

HISTÓRICO DA TAXONOMIA DOS NEMATÓIDES

ROMERO MARINHO DE MOURA

Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, Pernambuco.

RESUMO

HISTÓRICO DA TAXONOMIA DOS NEMATÓIDES

Foi feita uma revisão sobre acontecimentos históricos da taxonomia dos nematóides, com ênfase nos fitonematóides. Pesquisaram-se observações e estudos desde os mais remotos registros nematológicos, até os dias de hoje. Nomes de maiores densidades científicas foram abordados cronologicamente ao lado das suas respectivas descobertas. Concluindo, relatos semelhantes foram feitos em relação à Nematologia no Brasil.

Termos para indexação: Nematologia, Nematologia das Plantas, Taxonomia dos Nematóides, Histórico da Fitonematologia, Nematologia no Brasil.

ABSTRACT

HISTORY OF NEMATODE TAXONOMY

A revision on historic facts related of the nematodes taxonomy was presented, with emphasis in the plant parasitic nematodes. It was researched observations and studies since the most remotes nematode reports up to now. Researcher names with higher scientific densities were chronologically considered beside his discoveries. Finishing, similar descriptions were made in relation to the Nematology in Brazil.

Index terms: Nematology, Plant Nematology, Nematode Taxonomy, History of Plant Nematology, Nematology in Brazil.

Embora existam poucos especialistas *stricto sensu*, a Taxonomia continua sendo uma das mais importantes ciências de apoio à Biologia. Com alta frequência, cientistas no mundo inteiro utilizam artigos especializados, compêndios, chaves de classificação, ou recorrem a especialistas para estudos de populações que se apresentam como desconhecidas. Sem a Taxonomia, a biosfera pareceria um amontoado de seres vivos

distribuídos desordenadamente nos ecossistemas. A Taxonomia Nematológica desenvolveu-se com dificuldades devido à complexidade e dimensão do grupo. Com efeito, em 1934, o extraordinário nematologista-taxonomista russo Ivan Nikolaevich Filipjev relatou que, até 1930, 4.601 espécies de nematóides haviam sido descritas, estando divididas entre os de vida livre e formas parasíticas. Por outro lado, pesquisa de Libbie Henrietta Hyman feita no Zoological Records, em Londres, indicou que, aproximadamente, 200 novas descrições eram feitas anualmente, desde a data do trabalho de Filipjev, concluindo que um total de 9.000 surgiram até 1951, data da publicação de Hyman. Há tempos passados, Nathan Augustus Cobb, proclamado “Pai da Nematologia” norte americana, afirmou que cada vertebrado é infectado com pelo menos um e usualmente mais de um tipo de nematóide. Como existem pelo menos 45.000 espécies de vertebrados é claro que um mínimo de 100.000 parasitos de vertebrados devam existir. A esses nematóides, somam-se os parasitos de plantas e de invertebrados, principalmente moluscos, crustáceos, insetos, centopéias e miriápodes. Como na natureza acredita-se que o número de espécies de vida livre é bem maior do que das formas parasíticas, parece razoável supor que existam pelo menos 500.000 espécies de nematóides, sabendo-se que apenas 15.000 são conhecidas e encontram-se distribuídas em diferentes habitats, com diferentes hábitos alimentares, conforme mostrou Ayoub em 1980 (Figura 1). Evidencia-se, pelo visto, a necessidade de incentivos para os novos talentos taxonomistas.

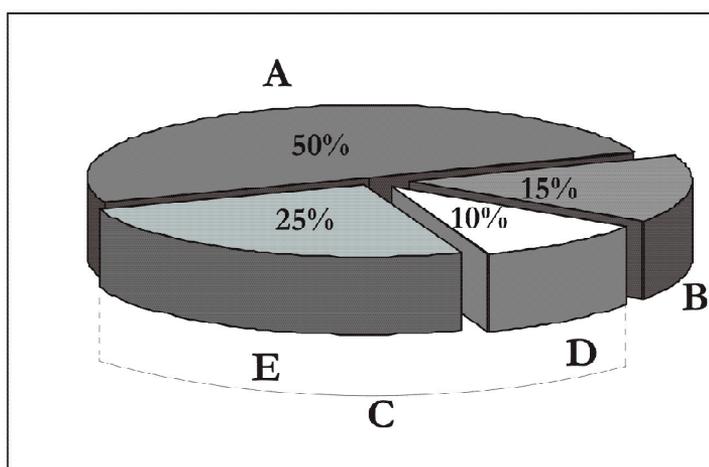


Figura 1. — Distribuição das espécies conhecidas de nematóides em habitats e hábitos alimentares, segundo Ayoub, 1980. A = marinhos; B = parasitos de animais; C = solo e água doce; D = parasitos de plantas; E= vida livre, não parasitos. Original de Ayoub, 1980) .

O termo taxonomia foi criado para a ciência da classificação dos seres vivos, tendo sido proposto por de Candolle, em 1813, por ocasião da publicação do seu livro “Théorie Élémentaire de la Botanique”, em Paris. Por outro lado, a palavra sistemática originou-se do termo *systema*, latinizado a partir do grego, para ser aplicado aos métodos de classificação dos seres vivos, desenvolvidos por pioneiros naturalistas, especialmente o suíço Carolus Linneaus (1707–1778), autor da grande obra “*Systema Naturae*”, (Fig. 2), publicado inicialmente em 1735. A décima edição, em 1758, foi de fundamental importância para a Zoologia pois foram incluídos no sistema taxonômico, pela primeira, vez os animais. Foi um trabalho de grandes proporções que contou com a colaboração de muitos naturalistas de outros continentes. Embora alguns autores tenham criado significados distintos, conforme mostra (Bird, 1971), taxonomia e sistemática permaneceram para muitos como sinônimos. Linneaus foi aclamado “Pai da Taxonomia” pois seu trabalho não foi apenas o clássico representante do primeiro período da taxonomia, ao contrário, permaneceu como a base fundamental do segundo período, sendo considerado fundamental e muito importante até os dias de hoje para todas as Ciências Biológicas. *Systema Naturae* foi uma publicação totalmente original, pois os autores que a antecederam apresentaram em suas publicações apenas rudimentos de classificação e fundamentaram-se em princípios aristotélicos. Linneaus recebeu forte influência de John Ray (1627–1705), um autor avançado para a época, que estabeleceu a separação entre gêneros e espécies tomando como base diferenças e similaridades de populações (Raven, 1942). Geralmente é assumido que Linneaus aceitava a doutrina da imutabilidade das espécies, ou seja, que eram fixas, não variavam, sendo suas as palavras: “ *species tot sunt, quot ab initio creatae sunt* “.

As primeiras observações sobre os invertebrados vermiformes encontram-se nos mais remotos registros das antigas civilizações e a grande maioria refere-se aos longos parasitos intestinais do homem e dos grandes mamíferos. A partir do século dezanove, a maior parte desses relatos passou a ter registro no Zoological Records, editado pela Zoological Society of London, em colaboração com o British Museum of Natural History e o Commonwealth Institute of Parasitology, Seção 6, que trata dos vermes. Autores modernos em suas revisões temáticas costumam relatar antigos registros nematológicos, inclusive os da Antiguidade, muitos, com riqueza de detalhes, caso, por exemplo, de Chitwood & Chitwood (1950). Embora tenham importância histórica, os pioneiros registros trouxeram informações que pouco contribuíram para a moderna classificação e nomenclatura dos nematóides.

Devido à grande diversidade dos invertebrados vermiformes, nematóides e não nematóides, evidenciada principalmente após a invenção do microscópio no Século XVII, quando grande número de novas formas foram descobertas e descritas, surgiu a necessidade de agrupar esses organismos, para facilitar, sobretudo, as identificações. É importante ser ressaltado que os seres vermiformes, desde o início dos Tempos Históricos, até a Idade Média, eram tidos como repulsivos, resultantes da geração espontânea, quase sempre associados à matéria orgânica em decomposição e cadáveres. A despeito disso, muitos cientistas da época tornaram-se fascinados pelo estudo desses misteriosos seres, como eram considerados na época. Até o século XVII todos invertebrados vermiformes eram referidos como serpentes ou enguias, com os quais se assemelham. Aliás, tais denominações são encontradas em registros nematológicos importantes, inclusive do primeiro fitoparasito (*Anguina tritici*) por John Turbevill Needham, em 1744, que ao encontrá-lo disse se tratar de enguia ou serpente, (Thorne, 1951). Segundo Chitwood & Chitwood (1950) e Nickle & Welch (1984) o médico e naturalista italiano Ulysses Aldrovandus (1522–1605), em 1602, foi o primeiro a usar o termo vermes (worms na literatura inglesa, würmer na alemã e vers na francesa) em seu trabalho: “*De Animalibus Insectis libri septem, cum singulorum iconibus ad vivum expressis*”. Em 1623, em publicação do referido autor, liberada *post-mortis*, com o título: “*De Animalibus Insectis libri septem*” (sobre os animais insetos, livro sete) o termo foi novamente utilizado, referindo-se a espécimes que emergiam de gafanhotos mortos (Nickle & Welch, 1984). Mais adiante, quando os nematóides já haviam sido concebidos como grupo isolado dos demais invertebrados vermiformes, os autores que escreviam na língua inglesa, utilizaram-se de denominações outras tais como vibrio (vibrião) (Berkeley, 1855), anguillula (pequena serpente) e eelworm ou simplesmente eel (enguia). Alguns desses termos seriam utilizados como nomes de gêneros mas, por falta de consistência nos diagnósticos, tornaram-se sinônimas, por exemplo: *Vibrio tritici* = *Anguina tritici*; *Anguillula aceti* = *Turbatrix aceti*. O termo nema, referente a nematóide e por extensão nematology, nematosis, nematocide e outros da mesma raiz foram introduzidos por Cobb (1932), sendo reapresentados e discutidos por Chitwood (1957) (Moura, 1997). Em 1758, Linneaus, na já mencionada décima edição do “*Systema Naturae*”, empregou, pela primeira vez, o sistema binário em latim para nomear também as espécies animais, tornando-se este fato o marco fundamental da Taxonomia Zoológica (Mayr *et al*, 1953). Na ocasião, foram criadas denominações para as categorias grupais, denominadas taxa, singular taxon, já adaptadas ao português como: singular táxon,

