totalmente ausentes - fêmeas monodelfas verdadeiras (opistodelfas); útero e possivelmente oviduto (ou partes dos mesmos) presentes mas, ovário ausente - fêmeas pseudomonodelfas; útero, oviduto e ovário presentes, ainda que de tamanho menor que o ramo posterior - fêmeas anfídelfas. O ramo posterior é sempre normal, completo. Os ovários são reflexos e revestidos por uma fina membrana; os oogônios dispõem-se em várias filas, ao passo que os oócitos arranjam-se em filas simples. Segue-se o oviduto, um conduto estreito que se liga ao útero através de um esfíncter. A forma e o tamanho do útero variam conforme as espécies consideradas e a presença ou não de ovos no seu interior. Pode-se observar ainda, no útero de algumas espécies de *Xiphinema*, uma estrutura descrita por LUC (1958) como "um órgão globoso e muito muscular, que lembra o bulbo mediano do esôfago dos Criconematidae" o órgão Z. Na parede interna deste órgão aparece um número variável de elementos esclerosados, semelhantes a apófises. Embora não se conheça a real função do órgão Z, a sua importância em estudos taxonômicos já foi ressaltada por COMANS (1965) e COHN e SHER (1972). Na região onde ocorre a convergência dos úteros das fêmeas pseudomonodelfas e anfídelfas existe uma estrutura chamada ovijetor; este foi definido por COHN e SHER (1972) como uma "bolsa dilatada com um

lúmen largo, que se estende dorsalmente no interior do corpo e é delimitado por espessa parede". Nas fêmeas monodelfas e ovijetor também está presente mas, devido a ausência do ramo anterior, apresenta menor tamanho. A vagina pode estender-se até a metade da largura do corpo, em muitos casos. A vulva é representada por uma fenda transversal cujos movimentos de abertura e fechamento são comandados por poderosa musculatura.

Aparelho reprodutor masculino: os machos de Longidoridae possuem o aparelho reprodutor sem características especiais. Constitui-se basicamente, de dois testículos distendidos que convergem no canal deferente, seguindo-se o canal ejaculador e a cloaca. Os espículos são bem evidentes. Gubernáculo presente. O número de suplementos é geralmente maior em *Longidorus* e *Paralongidorus* que em *Xiphidorus* e *Xiphinema*. Segundo DALMASSO (1969), os espermatozóides não possuem flagelo e apresentam o aspecto de diminutas estruturas arredondadas bastante refringentes. Vale destacar que, em diversas espécies, os machos são muito raros ou desconhecidos.

7 - IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA DOS NEMATÓIDES DA FAMÍLIA LONGIDORIDAE

COBB (1913) ao estabelecer o gênero *Xiphinema*, afirmou que o mesmo deveria conter um elevado número de espécies, ocorrendo praticamente em todos os continentes. Ressaltou ainda, com base na espécie-tipo *X. americanum*, que tais nematóides deveriam apresentar intenso polifagismo, associando-se às raízes de inúmeras plantas cultivadas.

Durante a década 1930-1940, THORNE imprimiu novo impulso aos estudos sistemáticos de Dorylaimoidea, havendo estabelecido em 1934 o gênero *Longidorus*, o qual passou a constituir juntamente com *Xiphinema*, a então subfamília Longidori - nae.

Foi todavia, por volta de 1950, que os estudos relativos aos dois gêneros intensificaram-se de maneira notável. Assim, as descrições de novas espécies tornaram-se frequentes

e as demonstrações experimentais da patogenicidade desses nematóides às plantas começaram a ser realizadas.

White (1955), citado por JENKINS e TAYLOR (1967), parece ter sido o autor da primeira demonstração de patogenicidade das espécies de *Xiphinema*, havendo relatado os danos provocados por *X. americanum* em *Pinus* sp., nos Estados Unidos.

SCHINDLER (1957) verificou, em condições controladas, que *X. diversicaudatum* (Micoletzky, 1927) Thorne, 1939 provocara a formação de galhas e engrossamentos generalizados nas raízes de amendoinzeiro, figueira e soja, apresentando as plantas atacadas um crescimento reduzido; em roseiras, o danos foram ainda mais sérios, considerando o autor que infestações desta espécie poderiam constituir fator limitante à produção de rosas, em casas-de-vegetação.

PERRY (1958) descreveu os danos provocados ao morangueiro por *X. americanum* e *X. chambersi* Thorne, 1939, não havendo observado a formação de galhas ou áreas hipertrofiadas nítidas.

GRIFFIN e EPSTEIN (1964) relataram que plântulas de *Picea pungens* e *Picea glauca densata* infestadas artificialmente em viveiros com *X. americanum*, apresentaram crescimento bastante deficiente quando comparadas com as não infestadas.

KIRKPATRICK *et alii* (1965) observaram a formação de engrossamentos anormais na ponta das raízes de videiras infestadas artificialmente com *X. index* Thorne & Allen, 1950; determinaram, na ocasião, que as plantas atacadas apresenta-

ram, em relação as não infestadas, reduções de 38% no peso total de raízes, 89% no tamanho dos frutos e 60% no número de inflorescências.

NORTON (1967) afirmou que *X. americanum* causara evidente redução no crescimento de *Trifolium pratense*, em condições de campo e casa-de-vegetação.

COHN (1970) realizou observações *in vitro* sobre mecanismo de alimentação e danos causados por *X. brevicolle* e *X. index* em raízes de laranja azeda, roseira e videira. Verificou que ambas as espécies raramente penetravam nas extremidades das raízes e que o período de alimentação, num único local, podia variar desde algumas horas até 3 dias. Os sintomas gerais provocados foram escurecimento generalizado das raízes e colapso em certas áreas do córtex, concordantes com PERRY (1958). Não ocorreu a formação de galhas evidentes como aquelas assinaladas por SCHINDLER (1957).

COHN e ORION (1970) relataram os efeitos da inoculação de diferentes níveis populacionais de *X. brevicolle* e *X. index* em laranja azeda, roseira e videira, verificando que a variedade cítrica era a mais sensível das três plantas hospedeiras.

MILNE *et alii* (1971) encontraram expressivas populações de *X. brevicolle* associadas a plantas bastante depauperadas de *Litchi sinensis*, em pomares africanos. Os sintomas gerais eram clorose foliar intensa, florescimento reduzido, queda excessiva de frutos e raízes com engrossamentos típicos.

McELROY (1972) elaborou uma lista de plantas hospedeiras de *X. bakeri* Williams, 1961 no Canadá, indicando inclusive o grau de suscetibilidade das mesmas ao parasito. Rosáceas e solanáceas foram as mais danificadas, ao passo que as populações de nematóides diminuíram consideravelmente quando inoculadas em algumas crucíferas, cucurbitáceas e plantas daninhas. Os sintomas observados, principalmente em raízes de framboeseira, morangueiro e tomateiro, variaram desde pequenas áreas necróticas até galhas bem evidentes.

RUEHLE (1972) relatou a ocorrência de evidente redução no crescimento e vigor de plântulas de *Liquidambar styraciflua* infestadas por *X. chambersi*, nos Estados Unidos; as raízes exibiam áreas necróticas e engrossamentos generalizados.

No Brasil, também já existem vários registros de nematóides dos gêneros *Xiphinema*, *Xiphidorus* e *Longidorus* associados a inúmeras plantas cultivadas em evidente depauperamento.

Inúmeros outros trabalhos referentes a associação de nematóides da família Longidoridae a plantas com crescimento deficiente, seja em condições de campo ou casa-de-vegetação, podem ser encontrados na literatura nematológica.

A importância agrícola deste grupo de nematóides é ainda ressaltada pelo fato de poderem atuar como transmissores de vírus.

As pesquisas relacionadas com a transmissão de vírus altamente nocivos às plantas cultivadas por nematóides inten-

sificaram-se por volta de 1955, culminando com a primeira com provação experimental do fenômeno em 1958, quando HEWITT, RASKI e GOHEEN verificaram que *X. index* atuava como eficiente vetor do "fanleaf virus" da videira.

Sabe-se atualmente que diversas espécies de *Xiphinema* e *Longidorus* podem transmitir viroses às plantas, nada existindo a respeito de *Paralongidorus* e *Xiphidorus*.

Entre as espécies mais frequentemente referidas como transmissoras de vírus pode-se destacar *X. americanum*, *X. diversicaudatum*, *X. index*, *L. elongatus* (de Man, 1876) Thorne & Swanger, 1936, *L. macrosoma* Hooper, 1961, *L. attenuatus* Hooper, 1961 (JENKINS e TAYLOR, 1967), *X. brevicolle* (FRITZCHE e KEGLER, 1968 ; LISKHOVA e SABOVA, 1973) e *X. italiae* Meyl, 1953 (COHN *et alii* 1970 ; DALMASSO *et alii*, 1972).