plural taxons, sem o acento grave. As categorias taxonômicas criadas por Linneaus foram: Regnum (reino), Classes (classes), Ordenes (ordens), Generas (gêneros), Species (espécies) Varietas (variedades). Mais tarde, todas esses táxons foram subdivididos e outros criados por novos autores. Linneaus agrupou os invertebrados vermiformes num único táxon, pois não havia uma clara distinção entre os diversos tipos de vermes. Todos as formas conhecidas na época foram colocadas na classe Vermes, ordem Intestina. Entre os gêneros listados, o autor incluiu inicialmente o nematóide *Ascaris*, parasito do homem e de alguns animais domésticos. Segundo Hyman (1951) outros gêneros tais como *Trichocephalus*, *Filaria*, *Strongylus* e *Cucullanus*, mais tarde reconhecidos como nematóides, foram também incluídos por Linneaus (Figura 2).

Em 1782, o Pastor Luterano J.A.E. Goeze, em seu trabalho “Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper” (Ensaio sobre a História Natural dos Vermes Intestinais), tornou-se o primeiro a claramente distinguir os nematóides dos demais vermes. Seus trabalhos fundamentaram-se em observações prévias desenvolvidas com o nematóide do vinagre (*Turbatrix acetii*) e outros nematóides.

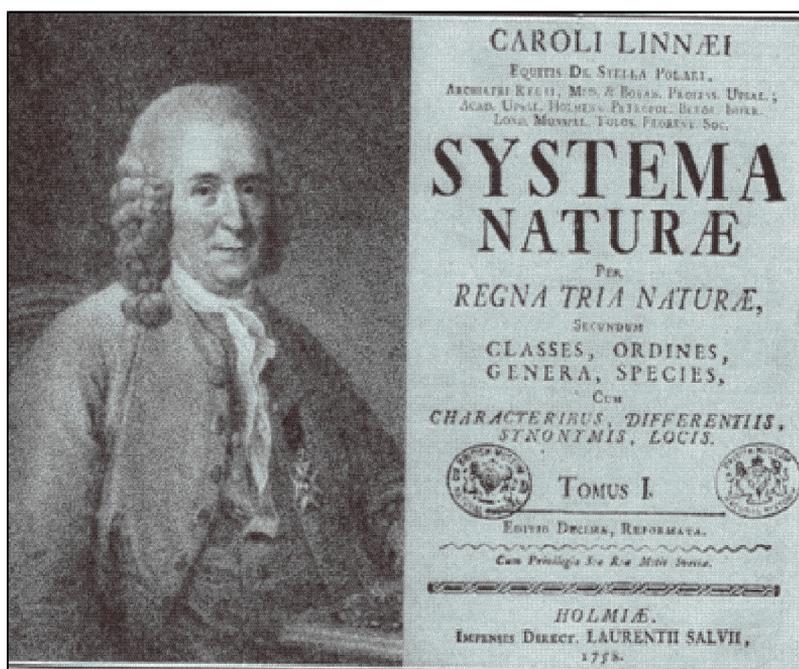


Figura 2. — Carolus Linneaus (1707–1778), ao lado décima edição da sua principal obra, publicada em 1758. Original de Mayr *et al.* (1953)

Em 1803, J.G. Zeder, considerando dados existentes na literatura, inclusive os de Goeze, organizou grupos para os diferentes vermes conhecidos, utilizando-se de denominações vulgares, numa primeira tentativa de sistematização. Para os nematóides, o autor deu-lhes a denominação de vermes redondos, roundworms no inglês e randwürmer no alemão, língua em que foi escrita a publicação. Essa denominação foi bem aceita e verme redondo permaneceu até o presente como nome vulgar dos nematóides. Logo em seguida, C. A. Rudolphi (Figura 4A), natural da Suíça (1771–1832), que muito cedo se destacou como o mais famoso especialista em invertebrados da época, escreveu em dois volumes: “*Entozoorum Synopsis Vermium Intestinalium Historia Naturalis*” em 1808–1809 uma nova organização para os nematóides, ocasião em que criou uma nova identidade para os grupos formados por Zeder, agora com nomes latinizados, de acordo com as regras vigentes. Vale a pena ressaltar que antigos textos dão a Rudolphi o título de “Pai da Helminthologia” e dividem os estudos sobre os invertebrados em antes e após Rudolphi. Eminentemente profissional, de alta produção científica, Rudolphi foi professor da Universidade de Berlim e fundador do Museu de Zoologia, também de Berlim, autor de memoráveis publicações e, por incrível que pareça, defensor da teoria da geração espontânea, acreditando que os vermes parasitos intestinais formavam-se a partir de fluidos corporais. Para os nematóides, foi-lhes dada por Rudolphi a denominação Nematodea, palavra que no plural na língua alemã tornou-se Nematoden. Os demais grupos dos metazoários vermiformes foram assim nomeados: Acanthocephala, Trematoda e Cestodia. Segundo Chitwood (1957) a palavra nematode seria uma forma distorcida de Nematodea. É quase certo que desta mesma raiz tenham se originado as palavras nematodo no espanhol e nematóide no português. A palavra nematóide aparentemente foi utilizada pela primeira vez por E.A. Göldi em 1887 no Brasil, por ocasião da publicação sobre a etiologia da meloidoginose do cafeeiro, obra reeditada por Moura em 1998.

Rudolphi listou em seu trabalho onze novos gêneros e 350 espécies de nematóides; tornado-se extraordinária contribuição à ciência nematológica. Aparentemente, o esforço de Rudolphi parece ter despertado a atenção dos especialistas da época pois três novos tratados similares surgiram em seqüência. O primeiro por F. Dujardin, em 1845: “*Histoire Naturelle des Helminthes ou Vers Intestinox*”; o segundo por K. M. Diesing, 1850: “*Systema Helminthum*” e o terceiro pelo mesmo Diesing: “*Revision der Nematoden*”, em 1861. Neste último trabalho, o autor criou o termo Nematoda

para classe dos nematóides, que mais tarde seria utilizado na categoria de filo, pelo inglês F. A. Potts, em 1932. O trabalho de Dujardin, pela magnitude, detalhamento científico e volume de informações, passou a ser considerado por muitos como o marco do início da Ciência Nematológica. Dujardin foi muito produtivo, por muitos anos, tendo descrito gêneros e espécies conhecidos dos que trabalham com nematóides do solo, de plantas e insetos. São bons exemplos os gêneros *Mermis* Dujardin, 1842, parasito de insetos, e *Dorylaimus* Dujardin 1845, este com espécies de diferentes hábitos alimentares. Em 1859, C. Gegenbaur criou a classe Nematelminthes (nema = fio, linha e helminthes = vermes) para os nematóides, dentro do filo Vermes (Figura 3B). Essa classe envolvia duas ordens: Acanthocephala, já existente, e Nematoidea. Logo em seguida, a classe Nematoidea foi subdividida em duas outras: Nematoda e Gordiacei. Essa divisão foi muito discutida, mas prevaleceu por algum tempo. Os acantocéfalos (Figura 3A), que em 1803 receberam de Zeder o nome hokenwürmer, (em inglês hooked worms) são parasitos intestinais, não nematóides, incidindo parasiticamente sobre diversos animais. Possuem muitos espinhos na região cefálica e o primeiro espécime foi assinalado em peixe. O termo originou-se do grego (akantha = espinho; kephale = cabeça). Esses organismos foram em seguida colocados num novo grupo, que se transformaria mais tarde no filo Acanthocephala. Os nematodes, termo também derivado do grego (nema = fio, linha; eidos = semelhante a, em forma de) envolvia os vermes redondos de Zeder e diferenciavam-se de um grupo muito próximo, os górdios, principalmente pelo fato de possuírem esôfago não simétrico e abertura das gônadas no terço posterior do corpo, através de uma cloaca, em ambos sexos (Chitwood & Chitwood, 1950). Essas características não eram conhecidas na época, e alguns nematóides de formato parecido foram classificados entre os górdios, animais de dimensões macroscópicas haviam sido observados desde os séculos XIV e XV. Linnaeus, em 1758, foi o primeiro a usar o termo *Gordius* como denominação genérica para esses organismos, devido ao fato de assemelharem-se ao nó da gravata de Gordius, Rei da Phrygia (Esser, 1980). Desde então, esses organismos passaram a ser denominados de gordian worms, horsecworms e hairworms e ainda hoje são conhecidos vulgarmente em muitas regiões por cabelos de cavalo, com os quais muito se assemelham. Esta denominação deve-se à crença popular que cabelos de cavalo ao caírem no solo transformam-se em vermes. Curiosamente, essa crença, pela leitura de descrições feitas em diferentes países, inclusive ouvindo-se populares da região nordeste do Brasil, parece ser universal. Após divergências conceituais, os górdios foram colocados numa nova

classe denominada Nematomorpha. Górdios, gordiacei ou gordiidae, são longos vermes não nematóides, medem até 90 cm de comprimento, possuem coloração marrom escura e espessura equivalente a de um cabelo de cavalo (2,5 a 3,0 mm) (Figura 3C). São ativos, com movimentos lentos, sendo comumente encontrado em poças d'água após longas chuvas. Quando em desenvolvimento, são parasitos em diferentes estádios de insetos e outros artrópodes, tornando-se aquáticos, de vida livre, na forma adulta. Thorne (1940), pioneiramente, relatou, com fotos excelentes para à época, grilos (*Anabrus simplex*) infectados por *Gordius robustus*, vindo muitos outros registros posteriores. Esser (1980) listou dez ordens de insetos, inclusive dois tipos de baratas, como hospedeiros desse interessante organismo. Miriápodes, centopéias, aranhas e alguns crustáceos são também hospedeiros de *Gordius* spp. A época, por falta de conhecimentos específicos, o nematóide do gênero *Mermis*, parasito de ortópteros, igualmente longo, mas de coloração leitosa a marrom-escuro foi, por muito tempo, considerado erroneamente como pertencente ao grupo Nematomorpha. Erros semelhantes foram por falta de maiores informações sobre morfologia, biologia e diversidade dos invertebrados vermiformes. Por exemplo, a espécie *Mermis nigrescens*, descrita por Dujardin, em 1842, é a mais comum do grupo na Inglaterra. Possui coloração creme a marrom escuro, dependendo grandemente da quantidade de ovos armazenados no útero. Se a quantidade for grande, o verme será de coloração escura, assumindo falsa aparência de um Nematomorpha (Goodey, 1963). Na Figura 3 são mostrados exemplos de invertebrados vermiformes que são próximos morfologicamente e que foram de início difíceis de serem classificados.

Em 1865 Henry Charlton Bastian (1837–1915), natural da Inglaterra, publicou a obra “Monograph on the Anguillulidae or Free Nematoids Marine, Land and Freshwater with description of 100 new species”. A precisão e riqueza de detalhes das descrições anatômicas e morfológicas apresentadas fizeram com que essa publicação tivesse aceitação total e imediata. A grande maioria dos gêneros descritos por Bastian ainda hoje é válida e entre os que habitam o solo e são frequentemente encontrados em análises nematológicas rotineiras de rizosfera, encontram-se: *Monhystera*, *Trilobus*, *Mononchus*, *Ironus*, *Plectus*, *Aphelenchus*, *Cephalobus*, *Tylenchus* e *Rhabditis*. Devido ao alcance do seu trabalho, Bastian foi conclamado “Fundador da Taxonomia Nematológica” por uns e da Ciência Nematológica por outros. O sucesso da obra de Bastian difundiu-se rapidamente no mundo científico e permaneceu como fonte de consulta por muitos anos. Por exemplo, em carta datada de 1878, o francês M.C. Joubert, no diagnóstico preliminar da doença do cafeeiro no Rio de Janeiro, Brasil,

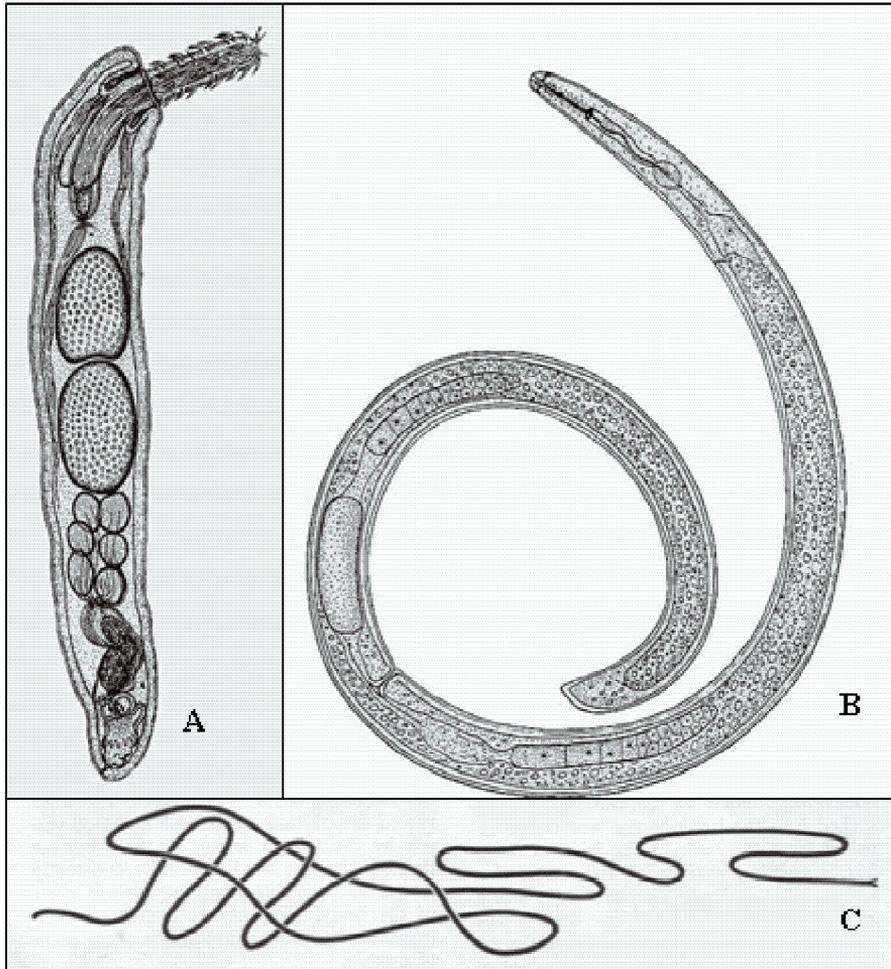


Figura 3. — Organismos que no passado foram de difícil classificação (gênero e filo): A = *Acanthocephalus* sp. (Acanthocephala); B = *Helicotylenchus* sp. (Nematoda = Nemata); C = *Paragordius* sp. (Nematomorpha). Originais de Hyman (1951); Thorne, (1961) e Hegner & Stiles (1959), respectivamente.

referiu-se ao nematóide causador como sendo do gênero *Anguillula*, um dos descritos por Bastian, indicando que a obra havia sido consultada (Moura, 1998). Ainda no século XIX surgiram três outras publicações taxonômicas de grande valor, produzidas por iminentes especialistas: A. Schneider (1831–1890), cientista da mais alta competência, autor de muitas publicações, em 1866 editou a primeira classificação de nematóides: “Monographie der Nematoden”. Nesta publicação, o autor habilmente separou o gêneros *Mermis* de *Gordius* (Nematomorpha), porém deixou *Sphaerularia bombi*, nematóide parasito de abelhas no mesmo grupo dos górdios. Johann Adam

Otto Bütschli (1848–1920), (Figura 4B) um dos mais importantes nematologistas da História, em 1873, no trabalho: “Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Nematoden” (Contribuição ao Conhecimento dos Nematóides de Vida Livre) proporcionou a primeira descrição detalhada sobre morfologia dos nematóides de vida livre e estabeleceu muitos pontos morfológicos e anatômicos para serem utilizados na identificação genérica desses organismos, válidos até hoje. A publicação é rica em desenhos e detalhes nos diagnósticos, sendo considerada um clássico zoológico. Muitos autores a exemplo de Thorne (1961) acham que o título de “Fundador da Ciência Nematológica” deve ser dado a Bütschli e não a Bastian, tamanha a competência e produtividade desse pesquisador. Finalmente, Johannes Govertus de Man (Figura 4C) (1851–1930), natural de Middelburg, Holanda, após diversas boas publicações, escreveu as famosas monografias taxonômicas: “Onderzoekingen over vrij in de aarde levende Nematoden” (Estudos Sobre Nematóides de Vida Livre Terrestres) em 1876 e “Die einheimischen frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der Niederländischen Fauna” (Nematóides terrestres e de água doce da fauna dos Países Baixos) em 1884, consideradas duas preciosas obras da Nematologia, consultadas até os dias de hoje. De Man criou dezenas de gêneros e espécies em trabalhos diversos sobre nematóides de vida livre e fitoparasitos, muitos ainda válidos, sendo exemplos: *Diplogasteroides spengelii* de Man, 1912 (bacteriófago) e *Odontopharynx longicaudata* de Man, 1912 (predador); *Hemicycliophora* de Man, 1921e *Psilenchus* de Man, 1921 (fitoparasitos). Finalmente, E. R. Lankester, em 1877, elevou a classe Nematodea à categoria de filo (Nematodea Lankester, 1877). O autor dissertou na oportunidade sobre embriologia, classificação do reino animal e a importância das camadas germinativas na filogenia. Trata-se de uma obra muito consultada e considerada fonte de informações válidas até os dias de hoje. Um pequeno detalhe: o autor voltou a cometer o erro de incluir entre os nematóides o grupo dos górdios, os mencionados cabelos de cavalo, que foi transferido definitivamente para a ordem Nematomorpha, pelo naturalista F. Vejdovsky em 1886, utilizando-se de evidentes e estáveis diferenças anatômicas. Em 1880, L. Örley numa excelente compilação analítica comparativa de informações taxonômicas, apresentou em forma de monografia 202 espécies pertencentes a 27 gêneros de nematóides de vida livre e parasitos de plantas. Muitas novas denominações e reorganizações de taxons foram estabelecidas, estando a maioria válida até o momento. Bom exemplo apresentado por Örley naquela oportunidade foi a família Tylenchidae Örley, 1880, que possui a maior concentração

de fitonematoides. Örley foi um cientista muito ativo e produtivo, tendo publicado dezenas de trabalhos de real valor.