8 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nove espécies de *Xiphinema* foram identificadas no presente estudo, sendo uma delas nova para a Ciência. Uma outra constitui referência nova para o Brasil. São apresentados, em seguida, os dados obtidos da mensuração dos exemplares brasileiros e observações sobre a sua morfologia. Foram incluídas três espécies anteriormente determinadas em nosso País e não encontradas durante este trabalho, a fim de tornar completas as informações relativas ao gênero. Finalmente, apresentamos uma chave para auxiliar o reconhecimento das espécies de *Xiphinema* que ocorrem em nossas condições.

Xiphinema americanum Cobb, 1913)

X. americanum Cobb, 1913. Jour. Wash. Acad. Sci. 3(16): 432-445. (n.sp.)

Dimensões (em micros): Fêmeas - os resultados das mensurações são apresentados na Tabela 1.

Observações: como mostrou TARJAN (1969), *Xiphinema americanum* pode apresentar acentuadas variações em sua morfologia em função de fatores climáticos como a latitude, temperatura e precipitação média anual. Os valores que obtivemos para os exemplares nacionais mostraram-se concordantes, de modo geral, com os apresentados por TARJAN, relativos a 75 populações oriundas de todas as partes do mundo. Apenas os dados referentes ao comprimento do estilete dos espécimes brasileiros foram superiores à faixa de valores considerada como a mais representativa para a espécie (153-160 : 125-148 μ); essa diferença todavia, é absolutamente normal, havendo mesmo populações em que o comprimento do estilete atinge 180 μ ou mais. No Brasil, CARVALHO (1955 , 1962a) assinalou a ocorrência de *X. americanum* em duas ocasiões. Os exemplares coligidos em 1955, segundo LORDELLO e COSTA (1961), assemelhavam-se muito a *X. brevicolle*, apresentando contudo, o estilete bem mais curto (108 : 156-168 μ). KHAN e AHMAO (1975) consideraram haver suficientes evidências de que tais espécimes pertencessem a uma nova espécie e propuseram o nome *X. saopauloense* para *X. americanum* sensu CARVALHO (1956) non Cobb, 1913. Entretanto,

o valor que encontramos para o estilete da exemplar que figura no trabalho de CARVALHO foi de 131 μ . Como HEYNS (1974a) mostrou que *X. brevicolle* pode apresentar variações em sua morfologia, tendo mesmo obtido espécimens com estilete de comprimento igual a 136 μ , parece-nos que os exemplares de CARVALHO (1955) eram realmente desta espécie. Porém, em vista deste material estar aparentemente perdido, preferimos considerar *X. americanum* sensu CARVALHO (1955) como "nomen dubium". Quanto aos espécimens coletados em 1962, particularmente pelas características da cauda, parece-nos não haver dúvida de que se tratava em verdade da espécie *X. brevicolle*. Sobre o assunto, HEYNS (1974a) opinou categoricamente: "as descrições de CARVALHO (1955, 1962, Brasil) de *X. americanum* referiam-se indubitavelmente a *X. brevicolle*...". A exemplo de outros países, também no Brasil *X. americanum* encontra-se muito disseminado, sendo este o primeiro registro da espécie no Estado da Paraíba. O fato reveste-se de especial importância por ser o parasito em questão extremamente polífago e comprovado agente transmissor de viroses.

TABELA 1 - Resultados da mensuração das fêmeas (em micros) de *Xiphinema americanum*
Cobb, 1913.

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
Estado da Paraíba, Solo	1.798	43	6,6	60	1,3	50,0	98	54	152
	1.847	42	6,7	60	1,3	52,4	99	54	153
	1.965	48	6,2	57	1,6	51,5	101	57	158
	2.064	43	6,6	55	1,4	50,8	98	54	152
Piracicaba, SP Cana-de-açúcar	1.704	38	6,0	51	1,5	51,3	105	55	160
	1.772	37	6,1	53	1,4	51,5	96	52	148

Xiphinema attorodorum Luc, 1961

X. attorodorum Luc, 1961. Nematologica 6: 107-122 (n.sp.)

Dimensões (em micros). Fêmeas: os resultados da mensuração dos exemplares estão apresentados na Tabela 2.

Observações: os dados que obtivemos para os exemplares estudados não se mostraram totalmente concordantes com os da população-tipo, descrita por LUC na África ocidental, sendo as variações observadas referentes aos valores "L" (comprimento do corpo) e "b" (comprimento do corpo/comprimento do esôfago). Todavia, sabe-se que o valor "b" tem importância restrita na taxonomia do gênero *Xiphinema* (HOOPER e SOUTHEY, 1973); quanto ao comprimento do corpo ("L"), verificamos que os exemplares nacionais eram realmente maiores que os da descrição original (3,27 - 3,89 : 2,49 - 2,81 mm), preferindo contudo, considerarmos tais diferenças como decorrentes de variações ecológicas. Aliás, essa possibilidade já fora reconhecida por LUC na diagnose da espécie, afirmando haver encontrado uma população na risofera de cafeeiros, na própria África, em que o comprimento médio do corpo era de 2,91 mm. As características do estilete, da cauda e da vulva, de grande interesse sistemático no gênero em estudo, concordaram de maneira marcante. Não conseguimos encontrar machos de *X. attorodorum* para complementar as observações relativas a espécie. Este constitui o primei-

ro registro de -*X. attorodorum* em nosso País.

Xiphinema brasiliense Lordello, 1951

X. brasiliense Lordello, 1951. Bragantia 11: 87-90 (n.sp.)

Dimensões (em micros). Fêmeas: aos dados relativos à mensuração são apresentados na Tabela 3.

Observações: LORDELLO ao descrever esta espécie baseou-se em um único exemplar de fêmea e apresentou um valor c que não correspondia às ilustrações contidas no trabalho, equívoco apontado por STURHAN (1963). Os dados ora obtidos da mensuração de seis fêmeas mostraram-se concordantes com os de LORDELLO, representando ainda subsídio ao conhecimento das variações que a espécie pode evidenciar, especialmente nos valores V, c' e referentes ao estilete. CARVALHO (1962b) descreveu a espécie X. itanhaense, em material coletado na rizosfera de bananeiras, considerando-a extremamente semelhante a *X. brasiliense*; na diagnose, o autor justificou a nova espécie por apresentar, em relação a *X. brasiliense*, menor comprimento do corpo (1,4 ou 1,6 : 2,1 mm), vulva situada mais posteriormente (30,5 : 27,9%) e um mamilo caudal mais curto (valor c' menor). Contudo, os dados que compilamos mostram que os valores de V podem variar realmente (26,8 - 30,5%), assim como o comprimento do mamilo

caudal ($c' = 1,0 - 1,4$). COHN e SHER (1972), ao procederem a um estudo comparativo entre exemplares considerados de *X. brasiliense*, provenientes da Guatemala, Nigéria e Ceilão, e três sítipos de *X. itanhaense*, já haviam ressaltado o fato das diferenças observadas serem insignificantes; a propósito, nas populações de *X. brasiliense* oriundas da Guatemala e da Nigéria, os exemplares apresentaram valor médio para o comprimento do corpo em torno de 1,6 - 1,7 mm. Ademais, calculando-se o comprimento do corpo do espécimen figurado por CARVALHO obtivemos valor de 2,1 mm. O valor V calculado da ilustração é igual a 27,1%. Em vista disso, julgamos ser correta e válida a proposição de COHN e SHER, considerando *X. itanhaense* como sinônimo de *X. brasiliense*.

Xiphinema brevicolle Lordello & Costa, 1961

X. brevicolle Lordello & Costa, 1961, Rev. Brasil. Biol. 21: 363-366 (n. sp.)

Dimensões (em micros). Fêmeas: os resultados obtidos da mensuração dos exemplares estão contidos na Tabela 4.

Observações: Os dados obtidos da mensuração dos exemplares coletados na rizosfera de caféiros concordaram com os valores da descrição original e os apresentados por MONTEIRO (1970). Os espécimens coligidos em cana-de-açúcar e vegetação de cer-

rado mostraram pequenas variações com relação ao material-tipo, exibindo estilete e comprimento do corpo de valores inferiores. Tais diferenças devem ser admitidas como normais, pois, HEYNS (1974b) observou variações bem mais acentuadas entre os caracteres morfológicos de *X. brevicolle*, em estudo realizado com diversas populações oriundas da África do Sul. COHN (1969), em Israel, descreveu o macho da espécie, até então desconhecido; este trabalho parece ter passado despercebido a HEYNS (1974b), que descreveu alguns exemplares de machos, considerando-os como os primeiros conhecidos. *X. brevicolle* deve merecer novos estudos, em nosso país, especialmente relativos as suas plantas hospedeiras e distribuição geográfica, porque constitui-se em espécie comprovadamente transmissora de víruses.

Xiphinema elongatum Schuurmans Stekhoven & Teunissen, 1938

X. elongatum Sch. Stek. & Teun., 1938. Inst. Parcs Nat. Congo Belge, Bruxelles 22, 229 p. (n. sp).

Dimensões (em micros). Fêmeas: os dados referentes a mensuração dos exemplares são encontrados na Tabela 5.