Na passagem do século XIX para o século XX, a situação taxonômica dos vermes obedecia aos conceitos de Kükenthal–Krumbach contidos no livro: “Handbuch der Zoologie”, há muito tempo esgotado. Neste livro, o filo Nemathelminthes é concebido como portador de seis grupos: Rotifera, Gastotricha, Kinorhyncha, Acanthocephala, Nematoda e Nematomorpha. Já no início do século XX surgiram muitas modificações taxonômicas dentro do grupo dos nematóides. Precisamente em 1905, o alemão O. von Lisntow criou os termos Secernentea e Adenophorea para classes dos nematóides, quando da publicação de “Neue Helminthen”. Esses termos cairiam no desuso mas foram utilizados por E.C. Dougherty para uma re denominação das classes dos nematóides em 1958, conforme mostrou Bird (1971). Em 1909, K. Grobben publicou “Die systematische Einteilung des Tierreiches “ (Organização Sistemática do Reino Animal) ocasião em que substituiu o termo Nemathelminthes por Aschelminthes (asco = envoltório ou saco e helminthes = vermes). Anteriormente, o mesmo Grobben havia sugerido o termo coelhelminthes (vermes ocos; coel = cavidade do ventre, ventre), que não se consolidou pelo fato de já ter sido utilizado para outros fins. Em 1914 Heinrich Micoletzky (Figura 4D) (1883–1929), que se destacaria na qualidade de grande taxonomista, publicou seu primeiro trabalho, marcando o início de brilhante carreira. Natural da Áustria, Micoletzky fez inúmeras contribuições à taxonomia dos nematóides, com descrição de muitos gêneros, espécies e longas chaves de identificação, todas bem aceitas, e muitas discussões sobre grupos de diferentes habitats. Em 1922, Micoletzky reuniu muitos dados de pesquisas e revisões e publicou a obra taxonômica “Die Freilebende Erd–Nematoden” (Os Nematóides Terrestres de Vida Livre) com descrições diversas, entre as quais a do conhecido fitopatógeno *Paratylenchus* Micoletzky, 1922. Gerald Thorne (1890–1975) um dos mais renomados nematologista–taxonomista do século XX, afirmou: “considerando as dificuldades de toda as naturezas, especialmente políticas e financeiras sob as quais Micoletzky viveu, antes e após a Primeira Guerra Mundial, seu trabalho foi extraordinário e permaneceu como a mais importante fonte de referências para novas pesquisas do momento...” (Thorne, 1961). A Nematologia tem um outro reconhecimento com Micoletzky pelo fato de ter preparado uma excelente coleção de lâminas com nematóides, em montagem permanente, que foi levada da Áustria para Alemanha. Durante a Segunda Guerra Mundial, a coleção foi acondicionada em um saco plástico e enterrada nas dependências do Museu de Zoologia da Universidade de Humboldt

em Berlim Ocidental. Após a guerra, o importante material foi achado pelo Dr. G. Hartwich que o examinou por longo tempo, colocando posteriormente à disposição dos muitos que por lá estagiaram (Siddiqi, 1986).

Paralelamente às publicações de Micoletzky, desenvolveu-se o grande potencial científico daquele que foi o mais produtivo de todos nematologistas; nunca mais igualado. Sua produção científica foi muito grande em volume, qualidade e importância. Nathan Augustus Cobb (1859–1932), natural de Spencer, Massachusetts, USA, teve valiosa atuação em diversas áreas da Nematologia, incluída, com destaque, a Taxonomia. Cobb, que iniciou sua vida profissional como fitopatologista, trabalhando com fungos, cedo mudou de rumo e mais tarde foi aclamado “Pai da Nematologia Norte Americana”. Sua primeira valiosa publicação taxonômica ocorreu no final do século XIX : “Plant Diseases and Their Remedies; Diseases of Sugar-Cane. 3. Nematode worms found attacking sugar-cane” (Cobb, 1893 a). Ainda no mesmo ano (1893 b), publicou nova lista de nematóides, com mais de 50 páginas. Estes dois trabalhos foram publicados quando o autor ainda trabalhava na Austrália. Em 1906, publicou: “Free living nematodes inhabiting the soil about the roots of cane and their relation to root diseases”. In: “Fungus Maladies of the Sugar-Cane with Notes on the Associated Insects and Nematodes”. Na década seguinte, surgiram suas maiores obras quando, em 1913, lançou: “New nematode genera found inhabiting fresh water and non brackish soils” e, em 1914, “North American free-living fresh-water”. Nesses trabalhos foram descritos dezenas de novos nematóides com tantos detalhes que até hoje pouco foi acrescentado às descrições originais. Tomando-se por exemplo a publicação de 1913, descreveu, entre muitos outros, os seguintes gêneros que possuem espécies fitopatogênicas: *Tylenchulus*, *Tylenchorhynchus*, *Trichodorus* e *Xiphinema*. Em 1914 foram igualmente muitas as descrições, a exemplo da espécie *Dolichodorus heterocephalus* Cobb, 1914, reconhecido mais tarde como fitopatógeno de alta virulência (Perry, 1953). Cobb que descreveu e criou nomes científicos para centenas de nematóides (há quem afirme que foram mais de mil), de quase todos os habitats e hábitos, contou com a excelente colaboração do artista, microscopista e desenhista W.E. Chambers, de rara habilidade manual, para confecção de suas micrografias. Com relação a qualidade do trabalho de Chambers, assim se referiu Thorne em 1961 “... de suas mãos talentosas a Nematologia recebeu as mais refinadas ilustrações de nematóides já feitas e que, sem dúvida, jamais serão igualladas...” (Figura 5).