Observações: devido ao fato da descrição original de *X. elongatum* conter dados insuficientes sobre a morfologia e ilustra-

ções pouco precisas dos espécimens (COHN e SHER, 1972), TARJAN e LUC (1963) redescreveram a espécie, com base no holótipo. Os dados que compilamos, ao curso deste trabalho, mostraram-se plenamente concordantes com os apresentados por TARJAN e LUC. *X. pratense* Loos, 1949 e *X. campinense* Lordello, 1951, foram conduzidos à sinonímia de *X. elongatum* (TARJAN e LUC, 1963), assim como *X. truncatum* Thorne, 1939 (COHN e SHER, 1972), havendo autores que discordam desta última proposição (HEYNS, 1974a). Ao confrontarmos os valores ora obtidos para *X. elongatum* com os apresentados por LORDELLO, na descrição de *X. campinense*, pareceu-nos realmente impossível a separação das duas espécies; assim sendo, julgamos válida a proposição de TARJAN e LUC e consideramos *X. campinense* sinônima de *X. elongatum*. Os machos desta espécie são extremamente raros, havendo três espécimens sido descritos por HEYNS (1974a). Em verdade, ao propor *X. truncatum* como sinonímia de *X. elongatum*, COHN e SHER (1972) consideraram que o exemplar macho incluído por THORNE na descrição de *X. truncatum* passava a constituir-se então, no único espécimen macho de *X. elongatum* conhecido; todavia, como esta proposição tem sido contestada, preferimos aceitar a citação de HEYNS como mais válida. *X. elongatum* é uma espécie bastante cosmopolita, havendo sido assinalada em várias partes do mundo. Observamos que, tal como na Austrália, Hawaii e África do Sul, constitui-se em parasito muito frequente de gramíneas, particularmente da cana-de-açúcar; aliás, este é o primeiro registro da espécie nesta cultura, em nosso país.

TABELA 2 - Resultados da mensuração de fêmeas (em micros) de *Xiphinema attorodorum*
Luc, 1961

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
Ribeirão Preto, SP	3.612	60	9,4	48	2,6	41,7	109,0	67,0	176,0
Cana-de-açúcar	3.277	63	8,0	38	3,1	39,3	106,0	68,0	174,0
	3.476	69	8,8	37	3,3	37,3	109,0	66,0	175,0
Registro, SP	3.618	67	9,6	45	2,8	42,1	116,0	71,0	187,0
	3.729	64	8,7	48	2,7	42,0	110,5	71,5	182,0
Soja perene	3.894	59	9,6	47	2,7	40,5	114,0	68,0	182,0
Pinhal, SP	3.412	70	10,1	42	3,1	39,2	107,0	65,0	172,0
Cana-de-açúcar	3.729	58	10,6	43	2,8	41,9	114,0	67,5	181,5
Macapá, AP	3.493	66	-	43	2,7	38,4	119,5	74,5	194,0
Pimenta									

TABELA 3 - Resultados da mensuração de fêmeas (em micros) de *Xiphinema brasiliense*
 Lordello, 1951

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
Ribeirão Preto, SP	1.864	38	5,6	46	1,2	28,7	111,0	72,0	183,0
	1.982	40	5,2	43	1,4	28,9	114,0	71,0	185,0
Cana-de-açúcar	2.170	37	5,7	62	1,1	28,0	124,0	72,0	196,0
Leme, SP	1.965	35	5,1	58	1,2	30,5	122,0	75,0	197,0
Cana-de-açúcar									
Ribeirão Preto, SP	1.929	34	5,4	54	1,0	28,8	127,0	73,0	200,0
Cana-de-açúcar									
Água Limpa, GO	2.005	31	5,7	59	1,0	26,7	121,0	75,0	196,0
Cerrado									

TABELA 4 - Resultados da mensuração de fêmeas (em micros) de *Xiphinema brevicolle*
 Lordello & Costa, 1961

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
Campinas, SP	1.953	41	6,6	76	0,9	52,1	98,0	59,0	157,0
Cafeeiro	2.129	41	7,5	83	0,8	52,1	101,0	63,5	164,5
	2.182	40	7,1	88	0,9	54,1	102,0	64,0	166,0
Araras, SP	1.550	37	5,6	74	0,8	53,0	86,0	60,5	146,5
Cana-de-açúcar	1.553	32	5,7	68	0,8	54,4	87,5	59,0	146,5
Itirapina, SP	1.480	38	6,2	73	0,8	52,8	90,0	56,0	146,0
Vegetação de cerrado	1.792	38	6,4	77	0,8	52,5	90,5	57,5	148,0

TABELA 5 - Resultados da mensuração de fêmeas (em micros) de *Xiphinema elongatum*

Sch. Stek. & Teun., 1938

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
Jaboticabal, SP	2.006	51	5,9	33	2,4	38,7	93,0	60,0	153,0
	2.129	44	6,4	36	2,4	40,3	94,5	59,5	154,0
Cana-de-açúcar	2.176	53	6,6	37	2,5	41,3	90,5	60,5	151,0
	2.294	53	6,8	41	2,5	38,2	91,0	59,5	150,5
	2.406	55	6,8	35	2,7	40,8	89,5	62,5	152,0
Sertãozinho, SP	2.276	50	6,7	37	2,6	40,5	89,5	60,5	150,0
Cana-de-açúcar	2.288	48	6,3	36	2,6	38,8	94,0	61,0	155,0
Piracicaba, SP	2.253	53	6,3	38	2,6	39,2	92,0	59,0	151,0
	2.435	46	6,5	40	2,6	37,7	90,5	61,5	152,0
Registro, SP	1.985	46	5,4	33	2,4	42,0	90,5	59,5	150,0
Gramíneas	2.335	57	6,4	36	2,6	41,8	94,0	58,0	152,0
Feijão, MG	2.148	48	5,9	38	2,4	39,0	92,0	60,5	153,0

Xiphinema Krugi Lordello, 1955

X. Krugi Lordello, 1955. Proc. Helm. Soc. Wash. 22: 16-21 (n.sp.).

Dimensões (em micros). Fêmeas: os dados relativos a mensuração dos exemplares são apresentados na Tabela 6.

Macho (n=1): L=2059 ; a = 38,0 ; b= 6,3 ; c = 53;
c' = 1,1 ; ost = 107 ; oph = 66 ; estilete = 173;
espículos = 60 ; suplementos = 3 (além do par adu-
nal).

Observações: LORDELLO, na descrição original, afirmou que *X. krugi* representava uma forma intermediária entre as espécies verdadeiramente anfidelfas e monodelfas; baseou-se, para tal, no fato das fêmeas estudadas apresentarem o ramo anterior do aparelho reprodutor "muito reduzido e bastante obscuro", constituído apenas pelo útero e o oviduto, os quais eram separados por uma nítida constrição. A cauda, segundo o autor, era curta e subconóide. Esta espécie pode evidenciar porém, como ressaltaram MONTEIRO (1970) e FREDERICK e TARJAN (1974), variações pronunciadas na forma da cauda; assim, os citados autores relataram a ocorrência de populações em que os exemplares apresentavam a cauda claramente digitada. Em nosso estudo, onde mais de duzentas fêmeas de *X. krugi* foram observadas, verificamos que a maior parte das mesmas exibia a cauda digitada, sendo este apêndice digitiforme de tamanho variável e dirigido para a parte ventral do corpo; vale destacar que os espéci-

mens com cauda subconoidal, embora em menor número, apareceram em amostras oriundas de quase todos os estados incluídos na presente pesquisa. Quanto ao aparelho reprodutor das fêmeas, observamos que o ramo anterior apresentava-se bastante atrofiado e, com relativa frequência, reduzido apenas a um saco pré-vulval ou uterino. Somente alguns espécimens provenientes do Estado de Minas Gerais possuíam o útero anterior bem desenvolvido, praticamente com as mesmas dimensões do posterior. De um modo geral, os dados que encontramos para os exemplares nacionais mostraram-se plenamente concordantes com os de FREDERICK e TARJAN (1974), compilados a partir de quatro diferentes populações obtidas, nos Estados Unidos. O confronto com os dados de MONTEIRO (1970) revelou igualmente uma evidente coincidência; este autor apresentou contudo, valores de \underline{V} aparentemente muito altos para a espécie (37,2 - 41,0 : 33,4 - 34,2%), considerando tais variações como normais. A este respeito, cumpre destacar o fato de havermos também encontrado espécimens com valores de \underline{V} abaixo da população-tipo (30,5-31,2 : 33,4 - 34,2%) confirmando que também em nematóides ocorrem variações, notadamente morfométricas. As espécies *X. denoudenii* Loof & Maas, 1972 e *X. zoosi* Southey & Luc, 1973, foram colocadas na sinonímia de *X. krugi* por LAMBERTI e TARJAN (1974). Comparando cuidadosamente os dados e ilustrações contidos nas descrições de *X. denoudenii* e *X. zoosi* com os valores que obtivemos, pareceu-nos impossível, sem dúvida, separá-las de *X. krugi*; assim sendo, consideramos válida a