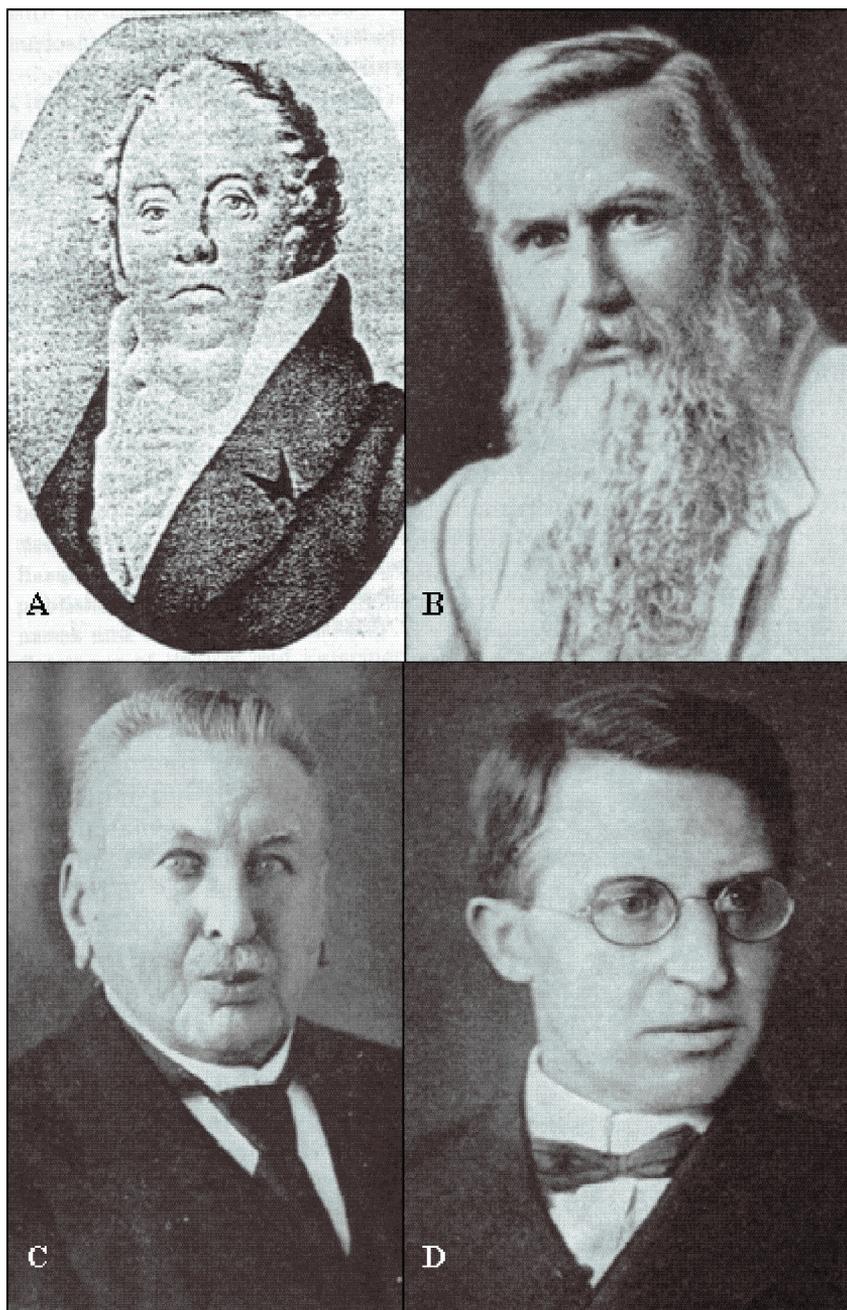


Figura 4. — Importantes nematologistas–taxonomistas do passado. A = C. A. Rudolphi (1771–1832), suíço, com residência na Alemanha; B = J. A. Otto Bütschli (1848–1920) italiano; C = J. G. de Man (1851–1930) holandês; D = H. Micoletzky (1883–1929) austriaco. Originais Nickle & Welch (1984) e Thorne (1961).

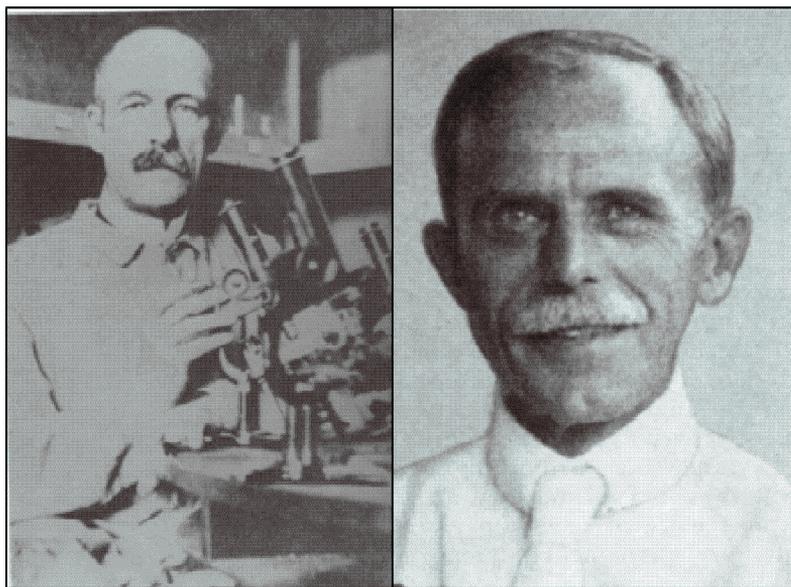


Figura 5. — Nathan Augustus Cobb, (1859–1932), em sua mesa giratória de trabalho, com diversos microscópios, ao lado do seu amigo e auxiliar W. E. Chambers, artista, microscopista e desenhista de rara habilidade, responsável pela maioria das micrografias das pesquisas de Cobb e que eram consideradas de qualidade nunca vista. Originais de Huettel & Golden, 1991 e Thorne (1961), respectivamente.

No fim da década, em 1919, Cobb criou o filo *Nemata* para os nematóides, no trabalho “The orders and classes of nemas”. Esta denominação não foi de imediato aceita por todos devido ao fato do diagnóstico só ter sido apresentado em 1932. Havia também uma tendência para a manutenção do filo *Aschelminthes* e, em 1932, criado pelo inglês F.A. Potts, surgiu o filo *Nematoda* (Diesing, 1861) Potts, 1932, bem aceito, especialmente na Europa. Benjamin Goodwin Chitwood (1907–1972), um dos mais influentes e destacados especialistas em nematóides do século passado, que se iniciava com grande projeção naquela época, não considerou a denominação de Cobb, preferindo usar nos seus trabalhos o termo *Nematoda*, conforme pode ser visto em Chitwood, 1933. Ainda sobre Cobb, é importante ser destacada uma descoberta anatômica feita em 1923, que foi de real valor para a taxonomia nematológica. Mesmo trabalhando com microscópios muito simples, com poucos recursos ópticos, esse grande cientista constatou que entre os afelênquidas a abertura da glândula dorsal ocorria dentro do bulbo mediano enquanto nos tilênquidas no pró-corpo, próximo ao estilete. Essa descoberta permitiu consolidar a separação

desses dois grupos de nematóides, que comportam todos os fitonematóides, por meio das duas superfamílias Tylenchoidea e Aphelenchoidea, já criadas, usando-se de um caráter diferenciador totalmente estável. Sem dúvida, para falar sobre Cobb e dos seus feitos taxonômicos tornam-se necessárias dezenas de laudas (Huttel & Golden, 1991).

O livro: "Index Catalog of Medical and Veterinary Zoology", publicado por Stiles & Hassal em 1920, mostrou-se como a mais importante publicação do ponto de vista de uso prático daquela década. Esse trabalho, que é do Departamento de Saúde dos Estados Unidos, pode ser encontrado em boas bibliotecas, sobretudo em Faculdades de Medicina e Veterinária. Trata-se, basicamente, de uma compilação formada por todas as citações de nematóides pré-existentes, inclusive dos parasitos de planta e vida livre. É um verdadeiro tesouro para quem busca antigas referências.

Nos anos 30, o destaque vai para o taxonomista russo I.N. Filipjev (1889–1937), professor e pesquisador de Helminologia Agrícola e Membro da Academia de Ciência do Kazakstan, da antiga União Soviética. Sua produção científica foi extraordinária e mesmo tendo tantas pesquisas publicadas com nematóides de vida livre, parasitos de plantas e de outros hospedeiros, sua grande paixão, vista pelo volume de artigos, parece ter sido os nematóides parasitos de insetos. Em 1934 conseguiu traduzir para o inglês "Classification of the Free-living Nematodes and Their Relation to Parasitic Ones", publicado pelo Smithsonian Institute, em Washington DC. Nesse trabalho foi proposto um novo sistema de classificação para os nematóides, que passou a ser adotado por todos taxonomistas da época. Ainda em 1934 publicou em russo a obra "Nematóides que são Maléficos e Benéficos para a Agricultura" considerada por décadas como a mais importante e completa publicação sobre nematóides do solo e das plantas, contendo capítulos sobre morfologia, taxonomia e estudos de diversos grupos de nematóides. Em 1935 convidou o nematologista belga, que trabalhava na Holanda, J. H. Schuurmans Stekhoven Jr., professor de Parasitologia da Universidade de Utrecht, para ajudá-lo na publicação de uma segunda edição do livro, agora em inglês. A oportunidade proporcionou o surgimento de uma forte amizade entre os dois cientistas que se tornou muito produtiva, como pode ser comprovado nas diagnoses de espécies do gênero *Pratylenchus*; exemplo: *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Stekhoven, 1941. Por dominar a língua inglesa o próprio Filipjev fez a tradução dos primeiros capítulos. Ficou acertado que o material traduzido seria enviado periodicamente para Stekhoven que poderia melhorar a redação e acrescentar

informações outras, tiradas das suas próprias experiências. Infelizmente, conforme descreveu Stekhoven "... tudo ia como havíamos planejado até o fim de 1937, quando as correspondências de Filipjev subitamente pararam. Até aquele momento as partes I, II e III já haviam sido enviadas para a gráfica". A tradução das partes IV e V foram feitas com a participação do Dr. S. Frechkob, do Museu de História Natural de Bruxelas, a convite de Stekhoven. Filipjev havia misteriosamente falecido. Por ser jovem, muito ativo e saudável, foram levantadas suspeitas diversas quanto a *causa mortis*; Filipjev tinha apenas 47 anos e a sua morte foi anunciada dois anos mais tarde. A nova edição do livro foi concluída com sucesso e passou a se denominar "A Manual of Agricultural Helminthology", publicada em 1941, com uma outra em 1959. Exemplares foram adquiridos pelas bibliotecas do mundo agrônomo e por muito tempo foi considerada a obra mais lida da Fitonematologia. Existem atualmente algumas cópias do "A Manual of Agriculture Helminthology" no Brasil, a exemplo da biblioteca da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba, e biblioteca do Ministério da Agricultura, em Brasília. É uma obra que merece ser consultada. Outras informações e foto de I.N. Filipjev podem ser encontradas em Moura, 2000. Ainda na década dos anos trinta, tomaram vulto as publicações de B.G. Chitwood, descrevendo espécies, estudos morfológicos e anatômicos, ensaios críticos e idéias inovadoras como em "A revised classification of the Nemata", em 1933. Os anos 40 foram marcados pela decadência mundial e destruições provocadas pela II Guerra Mundial que atingiram também as instituições de pesquisas e universidades. Para a Zoologia, uma publicação de destaque surgiria no início da década "Systematics and the Origen of Species" (Mayer, 1942) e para os fitonematologistas a melhor publicação surgiria no fim da década, em 1949, quando Chitwood (1949) numa memorável revisão estabeleceu novas espécies para os nematóides das galhas e reconsiderou o gênero *Meloidogyne*, criado por E. A. Göldi em 1887 no Brasil. Tratava-se de um dos fitonematóide de maior expressão econômica. Nos anos 50, precisamente em 1951, surgiu um compêndio sobre invertebrados, considerado de qualidade notória, tornando-se o grande destaque científico da década. Sua autora, a inglesa L. H. Hyman e o título: "The Invertebrates: Acanthocephala, Aschelminthes and Entoprocta". Nesse trabalho, os nematóides foram mantidos no filo Aschelminthes, descrito por Grobben em 1908. O filo foi apresentado com as classes: Rotifera, Gastrotricha, Echinodera, Priapulida e Nematoda. Entretanto, as discussões taxonômicas persistiram e o filo dos nematóides ainda era uma questão aberta. Em 1957, Chitwood reconsiderou sua posição e