proposição de LAMBERTI e TARJAN, considerando *X. denoudenii* e *X. loosi* como sinônimos de *X. krugi*. É necessário lembrar todavia, que o trabalho de FREDERICK e TARJAN onde eram discutidas as variações morfológicas de *X. krugi*, só foi publicado depois da descrição das espécies ora sinonimizadas, o que certamente impediu o estabelecimento de diagnoses mais criteriosas por parte de LOOF e MAAS e de SOUTHEY e LUC. Finalmente, devemos destacar a presença de um exemplar macho em uma das populações de *X. krugi* que estudamos; tal espécimen parece-nos ser, pelos fatos relatados a seguir, o segundo conhecido em todo mundo para a espécie. LOOS (1949) descreveu um exemplar macho, em população oriunda do Ceilão, como sendo de *X. ensiculi-ferum* (Cobb, 1893) Thorne, 1937; COHN e SHER (1972) consideraram que os exemplares de LOOS eram, em verdade, de *X. krugi*. SOUTHEY e LUC (1973) redefiniram porém, a espécie *X. ensiculi-ferum* e propuseram que a população estudada por LOOS passasse a constituir a nova espécie *X. loosi*. Como admitimos anteriormente que *X. loosi* é sinônima de *X. krugi*, o macho descrito por LOOS representa então o primeiro exemplar conhecido desta espécie. Confrontando-se os dados obtidos da mensuração do espécimen brasileiro com os apresentados por SOUTHEY e LUC (1973) para o macho de LOOS, verificamos ocorrer diferenças nos valores "c" e "c'", o que pode ser facilmente explicado pelo fato da forma da cauda ser diferente, em ambos os casos; deste modo, o exemplar nacional, que possui a cauda digitada, apresentou os valores $c = 53$ e $c' = 1,1$, enquanto os da-

TABELA 6 - Resultados da mensuração de exemplares (em micros) de *Xiphinema krugi*
 Lordello, 1955 (fêmeas e um macho)

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	e	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
	1.635	33	5,1	51	1,1	34,5	96,5	62,5	169,0
	1.712	35	5,6	52	1,2	34,7	102,0	66,0	168,0
	1.712	33	4,9	43	1,4	32,9	104,0	71,0	175,0
	1.865	38	5,5	50	1,2	33,1	100,0	68,0	168,0
	1.894	42	5,7	49	1,3	33,2	102,0	69,0	171,0
Jaboticabal, SP	1.941	41	5,3	45	1,4	32,1	105,0	71,0	176,0
	1.947	41	5,1	57	1,2	32,0	104,0	74,0	178,0
Cana-de-açúcar	2.029	44	5,7	57	1,3	33,9	107,5	71,5	179,0
	2.100	42	5,6	51	1,4	32,2	105,0	70,0	175,0
	2.177	44	5,8	52	1,5	30,5	107,0	68,0	175,0
Piracicaba, SP	2.282	44	5,9	55	1,4	32,7	106,0	68,0	174,0
Cana-de-açúcar	2.364	53	5,7	57	1,5	31,8	107,0	69,0	176,0
Nova Europa, SP	1.923	42	4,9	45	1,4	33,0	103,5	71,5	175,0
Cana-de-açúcar	1.953	41	5,4	55	1,3	33,1	102,0	70,0	172,0
Porto Feliz, SP	2.129	41	5,5	53	1,3	33,7	106,0	67,0	173,0
Cana-de-açúcar	2.171	41	5,7	52	1,3	32,0	103,5	69,5	173,0

TABELA 6 - Continuação

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estillete
Jáú, SP	2.124	39	5,8	62	1,0	33,8	116,0	73,0	189,0
Cana-de-açúcar	2.271	38	5,8	59	1,1	32,9	116,0	75,0	191,0
Fortaleza, CE	1.706	40	5,6	53	1,1	35,6	109,0	73,0	182,0
Cajueiro	1.753	36	5,6	51	1,2	36,2	109,0	73,0	182,0
Banana, GO	1.906	42	5,6	44	1,5	33,0	107,0	73,0	180,0
Gramínea, GO	1.765	33	4,7	49	1,1	35,6	114,0	73,5	187,5
Cerrado, GO	2.129	43	5,2	57	1,2	32,8	112,0	70,0	182,0
Macapá, AP	1.970	35	5,4	57	0,9	36,6	130,0	64,0	194,0
Citros	1.974	35	6,1	55	1,0	37,9	128,5	71,5	200,0
Feijão, MG	2.066	40	5,9	57	1,1	34,8	112,0	69,5	181,5
Soja, PA	1.885	37	6,0	47	1,3	34,5	111,0	70,0	181,0
Malva, SP	1.910	48	4,8	49	1,4	35,6	111,0	78,0	189,0

continua ...

TABELA 6 - Continuação

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
João, SP	1.760	49	4,6	49	1,3	35,2	111,0	68,0	179,0
Fedegoso, SP	1.920	48	5,8	54	1,1	37,5	114,0	75,0	189,0
Carrapichinho SP	1.610 1.770	45 49	4,2 4,5	50 53	1,1 1,1	37,8 36,7	118,0 107,0	71,0 68,0	189,0 175,0
Caruru-de-pomba SP	1.760 1.820	44 50	4,5 4,6	49 51	1,2 1,2	38,4 38,4	117,0 114,0	65,0 72,0	182,0 186,0

Piracicaba, SP Cana-de-açúcar	2.059	38	6,3	53	1,1	-	107,0	66,0	173,0

dos encontrados para o espécime originário do Ceilão, de cauda subconoidal, foram respectivamente 64 e 0,8. Portanto, variações na forma e dimensões da cauda também se verificam nos machos da espécie. Observamos existirem três suplementos, além do par adanal, situados a 93,122 e 147 μ do ânus, respectivamente.

Xiphinema setariae Luc, 1958

X. setariae Luc, 1958. Nematologica 3: 57-62, 1958 (n.sp.)

Dimensões (em micros). Fêmeas: os resultados das mensurações dos exemplares estão contidos na Tabela 7.

Observações: os valores que obtivemos para os espécimens nacionais mostraram-se plenamente concordantes com os da população-tipo, apenas os dados relativos ao comprimento do estilete sendo ligeiramente inferiores (176-189 : 192-199 μ). Ao descrever *X. vulgare*, TARJAN (1964) reconheceu existir grande semelhança entre esta nova espécie e *X. setariae*, apresentando inclusive um estudo comparativo entre as medidas de ambas. COHN e SHER (1972) consideraram ser insignificantes as diferenças apontadas por TARJAN e propuseram a devida sinonímia. Em verdade, os nossos valores também concordaram com os de *X. vulgare*, o que confirma a notável coincidência existente entre as caracte-

terísticas morfológicas das duas espécies. Assim, sendo, pelo menos por ora, aceitamos como válida a proposição de COHN e SHER e consideramos *X. vulgare* sinônima de *X. setariae*. A espécie em questão ocorreu com bastante frequência nas amostras analisadas, sendo parasito muito polífago. Este constitui o primeiro registro de *X. setariae* nos Estados de São Paulo e Acre.

Xiphinema surinamense Loof & Maas, 1972

X. surinamense Loof & Maas, 1972. Nematologica 18:92-119 (n.sp.)

Dimensões (em micros). Fêmeas: os dados referentes a mensuração dos exemplares estão apresentados na Tabela 8.

Observações: os valores que obtivemos para nove exemplares de fêmeas desta espécie, todos coletados na rizosfera de cana-de-açúcar, não se mostraram totalmente concordantes com a população-tipo descrita por LOOF e MAAS, com base em materiais oriundos do Suriname. Assim, em comparação com os dados de LOOF e MAAS, encontramos valores inferiores para o comprimento do corpo (2,0-2,4 : 2,4-2,7 mm), comprimento do odontostílio (113-122 : 121-133 μ) e comprimento total do estilete (186-200 ; 201-215 μ). Como se observa, as diferenças verificadas foram pequenas; ademais, os próprios autores encontraram uma segunda

TABELA 7 - Resultados da mensuração de fêmeas (em micros) de *Xiphinema setariae*

Luc, 1958

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilote
Jaboticabal, SP Cana-de-açúcar	2.712	48	8,2	54	1,7	37,0	111,0	71,0	182,0
	2.942	51	8,4	65	1,5	36,9	116,0	71,5	187,5
Solo, BA	2.423	50	6,6	54	1,5	39,1	111,5	67,5	179,0
	2.600	53	6,3	62	1,6	37,6	111,5	67,5	179,0
Solo, AC (Mata)	2.165	38	6,4	41	1,6	40,1	109,0	69,5	178,5
	2.417	43	6,8	49	1,6	36,2	112,5	71,5	184,0
Anileira, SP	2.230	56	5,6	45	1,5	38,1	118,5	73,5	192,0
	2.270	60	7,0	51	1,6	38,9	110,0	76,0	186,0
Crotalaria, SP	2.240	52	5,5	45	1,5	38,2	115,0	67,0	182,0
Picão-preto, SP	2.260	48	5,7	43	1,6	38,9	111,0	67,5	178,5
Tiririca, SP	2.170	50	5,6	42	1,6	37,1	117,0	68,0	185,0
Piracicaba, SP Milho	2.418	48	6,3	46	1,7	39,3	112,0	71,0	183,0

TABELA 8 - Resultados da mensuração de fêmeas (em micros) de *Xiphinema surinamense*
Loof & Maas, 1972

Procedência (Local e Hospedeiro)	L	a	b	c	c'	V	ost	oph	estilete
Ararás, SP	2.038	41	5,1	78	0,8	36,3	113,0	73,0	186,0
	2.147	41	5,5	77	0,8	36,7	114,5	75,0	189,5
	2.176	40	5,3	76	0,8	37,8	114,5	75,0	189,5
	2.194	43	5,3	87	0,8	39,4	112,5	75,0	187,5
	2.229	43	5,4	78	0,9	36,6	116,0	75,0	191,0
Canã-de-açúcar	2.229	45	5,4	80	0,8	39,0	116,5	75,0	191,5
	2.435	47	5,1	87	0,8	37,0	121,5	78,5	200,0
Itirapina, SP	2.265	46	5,3	83	0,8	38,1	114,0	74,0	188,0
	2.282	48	5,4	81	0,9	37,7	113,0	74,0	187,0

população da espécie, também no Suriname, com dimensões bem maiores que a da população tipo, admitindo então serem as variações muito comuns em *X. surinamense* (LOOF e MAAS, 1972). Esta espécie apresenta a cauda tipicamente obtusa e as fêmeas tem o ramo anterior do aparelho reprodutor incompleto, representado apenas pelo útero; todavia, ao contrário de algumas espécies pseudomonodelfas como *X. krugi*, que possuem geralmente o ramo anterior reduzido a um útero rudimentar (saco uterino), *X. surinamense* possui os dois úteros com desenvolvimento praticamente igual. Cumpre destacar que não conseguimos obter machos de *X. surinamense*, apesar de LOOF e MAAS haverem os encontrado com relativa frequência, ao descrever a espécie. Este constitui o primeiro registro de *X. surinamense* em nosso Estado.

Xiphinema sacchari n. sp.

Medidas (em micros) — n = 5 fêmeas; L = 2338 (2247-2505) ; a = 37 (35-40) ; b = 6,7 (6,6-7,0) ; c = 45 (43-46) ; c' = 1,5-1,6 ; V = 37% (36,5-37,5) ; est = 112-113 ; opH = 76 (73-77) ; estilete = 188 (186-189). (Ver Figura I - Apêndice)

Corpo cilindróide afinando-se anteriormente à altura da cárdia e mais abruptamente na parte posterior, a partir da junção intestino-reto.

Região labial de contorno totalmente liso, separada do corpo por uma pequena depressão ; lábios fundidos ; anfídios largos e curtos.

A cutícula apresenta estriação transversal quase im perceptível, somente nítida na região caudal.

Estilete de comprimento total igual a 186-189 micros, medindo o odontostílio 112-113 micros e o odontóforo 73 77 micros; anel-guia com a estrutura posterior mais evidente situada a 108-112 micros da extremidade anterior do corpo; segue-se um tubo fino, às vezes retorcido, em cuja parede pode ser observado, com frequência, o "vestigium". Parte terminal do esôfago alongada e mais expandida, medindo 108x23 micros. Os núcleos das glândulas esofagianas não foram localizados. Cárdia bastante obscura.

Fêmeas anfidelfas, com ovários caracteristicamente reflexos. Vulva em fenda transversal alcançando 1/3 da largura do corpo. Vagina estendendo-se através do corpo além da metade da sua largura. Os ovários evidenciam 3 fileiras de oócitos na zona germinativa, enquanto na zona de crescimento os mesmos dispõem-se em filas simples. O oviduto é alongado, muito fino e termina em um esfíncter; adjacente a este ponto, observa-se uma câmara uterina bem expandida e, em seguida, encontra-se o órgão Z, uma estrutura mais estreita, de forma oval, encerrando geralmente 2 ou 3 elementos esclerosados em seu interior. O útero pode expandir-se novamente mas, quando se liga a vagina, mostra-se invariavelmente estreito. Não foram observados ovos.

O pré-reto apresenta-se bem distinto em alguns exemplares, medindo 395 micros. Reto bastante evidente medindo

do 35-40 micros.

A cauda é digitada e o apêndice digitiforme, voltado ventralmente, mede 18-20 micros. Três pares de papilas caudais são facilmente observados (apenas dois em um espécimen), além de um pré-anal.

Machos: desconhecidos

Habitat-tipo: solo da rizosfera de cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum* L.

Localidade típica: Usina Sta. Lídia, município de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo.

Espécimens-tipo: depositados na coleção do autor.

Diagnose: entre as espécies que apresentam órgão Z, *X. coxi* Tarjan, 1964 é a que mais se assemelha a *X. sacchari*, desta diferindo por apresentar maior comprimento do corpo (3.06-4.00 : 2.24-2.50 mm), maiores valores de a (74:37) e de c (65:45), além de apresentar a vulva em situação mais posterior (44:37%). *X. ebriense* Luc, 1958 também apresenta a vulva em posição mais posterior (42-45:37%) e a forma da cauda diferente. *X. basiri* Siddiqi, 1959 apresenta a vulva de situação equatorial (48-53:37%) e comprimento do corpo maior (2,70-3,40:2,40-2,50mm).

Observações sobre *X. paulistanum* Carvalho, 1965

X. paulistanum foi descrita com base em três exemplares (duas fêmeas e um macho) coletados na rizosfera de jabuticabeiras - *Myrciaria* sp. - localizados em uma chácara nas proximidades da cidade de São Paulo.

Esta espécie não foi, todavia, observada ao curso do presente estudo e, tampouco encontramos qualquer referência a mesma na literatura nacional, além da descrição original.

Em vista disso, desenvolvemos esforços no sentido de obter o material-tipo para a realização de algumas observações de fundamental importância em torno da espécie. De posse da coleção de CARVALHO, conseguimos localizar a lâmina que deveria conter o holótipo e o alótipo, identificada pela legenda L.19.6.64; *Xiphinema*; 1 macho; 1 fêmea. Infelizmente, verificamos que o material encontra-se em más condições de conservação, não sendo possível um estudo minucioso ou mesmo, a sua recuperação. O holótipo foi encontrado sem maiores dificuldades, verificando-se estar bastante comprimido na parte média do corpo; não houve condições para um exame das características da cauda e dos órgãos internos. O alótipo não foi observado, acreditando-se estar encoberto pelo material usado na lutagem, o qual penetrou o interior da lamínula em uma larga faixa.

Com base no exposto e, considerando-se não existirem subsídios suficientes para a determinação do local onde

foi coletada a população-tipo, propomos que *X. paulistanum* seja considerada "species inquirenda".

Chave para as espécies de *Xiphinema* que ocorrem no Brasil

1. Fêmeas monodelfas ou pseudomonodelfas .. 2
 - Fêmeas anfidelfas 5

2. Fêmeas monodelfas 3
 - Fêmeas pseudomonodelfas 4

3. Cauda digitada, com o apêndice digitiforme situado em posição central;
 - c' = 1,0-1,4; estilete com 183-204 micros *X. brasiliense*
 - Cauda obtusa; c' = 0,5-0,6; estilete com 224-238 micros *X. ensiculiferum.*

4. Útero de ramo anterior parcial ou quase totalmente atrofiado; cauda subconóide ou digitada, com o apêndice digitiforme voltado ventralmente; comprimento variável de 1,6-2,1 mm *X. krugi*
 - Útero de ramo anterior bem desenvolvido; cauda obtusa; comprimento variável de 2,2-3,7 mm *X. surinamense.*

5. Órgão Z presente 6
 - Órgão Z ausente 7

6. Valor V = 48-53%; comprimento variável
de 2,7-3,5 mm *X. basiri.*
Valor V = 36-38%; comprimento variável
de 2,2-2,5 mm *X. sacchari.*
7. Valor V = 50-54% 8
Valor V = 36-42% 9
8. Cauda conóide; c' = 0,7-0,9 *X. brevicolle.*
Cauda conóide ou digitada; c' = 1,2-1,6 . *X. americanum.*
9. Valor c' = 1,5-1,9 *X. setariae.*
Valor c' maior que 2,3 10
10. Estilete com 150-160 micros; c' = 2,3-
2,6 *X. elongatum.*
Estilete com 175-195 micros; c' = 2,7-
3,3 *X. attorodorum.*

9 - CONCLUSÕES

Com base nos estudos realizados, em que nove espécies do gênero *Xiphinema* foram identificadas, pôde-se confirmar:

a) a notável disseminação deste grupo de nematóides no Brasil, ocorrendo em praticamente todas as regiões.

b) o alto grau de polifagismo que caracteriza as suas espécies, aparecendo como parasitos muito frequentes das nossas principais culturas anuais e perenes.

c) a significação das plantas daninhas e espécies nativas como hospedeiros favoráveis aos representantes do gênero, possibilitando sua sobrevivência em ausência de plantas cultivadas e dificultando a elaboração de programas de controle.

d) a necessidade da realização de pesquisas, em nossas condições, que esclareçam a real participação das espécies ora identificadas na transmissão de vírus altamente nocivos às plantas cultivadas de interesse econômico.