reconheceu publicamente o mérito do trabalho de Cobb (1919), em relação à criação do filo Nemata e de modo curioso comentou: “... There is no question that Cobb first proposed the Phylum Nemata in 1919 and gave a diagnosis in 1932. The fact that Potts (1932) and the writer (Chitwood) did not recognize Nemata Cobb, 1919, but rather synonymized it with Nematoda (as a phylum) is lamentable. We can only say that the writer was young, foolish, and ignorant and did not realize the far-reaching importance and soundness of Cobb’s work...” (Não há dúvida de que Cobb primeiro propôs o filo Nemata em 1919 e apresentou uma diagnose em 1932. O fato de Potts e o autor (Chitwood) não reconhecerem Nemata Cobb, 1919 ao contrário de Nematoda (como filo) foi lamentável. Eu (Chitwood) posso apenas afirmar que o autor (Chitwood) era jovem, tolo e ignorante em não compreender o longo alcance e perfeição do trabalho de Cobb). Sem dúvida uma lição pública de humildade (ver Moura, 1997). Oficialmente Chitwood apresentou diagnóstico complementar para o filo Nemata em Chitwood, 1958. Atualmente, as denominações Nemata e Nematoda são aceitas pela comunidade científica. O antigo termo helminto permaneceu em uso genérico para referência aos vermes e helmintíase às doenças que causam, sendo encontrados principalmente em compêndios de Parasitologia Médica e Veterinária. O termo Aschelminthes aparentemente foi retirado de uso. Finalmente, com as denominações do filo estabelecidas e aceitas as atenções voltariam para as discussões sobre o taxon logo abaixo, a classe. Inicialmente, existiam duas classes: Secernentea e Adenophorea, criadas por von Linstow em 1905 que permaneceram válidas por muito tempo. Mais tarde, Chitwood & Chitwood (1950) criaram Phasmidia e Aphasmidia (nematóides com e sem fasmídios) que não permaneceram por muito tempo, pois deram lugar novamente às denominações de von Linstow (1905) em trabalho feito por E.C. Dougherty, 1958, conforme mostrou Bird, 1971. A substituição se deu pelo fato de esses dois termos terem sido anteriormente utilizados na Entomologia.

Definidas as etapas de classificação dos nematóides nas categorias superiores, ou seja, filo e classes, as dificuldades se voltariam para os taxons inferiores e seria impossível numa simples resenha histórica como esta, mencionar nomes de autores e criações ao nível de ordens, superfamílias, famílias, subfamílias, gêneros, espécies e sub divisões de cada uma. Na grande avalanche de estudos e publicações que se seguiram e que ocorreram principalmente depois da metade do século XX, alguns taxonomistas se destacariam nos Estados Unidos e Europa. São bons exemplos da América do Norte nomes como B.G. Chitwood, G. Thorne, G. Steiner (austríaco,

naturalizado norte-americano), A. M. Golden (Figura 6A), W. F. Mai (Figura 6B), S. A. Sher (Figura 6D). Na Europa T. Goodey (Inglaterra), I.N. Filipjev (Rússia), J.H. Schuurmans Stekhoven Jr. (Bélgica), I. Andrásy (Hungria), F. Lamberti (Itália) e J.M. Oostenbrink (Holanda) (Figura 6C). Tom Goodey foi o maior destaque, mas os demais com igual brilhantismo, foram grandes colaboradores da classificação taxonômica dos nematóides, nomeando ordens, superfamílias, famílias etc. Estes são nomes escolhidos ao acaso, pois muitos outros, de igual importância, poderiam ser citados.

No Brasil, diversos pesquisadores dedicaram-se a estudos taxonômicos de nematóides, principalmente à descrição de novas espécies. Luiz Gonzaga E. Lordello (1926–2002) e seu assistente A. R. Monteiro, ambos trabalhando com nematóides do solo, de vida livre e parasitos de planta, foram líderes em décadas passadas e internacionalmente reconhecidos e citados. Jair de Carvalho dedicando-se principalmente aos predadores mononcóides também contribuiu com a taxonomia nematológica brasileira, trabalhando no Instituto Biológico de São Paulo. Entretanto, não há dúvida de que os estudos dos nematóides parasitos de animais, especialmente os de vertebrados, mereceu atenção de muito mais pesquisadores neste país. Assim, a história da Helminthologia brasileira está escrita com a inclusão de helmintologistas de grande vulto científico. Dentre esses, o Prof. Lauro Pereira Travassos (L. Travassos) destacou-se, nacional e internacionalmente, como o mais famoso e produtivo, sendo citado em textos dos mais renomados autores. Esse grande cientista que trabalhou com muitos tipos de vermes parasitos de animais, vertebrados e invertebrados, inclusive parasitos do homem, desenvolveu suas pesquisas no Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro onde publicou boa parte dos trabalhos no periódico: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. Uma das suas grandes obras, segundo especialistas, foi “Revisão da família Trichostrongylidae”, com 511 páginas, publicada em 1937. Travassos durante o período de 1914 a 1965 foi muito ativo cientificamente, destacando-se como criador e revisor, sempre com convincentes diagnósticos, de muitos taxons, a exemplo da superfamília Rhabditoidea (Örley, 1880) Travassos, 1920, grupo de alta complexidade, por possuir gêneros de hábitos diversos, desde vida livre (gênero *Rhabditis*) até aqueles de alta especialização parasitária, a exemplo dos gêneros *Strongyloides* e *Ancylostoma*, importantes parasitos do homem. Foi criador de chaves de classificação (Travassos, 1920), descreveu novos gêneros, aqui exemplificado por *Steinernema* Travassos, 1927, importante parasito de insetos, usado em práticas de controle biológico, espécies novas (*Rhabdias fulleborni* Travassos, 1926,



Figura 6. — Nematologistas contemporâneos responsáveis por grandes contribuições à taxonomia dos nematóides. A = A. Morgan Golden, Beltsville Nematology Laboratory, USDA, Maryland; B = W. F. Mai, Cornell University, Ithaca, New York; C = J. M. Oostenbrink, Wageningen, Agricultural University, Holanda; D = Samuel A. Sher, University of California, Riverside, California. Originais da Society of Nematologists.

(Travassos, 1926), entre muitos outros trabalhos de igual porte como “Sobre as espécies brasileiras do gênero *Tretameres*”, um dos primeiros da sua longa lista de publicações, (Travassos, 1914 e 1915). Em 1984, Nickle & Welch afirmaram “... Travassos contribuiu significativamente para o conhecimento dos oxiurídios e thelastomatídios parasitos de Diplopoda, Chilopoda e Insecta, sendo o trabalho: “Nematódeos parasitos de *Grylotalpa* “, em 1953, um excelente exemplo de qualidade”.

Nos anos 60 teve início uma fase importante para Taxonomia Nematológica com a publicação de grandes obras. A primeira em 1961, “Principles of Animal Taxonomy”, por G.G. Simpson, fundamental para todos os trabalhos de nomenclatura zoológica, inclusive nematóides. Em 1963, na Inglaterra, a nova edição de “Soil and Fresh Water Nematode,” original de T. Goodey (1950), conforme destacado, o mais famoso e produtivo nematologista europeu, (1885–1953), agora em nova edição feita com revisão do seu filho, o competente nematologista J. B. Goodey (1914–1945). Nesse mesmo ano foi publicado o livro “Animal Species and Evolution”, de autoria de E. Mayer (1963). Tal acervo, somado a outras obras, formou a linha mestra de informações em que se pautaram todos os estudos e pesquisas nematológicas das décadas seguintes.. Esses livros passaram a ser as principais fontes de consulta para trabalhos e aulas, sendo manuseados por pesquisadores, professores e alunos de pós-graduação. Uma outra boa publicação da década foi, sem dúvida, a segunda edição da chave de identificação de gêneros de fitonematóides “Pictorial Key of Plant Parasitic Nematode Genera” de W. F. Mai e colaboradores, em 1964, após a primeira revisão, na Universidade de Cornell, USA, tornando bem mais fácil o trabalho rotineiro de identificação nos laboratórios de Fitonematologia. Pelo sucesso alcançado, a obra seria editada até o momento, por oito vezes, sempre melhorada. Finalmente, a revisão “Taxonomic problems concerning the phytoparasitic nematodes”, publicada por Allen & Sher em 1967, no Annual Review of Phytopathology esclareceu para muitos as principais dúvidas taxonômicas que vinham se acumulando há décadas. Entretanto, o grande marco desse período foi, sem dúvida, a aprovação em 1961 pela International Commission on Zoological Nomenclature, em Londres, do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, criado pela mencionada Comissão. Esse trabalho, que favoreceu a todas ciências zoológicas, possibilitou a uniformização conceitual e metodológica da taxonomia animal por meio de regras fixas. Normas foram criadas para designação dos diferentes taxons, possibilitando o estabelecimento do comportamento ético nas descrições das novas