10 - SUMMARY

A taxonomic study of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913 in Brazil was carried out.

A historical review of the family Longidoridae and considerations about the importance of dagger nematodes as plant parasites and vectors of viruses were included.

Observations on the morphology of the family and the adopted terminology were emphasized.

Eight species of *Xiphinema* were identified: *X. americanum* Cobb, 1913; *X. attorodorum* Luc, 1961; *X. brasiliense* Lordello, 1951; *X. brevicolle* Lordello & Costa, 1961; *X. elongatum* Sch. Stek. & Teun., 1938; *X. krugi* Lordello, 1955; *X. setariae* Luc, 1958; and, *X. surinamense* :Loof & Maas, 1972. A new species, *X. sacchari* , is described.

X. basiri Siddiqi, 1959 and *X. ensiculiferum* (Cobb, 1893) Thorne, 1937, species previously recorded in Brazil, were not observed.

Measurements from specimens of each nominal species were given and observations on the morphology were presented and discussed.

A key for all species of *Xiphinema* known to occur in Brazil was given.

11 - LITERATURA CITADA

- ABOUL-EID, H. Z., 1970. Systematic notes on *Longidorus* and *Paralongidorus*. Nematologica 16: 159-179.
- CARVALHO, J. C., 1955. Plantas ornamentais parasitadas por espécies do gênero *Xiphinema*. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo 15: 180-185.
- CARVALHO, J. C., 1962a. Observações em torno de duas espécies de *Xiphinema*. Arq. Inst. Biológico, São Paulo 29: 217-222.
- CARVALHO, J. C., 1962b. *Xiphinema itanhaense* n. sp. (Nematoda, Dorylaimidae). Arq. Inst. Biológico, São Paulo 29: 223-225.
- CARVALHO, J. C., 1965. *Xiphinema paulistanum* uma nova espécie de nematóide. Arq. Inst. Biológico, São Paulo 32: 77-79.

- CHITWOOD, B. G., 1957. A new species of *Xiphinemella* Loos, 1950 (Nematoda) from Florida. Proc. helminth. Soc. Wash. 24: 53-56.
- COBB, N. A., 1913. New nematode genera found inhabiting fresh water and nonbrackish soils. J. Wash. Acad. Sci. 3: 432-444.
- COHN, E., 1969. The occurrence and distribution of species of *Xiphinema* and *Longidorus* in Israel. Nematologica 15: 179-192.
- COHN, E., 1970. Observations on the feeding and symptomatology of *Xiphinema* and *Longidorus* on selected host roots. J. Nematology 2: 167-173.
- COHN, E. e ORION, 1970. The pathological effect of representative *Xiphinema* and *Longidorus* species on selected host plants. Nematologica 16: 423-428.
- COHN, E.; E. TANNE e F. E. NITZANY, 1970. *Xiphinema italiae*, a new vector of grapevine fanleaf virus. Phytopathology 60: 181-182.
- COHN, E. e S. A. SHER, 1972. A contribution to the taxonomy of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913. J. Nematology 4: 36-65.
- COOMANS, A., 1965. Structure of the female gonads in members of the Dorylaimina. Nematologica 10: 601-622.
- DALMASSO, A., 1969. Etude anatomique et taxonomique des genres *Xiphinema*, *Longidorus* et *Paralongidorus* (Nematoda: Dorylaimidae). Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris, Sér. A Zool. 61: 33-82.

- DALMASSO, A.; O. BOUBALS; M. BONCIOVANNI e R. PISTRE, 1972.
Distribution of nematode vectors of fanleaf virus in French Mediterranean vineyards. Progrés. Agricole et Viticole 19 456-462.
- FREDERICK, J. J. e A. C. TARJAN, 1974. Morphological variation in *Xiphinema krugi* Lordello, 1955. Proc. Soil and Crop. Science Society of Florida 34: 181-185.
- § FRITZCHE, R. e H. KEGLER, 1968. Nematoden als vektoren von viruskrankheiten der Obstgewächse. Tag. Ber. dt. Akad. Landw. Wiss. Berlin 97: 289-295.
- GOODEY, J. B. e B. J. HOOPER, 1963. The nerve rings of *Longidorus* and *Xiphinema*. Nematologica 9: 303-304.
- GRIFFIN, G. O. e A. H. EPSTEIN, 1964. Association of dagger nematodes *Xiphinema americanum* with stunting and winter kill of ornamental spruce. Phytopathology 54: 177-180.
- HEWITT, W. B., D. J. RASKI e A. C. GOHEEN, 1958. Nematode vector of soil-borne fanleaf virus of grapevines. Phytopathology 48: 586-595.
- HEYNS, J., 1966a. Further studies on South African Longidoridae (Nematoda). S. Afr. J. agric. Sci. 9: 927-944.
- HEYNS, J., 1966b. *Paralongidorus capensis* n. sp. and *Longidorus belondiroides* n. sp. with a note on *L. taniwha* Clark, 1963 (Nematoda, Longidoridae). Nematologica 12: 568-574.
- HEYMS, J., 1974a. The genus *Xiphinema* in South Africa I. *X. americanum* - group (Nematoda: Dorylaimida). Phytophylactica 6: 157-164.

- HEYNS, J., 1974a. The genus *Xiphinema* in South Africa II. *X. americanum* - group (Nematoda: Dorylaimida). Phytophylactica 6: 249-264.
- HOOPER, D. J. e J. F. SOUTHEY, 1973. The identification and biology of *Longidorus*, *Paralongidorus* e *Xiphinema* species found in the British Isles with observations on the oesophageal ultrastructure of some species. Rothamsted Experimental Station, Rothamsted, 62 p. (manual datilografado).
- HUANG, C. S. e F. P. CUPERTINO, 1976. Nematóides fitoparasitas em áreas cultivadas do Distrito Federal e Goiás, Brasil. Resumos do IX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Campinas, p. 19-20.
- HUANG, C. S.; E. P. HERINGER e F. P. CUPERTINO, 1976. Nematóides de estilete do cerrado virgem no Brasil Central. Resumos do IX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Campinas, p. 20-21.
- JENKINS, W. R. e D. P. TAYLOR, 1967. Plant Nematology. Reinhold Publishing Corporation (eds.), New York, 270 p.
- KHAN, S. H. e S. AHMAD, 1975. Longidoroidea (Thorne, 1935) n. rank. (Nematoda: Dorylaimina) with the description of *Xiphinema neoamericanum* n. sp. from India and proposal of a new name for *X. americanum* sensu Carvalho (1956) non Cobb, 1913. Nematologia Mediterranea 3: 23-28.
- KIRKPATRICK, J. D.; S. D. VanGUNDY e J. P. MARTIN, 1965. Effects of *Xiphinema index* on growth and abscission in Carignane grape. Nematologica 11: 41.
- LAMBERTI, F. e A. C. TARJAN, 1974. *Xiphinema costaricense* n. sp. (Longidoridae, Nematoda) a new species of dagger nematode from Costa Rica. Nematologia Mediterranea 2: 1-11.

- LIMA, J. A.; M. MENESES, M. Q. KARAN e O. F. G. MARTINS, 1975. Gêneros de nematóides fitopatogênicos isolados da rizosfera do cajueiro *Anacardium occidentale* L. Fitossanidade, Fortaleza, 1: 32-34.
- § LISKHOVA, M. e M. SABOVA, 1973. The occurrence of ecto-parasitic phytonematodes *X. brevicolle* in the vineyards of East Slovakia. Biologia Bratislava 28: 351-354.
- LOOF, P. A. A. e A. COOMANS, 1972. The oesophageal gland nuclei of Longidoridae (Dorylaimida). Nematologica 18: 213-233.
- LOOF, P. A. A. e P. W. T. MAAS, 1972. The genus *Xiphinema* (Dorylaimida) in Surinam. Nematologica 18: 92-119.
- LOOS, C. A., 1949. Notes on free-living and plant-parasitic nematodes from Ceylon. J. Zool. Soc. India 1: 30-36.
- LOOS, C. A., 1950. *Xiphinemella* nom. nov. A change of name for *Taprobanus* Loos, 1949 (Nematoda: Dorylaimidae). J. Zool. Soc. India 2: 149.
- LORDELLO, L. G. E., 1951a. *Xiphinema brasiliense*, nova espécie de nematóide do Brasil, parasita de *Solanum tuberosum* L. Bragantia, Campinas, 11: 87-90.
- LORDELLO, L. G. E., 1951b. *Xiphinema campinense*, nova espécie (Nematoda, Dorylaimidae). Bragantia, Campinas, 11: 313-316.
- LORDELLO, L. G. E., 1953. Contribuição ao conhecimento dos nematóides do solo de algumas regiões do Estado de São Paulo. ESALQ/USP, Piracicaba, 76 p. (Tese de Doutorado).

- LORDELLO, L. G. E., 1955. *Xiphinema krugi* n. sp. (Nematoda: Dorylaimidae) from Brazil with a key to the species of *Xiphinema*. Proc. helminth. Soc. Wash. 22: 16-21.
- LORDELLO, L. G. E., 1965. Contribuição para o conhecimento dos nematóides brasileiros da família Dorylaimidae. ESALQ USP, Piracicaba, 68 p. (Tese de Livre-Docência).
- LORDELLO, L. G. E. e H. V. ARRUDA, 1956. Nematóides parasitando guandu. Bragantia, Campinas, 16, nota nº 2: V-VII.
- LORDELLO, L. G. E. e A. P. L. ZAMITH, 1960. Sobre os nematóides que parasitam o pessegueiro. Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba 17: 361-364.
- LORDELLO, L. G. E. e C. P. COSTA, 1961. A new nematode parasite of coffee roots in Brazil. Revista Brasil. Biologia, Rio de Janeiro, 21: 363-366.
- LORDELLO, L. G. E., F. CARNEIRO, E. K. REBEL, J. A. GUIDOLIN e R. R. A. LORDELLO, 1974. Identificação de nematóides em cafezais do Estado do Paraná. Soc. Brasil. Nematol. Piracicaba, publ. nº 1: 16-24.
- LUC, M., 1958. *Xiphinema* de l'ouest africain: Description de cinq nouvelles espèces. Nematologica 3: 57-72.
- LUC, M., 1961. *Xiphinema* de l'ouest africain (Nematoda: Dorylaimoidea). Deuxième note. Nematologica 6: 144-154.
- § MAN, J. C. de, 1884. Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden nederländischen Fauna. Eine systematische faunistische Monographie. J. Brill, Leiden, 206 p.

- McELROY, F. O., 1972. Studies on the host range of *Xiphinema bakeri* and its pathogenicity to raspberry. J. Nematology 4: 16-22.
- MEYL, A. H., 1961. Die freilebenden Erd-und Sueswasser nematoden (Fadenwuermer). In: Die Tierwelt Mitteleuropas. Quelle & Meyer (eds.), Leipzig, 273 p.
- MILNE, D. L., E. A. VILLIERS e L. C. HOLTZHAUSEN, 1971. Lit chi tree decline caused by nematodes. Phytophylactica 3: 37-44.
- MONTEIRO, A. R., 1970. Oorylaimoidea dos cafezais paulistas. ESALQ/USP, Piracicaba, 137 p. (Tese de Doutaramento).
- MONTEIRO, A. R., 1975. Sistemática atual de Actinolaimoidea (Nemata, Oorylaimida) e estudo de algumas espécies brasileiras. ESALQ/USP, Piracicaba, 85 p. (Tese de Livre-Docência).
- MONTEIRO, A. R., 1976. *Xiphidorus yepesara* n. gen., n. sp. (Nemata, Longidoridae) from Brazil. Nematologia Mediterrânea 4: 1-6.
- NORTON, D. C., 1967. *Xiphinema americanum* as a factor in unthriftness of re clover. Phytopathology 57: 1390-1391.
- NOVARETTI, W. R. T., A. O. ROCCIA, A. R. MONTEIRO e L. G. E. LORDELLO, 1974. Contribuição ao estudo dos nematóides que parasitam a cana-de-açúcar em São Paulo. Soc. Brasil. Nematol., Piracicaba, publ. n° 1: 27-32.
- PERRY, V. G., 1958. Parasitism of two species of dagger nematodes (*X. americanum* and *X. chambersi*) to strawberry. Phytopathology 48: 420-423.

- RUEHLE, J. L., 1972. Pathogenicity of *X. chambersi* on sweet gum. Phytopathology 62: 333-336.
- SCHINDLER, A. F., 1957. Parasitism and pathogenicity of *Xiphinema diversicaudatum*, an ectoparasitic nematode, Nematologica 2: 25-31
- SCHUURMANS STEKHOVEN, J. H. e R. J. H. TEUNISSEN, 1938. Nematodes libres terrestres. Expl. Parc. Nat. Albert. Inst. Parcs. Nat. Congo Belge, Bruxelles 22, 229 p.
- SIDDIQI, M. R., 1965. *Longidorus nirulai* n. sp. a parasite of potato plants in Shillong, India, with a key to species of *Longidorus*. Proc. helminth. Soc. Wash. 32: 95-99.
- SIDDIQI, M. R., D. J. HOOPER e E. KHAN, 1963. A new nematode genus *Paralongidorus* (Nematoda: Dorylaimoidea) with descriptions of two new species and observations on *Paralongidorus citri* (Siddiqi, 1959) n. comb. Nematologica 9: 7-14.
- SHARMA, R. D., 1971. Nematódios associados com o cacauero e seringueira na Bahia. Revista Theobroma, Ilhéus, 1: 43-45.
- SHARMA, R. D., 1976. Nematodes of cocoa region of Espírito Santo. II - Nematodes associated with field crops and forest trees. III Congresso Brasileiro de Entomologia, Macaíó, 7 p. (resumo datilografado).
- SHARMA, R. D. e P. A. A. LOOF, 1972. Nematodes associated with different plants at the Centro de Pesquisas do Cacau, Bahia. Revista Theobroma, Ilhéus, 2 (4): 38-43.

- SHARMA, R. D. e P. A. A. LOOF, 1973a. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil. I. Plant parasitic and free living nematodes associated with rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Revista Theobroma, Ilhéus, 3 (1): 36-41.
- SHARMA, R. D. e P. A. A. LOOF, 1973b. Novo tipo de enfermidade da goiabeira causada por nematóides na Bahia. Cacau Atualidades, Ilhéus, 10 (1): 20-21.
- SHARMA, R. D. e P. A. A. LOOF, 1974a. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil III. Plant parasitic and free living nematodes in the rizospheres of different plant species. Revista Theobroma, Ilhéus, 4 (1): 39-43.
- SHARMA, R. D. e P. A. A. LOOF, 1974b. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil IV. Nematodes in the rizospheres of pepper (*Piper nigrum* L.) and clove (*Eugenia caryophyllata* Thunb.). Revista Theobroma, Ilhéus, 4 (3): 26-32.
- SHARMA, R. D. e S. A. SHER, 1973a. Nematodes associated with banana in Bahia, Brazil. Ciência e Cultura, São Paulo, 25: 665-668.
- SHARMA, R. D. e S. A. SHER, 1973b. Nematodes associated with citrus in Bahia, Brazil. Ciência e Cultura, São Paulo, 25: 668-672.
- SHARMA, R. D. e S. A. SHER, 1973c. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil II - Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes associated with cocoa (*Theobroma cacao* L.). Revista Theobroma, Ilhéus, 3 (1): 17-24.

- SHARMA, R. D. e S. A. SHER, 1974. Nematódios da região ca -
caueira do Espírito Santo, Brazil. I - Nematódios associa -
dos ao cacauero (*Theobroma cacao* L.). Revista Theobroma,
Ilhéus, 4 (4): 26-31.
- SOUTHEY, J. F. e M. LUC, 1973. Redefinition of *Xiphinema en -*
siculiferum (Cobb, 1893) Thorne, 1937 and description of
Xiphinema loosi n. sp. and *Xiphinema hygrophilum* n. sp.
(Nematoda, Dorylaimoidea). Nematologica 19: 293-307.
- STEINER, G., 1951. Curso de Nematologia Geral de Plantas.
Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, Campinas, 22
p., ilustrado.
- § STURHAN, D. von, 1963. Allometrische untersuchungen an Lon -
gidoriden (Nematoda: Dorylaimoidea). Z. Morph. Okol. Tie -
re, Berlin, 53: 39-60.
- TARJAN, A. C., 1964. Two new american dagger nematodes (*Xi -*
phinema: Dorylaimidae) associated with citrus, with com -
ments on the variability of *X. bakeri* Williams, 1961. J.
helminth. Soc. Wash. 31: 65-76.
- TARJAN, A. C., 1969. Variation within the *Xiphinema america -*
num group (Nematoda: Longidoridae). Nematologica 15: 241
252.
- TARJAN, A. C. e M. LUC, 1963. Observations on *Xiphinema in -*
signe Loos, 1949 and *Xiphinema elongatum* Sch. Stek. & Teun.,
1938 (Nematoda: Dorylaimidae). Nematologica 9: 163-172.
- THORNE, G., 1935. Notes on free living and plant parasitic
nematodes. Proc. helminth. Soc. Wash. 2: 96-98.