espécies, prestigiando e disciplinando classificadores quando da inclusão de nomes próprios junto ao nome científico. Aos que se preocupam com o assunto, a leitura do capítulo “Introdução ao Código” é de fundamental importância. A terceira edição do Código, muito mais completa e com um excelente glossário, ocorreu em 1985. Finalmente, pode-se afirmar que a década dos anos sessenta marcou também o fim do uso isolado, único, do que se chamou Taxonomia Nematológica Clássica, ou seja a taxonomia fundamentada unicamente em características morfológicas e anatômicas. Aliás, este fato já havia sido previsto por J.S. Huxley (1940) no livro “The New Systematics”, quando o autor afirmou: “ ... Tem sido grande e rápido o progresso feito pela Taxonomia Clássica induzindo à necessidade de introdução de novos métodos de análise e novas ferramentas para simplificação...”. Naquela época as ferramentas básicas para documentação de espécimes eram o microscópio binocular simples associado a uma câmara clara, também denominada câmara lúcida, que geravam uma micrografia com precisão (Figuras 7A e B).

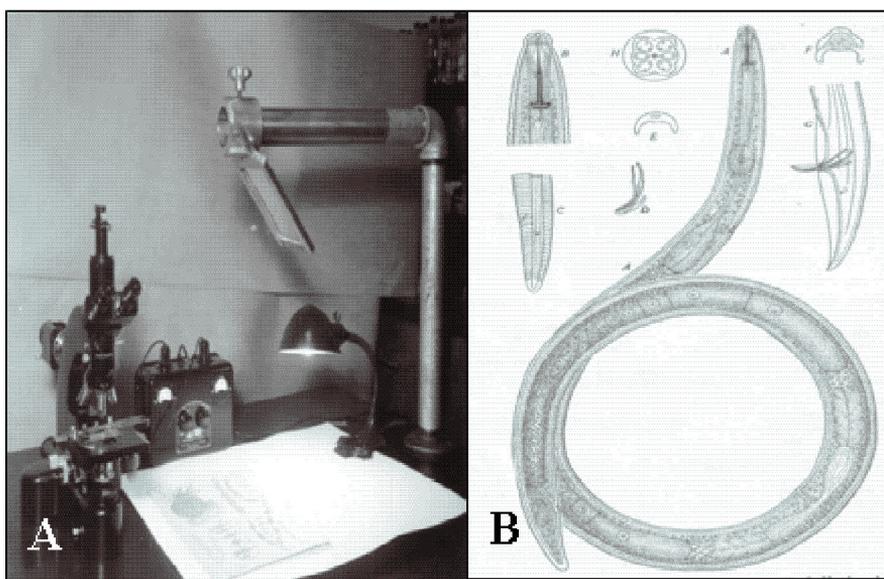


Figura 7. — Principais equipamentos dos nematologistas– taxonomistas durante as primeiras décadas do século XX. A = microscópio binocular associado à câmara clara. B = micrografia de um fitonematóide; trabalho que misturava técnica, habilidade e arte. Originais de Marvin D. Whitehead e Helminthological Society of Washington, respectivamente.

Marcando o surgimento do que passaria a ser chamada Moderna Taxonomia, em 1970, por ocasião do Simpósio: “Current Approches to the Problems of Systematic Nematology”, foi publicada por E. L. Hansen & E. J. Buecher a apresentação: “Biochemical approach to systematic studies with axenic nematodes”. A Bioquímica passaria a se constituir na mais importante ferramenta taxonômica até a atualidade, gerando a denominação Taxonomia Bioquímica. Este foi o grande apoio de que tanto necessitava a Taxonomia Clássica para esclarecimento de questões sem soluções definitivas como, por exemplo, as conhecidas “sibling species” ou espécies irmãs, e também para caracterização dos grupos que não possuem reprodução sexuada aos quais o conceito tradicional de espécies não pode ser integralmente aplicado. No mesmo simpósio, A. C. Triantaphyllou (1970), trabalhando na Universidade da Carolina do Norte, USA, apresentou uma resenha das pesquisas em citologia nematológica, iniciando-se com essa especialização na tarefa de classificar nematóides. Dez anos após, em 1980, Triantaphyllou & Hirschmann publicaram “Cytogenetics and morphology in relation to evolution and specialization of plant parasitic nematodes”, no *Annual Review of Phytopathology*, colocando todos pesquisadores a par dos novos conceitos citogenéticos ligados à Taxonomia Nematológica.

Esses trabalhos foram da máxima importância no que concerne a filogenia dos nematóides, contribuindo decisivamente para o desenvolvimento da nova Taxonomia Citológica, como mencionou o brilhante taxonomista contemporâneo indiano M. R. Siddiqi, em “Tylenchida- Parasites of Plants and Insects”, 1986. Em 1979, R.S. Hussey, escreveu “Biochemical Systematic of Nematodes – a Review”, mostrando definitivamente as novas técnicas e possibilidades dessa nova área de estudos. Stone et al. (1983) publicaram no volume especial N° 22 da *The Systematic Association*, o livro: “Concepts in Nematode Systematics”, que reuniu contribuições de quase cinquenta colaboradores de muitos países e que se constituiu numa das grandes publicações da época. É uma obra fundamental para quem pesquisa, ensina e estuda Taxonomia Nematológica. Durante o período de 17 a 22 de agosto de 1986, a “Society of Nematologists” dos Estados Unidos (SON) organizou por meio dos seus dirigentes o 25° aniversário de fundação, ocasião em que lançou o livro “Vistas on Nematology”, com 64 capítulos, sendo três referentes à taxonomia: “Historical Perspectives of Nematology Taxonomy”; “Use of fine structure and Nucleic Acid Analisis in Systematics” e “Phylogenetics Concepts and Methods”. A publicação de excelente

apresentação e conteúdo, contou com a colaboração dos mais renomados especialistas da época.

A Taxonomia Clássica ou Morfológica permaneceu e sempre existirá como primeira ferramenta nas identificações, enquanto as duas outras, Bioquímica e Citológica virão sempre em apoio. O conjunto dessas novas ciências foi genericamente denominada Taxonomia Nematológica Moderna. Os resultados das aplicações dessas técnicas têm sido extraordinários conforme podem ser vistos nos artigos de Ye *et al.* (2004) “Phylogenetic relationships and genetic variation in *Longidorus* and *Xiphinema* species (Nematoda: Longidoridae) using ITS1 sequences of nuclear ribosomal DNA”; em Brito *et al.* (2004) “Morphological and molecular characterization of *Meloidogyne mayaguensis* isolates from Florida” e Handoo *et al.* (2005) “Morphological, molecular characterization of *Longidorus americanum* n.sp. (Nematoda: Heteroderidae) and differential–host characterization of *Meloidogyne floridensis* n.sp. (Nematoda: Meloidogynidae), a needle nematode parasitizing pine in Georgia”; três artigos onde foi utilizada a conjugação de técnicas clássicas–tradicional tais como aplicação das relações corporais (a, b, c e V) criadas por de Man, em 1888, microscopia óptica, eletrônica de varredura e técnicas moleculares, como a caracterização de espécimes de nematóides aos níveis inter e intra–específicos, com base na sequência de DNA de regiões importantes do genoma. Com isso, os autores proporcionariam de modo muito preciso, contando com documentação fotográfica de alta resolução, descrições com novas dimensões para o conhecimento dos nematóides. As técnicas moleculares estão aos poucos, a despeito dos custos, sendo utilizadas por muitos pesquisadores no mundo. Inteiro. Países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil, já possuem laboratórios especializados em taxonomia de fitonematóides que usam técnicas moleculares, com destaque para o CENARGEN/EMBRAPA, com um grupo de pesquisadores sob a liderança de R. G. Carneiro. Em 1999, Tenente & Leal–Bertioli, ambas nematologistas do CENARGEN, publicaram “Técnicas Moleculares na Diagnose de Fitonematóides”, contendo a descrição das principais técnicas moleculares aplicadas aos fitonematóides, com uma vasta lista de referências bibliográficas, constituindo–se na primeira contribuição efetiva ao conhecimento desses sistemas de diagnose no País.