THORNE, G., 1939. Monograph of the nematodes of the super - family Dorylaimoidea. Capita Zoologica 8, 5, 261 p.

WRIGHT, K. A., 1965. The histology of the oesophageal re - gion of *Xiphinema index* Thorne & Allen, 1950, as seen with electron microscope. Canad. J. Zool. 43: 689-700.

§ - As referências assinaladas não foram consultadas no original.

12 - A P Ê N D I C E

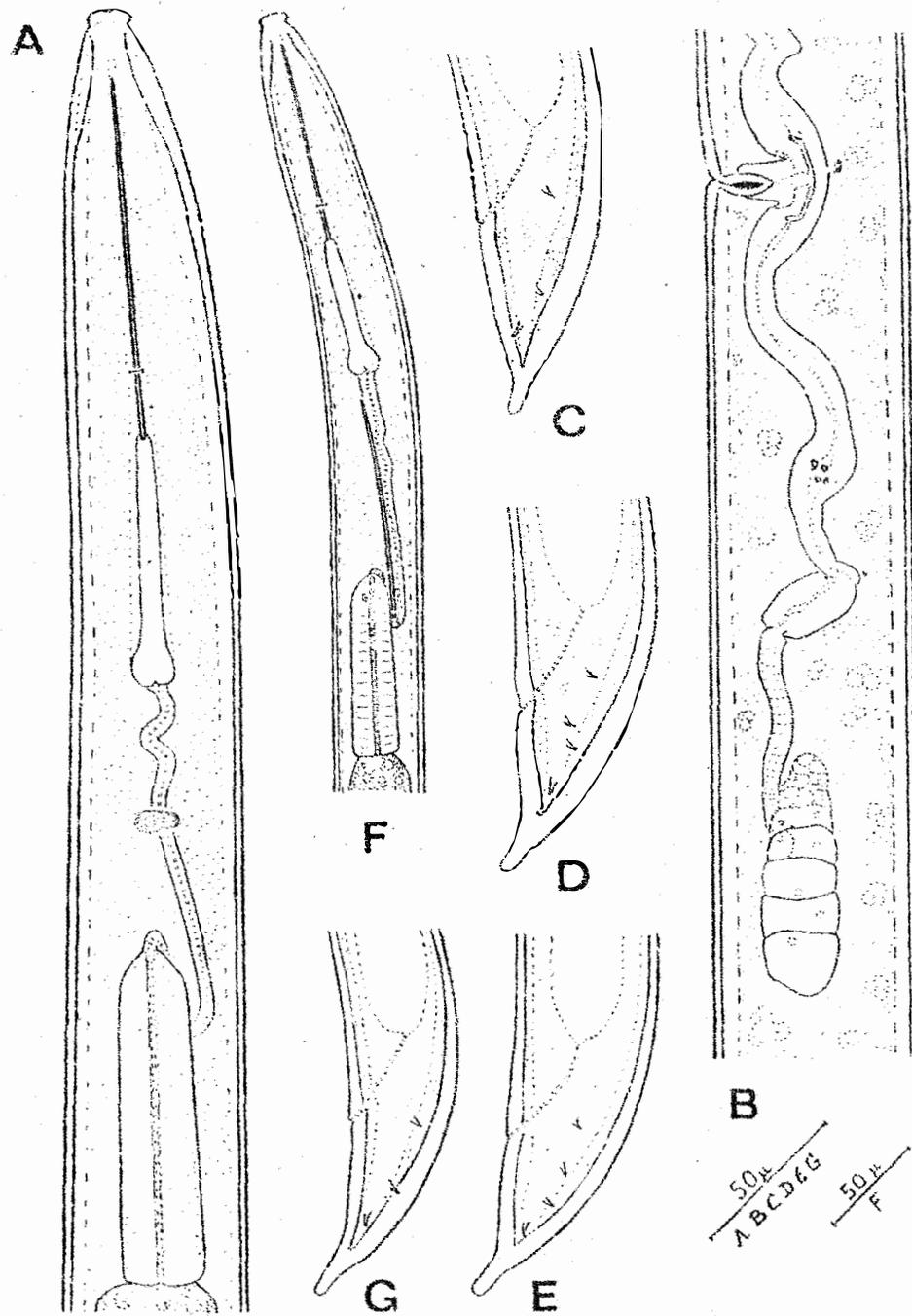


fig. A-G : *Xiphinema sacchari* sp. n. — A : região esofágiana da fêmea ; B : ramo posterior do aparelho reprodutor feminino ; C-E : região posterior das fêmeas ; F : região esofágiana da larva ; G : região posterior da larva.

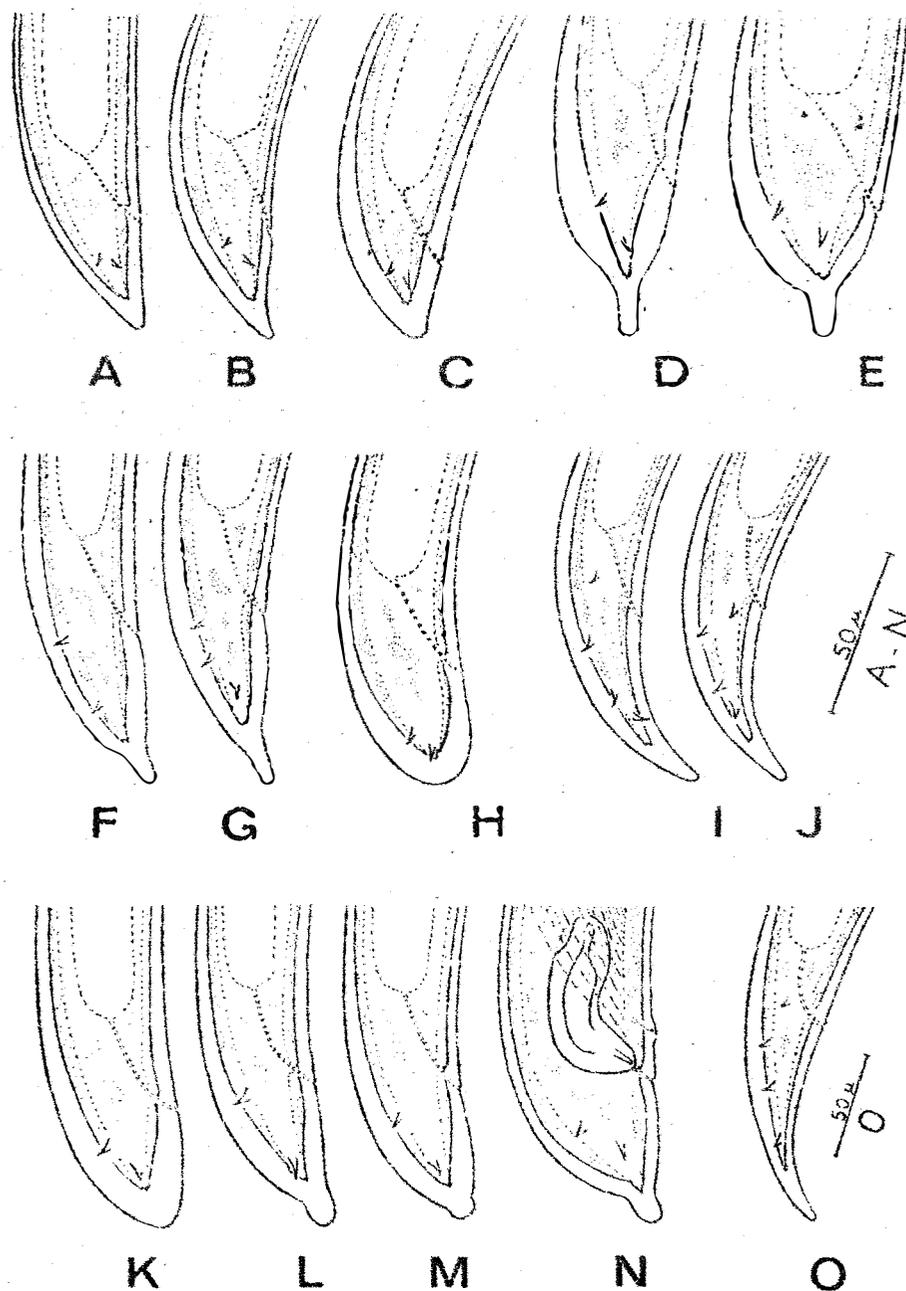


Fig. A-O : Região posterior das espécies brasileiras do Gênero *Xiphinema* — A-B : *X. americanum* Cobb, 1913 ; C : *X. brevicolle* Lordello & Costa, 1961 ; D-E : *X. brasiliense* Lordello, 1961 ; F-G : *X. setariae* Luc, 1958 ; H : *X. surinamense* Loof & Mass, 1972 ; I-J : *X. elongatum* Schuurmans Stekhoven & Teunissen, 1938 ; K - N : *X. krugi* Lordello, 1955 (N = macho) ; O : *X. attorodorum* Luc, 1961.