As informações aqui apresentadas podem ser classificadas como pontos históricos da Taxonomia Nematológica Clássica, que é a Taxonomia Morfológica e Anatômica. Quando única, as conclusões tiradas pelos taxonomistas eram quase sempre definitivas. Era difícil reverter–se um diagnóstico à luz de novas evidências

morfológicas e havia uma tendência natural para criação de novas espécies, muitas vezes fundamentadas em pequenas, vagas e às vezes pouco consistentes diferenças morfológicas, dificultando as identificações rotineiras. Atualmente, contando-se também com as Taxonomias Bioquímica e Citológica, a organização dos nematóides passou a apresentar mais consistência e novas tendências. Sinonímias e modernos fundamentos para classificação à luz da filogenia têm sido resultados frequentes. A mais recente e compreensiva revisão sobre biologia molecular e taxonomia nematológica parece ter sido a de Powers (2004) “Nematode Molecular Diagnostics: From Bands to Barcodes” no *Annual Review of Phytopathology*. Nessa revisão, são mostradas vantagens das técnicas moleculares para separação de populações similares, mas geneticamente diferentes, e populações mistas, dando ênfase ao fato de serem técnicas simples e rápidas. Seções discursivas envolvendo os gêneros *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera*, *Pratylenchus*, *Nacobus* e *Xiphinema* foram apresentadas.

Tantos anos são passados desde a 10ª. edição do “*Systema Naturae*” publicado por Linneaus em 1758, tantas novas tecnologias desde então foram desenvolvidas e experimentadas pelos taxonomistas para facilitar a identificação dos nematóides e, mesmo assim, muitas das dificuldades ainda permanecem. Reconhecendo a complexidade das tarefas da taxonomia nematológica, Powers (2004) na revisão acima citada, na sua primeira sentença, reconheceu: “Os nematóides estão entre os animais mais difíceis de serem identificados...” mostrando a complexidade do grupo e as dificuldades que ainda enfrentam os taxonomistas ao trabalharem com esses organismos. Conforme mencionado no início deste trabalho, devem existir aproximadamente 500.000 espécies de nematóides com apenas 15.000 conhecidas; representando um grande desafio para os taxonomistas.

Na verdade todos reconhecem a importância dos modernos taxonomistas que trabalham com as novas ferramentas de diagnóstico; a bioquímica, citologia e mesmo a micro morfologia (fine structure), esta, com auxílio da microscopia eletrônica de varredura e às vezes com a de transmissão. Entretanto, todos, sem exceção, rendem homenagens àqueles que em épocas difíceis, épocas de guerras mundiais e períodos de pós-guerra, usando primitivos equipamentos, conseguiram com estudos, dedicação e esforços pessoais projetar esta importante ciência através da noite dos tempos. Em reconhecimento a esses memoráveis cidadãos é apresentada abaixo a hierarquia taxonômica de um importante nematóide parasito de planta onde se deve notar os nomes de taxonomistas, alguns do século XX e XIX, citados ao longo deste texto, e alguns que não foram, por ser impossível mencionar todos. Na verdade, nomes

como, por exemplo, Jan Ritzema Bos (1850–1928), que produziu contribuições extraordinárias, especialmente em relação aos afelênquidas, não foram lembrados no texto mas nunca serão esquecidos, pois suas obras permanecerão, no mínimo, como fatos históricos memoráveis da taxonomia nematológica, sempre vistos com admiração, respeito e elevada consideração.

Filo: Nemata (Cobb, 1919) Chitwood, 1958 ou Nematoda (Diesing, 1861) Potts, 1932

Classe: Adenophorea (von Linstow, 1905) Dougherty, 1958

Ordem: Dorylaimida Pearse, 1942

Superfamília: Diphtherophoroidea Micoletzky, 1922

Família: Trichodoridae Thorne, 1935

Gênero: *Trichodorus* Cobb, 1913

Espécie: *Trichodorus obtusus* Allen, 1957. (Figura 8)

Sin: *Dorylaimus primitivus* de Man, 1880

Trichodorus obtusus Cobb, 1913

Trichodorus primitivus, Thorne, 1939.

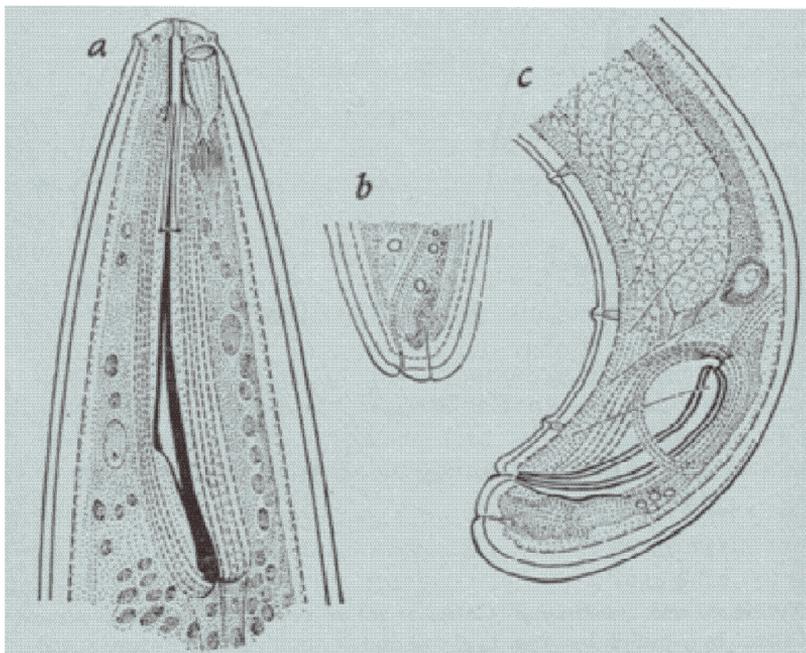


Figura 8. — *Trichodorus obtusus*, espécie trabalhada taxonomicamente por J.G. de Man, N.A Cobb, H. Micoletzky, G. Thorne e M. W. Allen, em diferentes épocas. (Foto original segundo Thorne, 1939, reproduzida por Goodey, 1963, ainda como *T. primitivus*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDROVANDUS, U. De Animalibus Insectis libri septem, cum singulorum iconibus ad vivum expressis. Frankfort . 1602. 767p.
- ALDROVANDUS, U. De Animalibus Insectis liberi septem. Folia Francofortti. 1623.
- ALLEN, M.W. & SHER, S.A. Taxonomic problems concerning the phytoparasitic nematodes. *Ann. Rev. Phytopath.* 5: 247–264. 1967.
- AYOUB, S.M. Plant Nematology an Agricultural Training Aid. Nema Aid Publication, California. 1980. 195p.
- BASTIAN, H.C. Monograph on the Anguillulidae, or free nematoids, marine, land, and freshwater; with description of 100 species. *Trans. Linn. Soc. London* 25: 73–184. 1865.
- BERKELEY, M.J. Vibrio forming excrescences on the roots of cucumber plants. *Gard. Chron.* 14:220. 1855.
- BIRD, G.W. Taxonomy: The Science of Classification. In: *Plant Parasitic Nematodes* (B.M. Zukerman; W. F. Mai & R.A. Rohde, eds.) Vol. I. New York. Academic Press. 1971. pp.117–138.
- BRITO, J., POWERS, T.O., MULLIN, P.G., INSERRA, R.N. & DICKSON, D.W. Morphological and molecular characterization of *Meloidogyne mayaguensis* isolates from Florida. *J. Nemat.* 36:232–240. 2004.
- BÜTSCHLI, O. Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. *Nova Acta Acad. Leop. Carol.* 36: 1–124. 1873.
- CANDOLLE, A.P. *Théorie Élémentaire de la Botanique*. Paris. Chez Deterville. 1813. 527p.
- CHITWOOD, B.G. A revised classification of the Nematoda. *J. Parasit.* 20:131. 1933.
- CHITWOOD, B.G. Root-Knot Nematodes–Part I. A revision of the genus *Meloidogyne* Göldi, 1887 *Proc. Helm. Soc. Wash.* 16: 90–104. 1949.
- CHITWOOD, B.G. The English word “nema” revised. *Syst. Zool.* 6: 184–186. 1957.
- CHITWOOD, M.B. The designstion of official names for higher taxa of invertebrates. *Bull. Zool. Nomencl.* 15: 860 – 895. 1958.

CHITWOOD, B.G. & CHITWOOD, M. B. An Introduction to Nematology. Section I. Anatomy. Revised. Baltimore. Monumental Printing Co. 1950. 213p.

COBB, N.A. Plant Diseases and Their Remedies. Disease of Sugar – Cane 3. Nematode worms found attacking sugar–cane. Agric. Gaz. N.S.W. 4:808–833. 1893a.

COBB, N.A. Nematodes, mostly Australian and Fijian. Macleay Mem. Vol. Linn. Soc. N. S. W. 252–308. 1893b.

COBB, N.A. Free living nematodes inhabiting the soil about the roots of cane, and their relation to root diseases. In: Fungus Maladies of the Sugar – Cane, with Notes on the Associated Insects and Nematodes. Bull. Hawaii, Sug. Planter's Ass. Exper. St. Div. Path & Physiol.5: 163–195. 1906.

COBB, N.A. New nematode genera found inhabiting fresh–water and non–brackish soils. J. Wash. Acad. Sci. 3: 432–444. 1913.

COBB, N.A. North American free–living fresh–water nematodes. Contrib. Sc. Nemat. 2 Trans. Amer. Micr. Soc.33: 35–99. 1914.

COBB, N.A. The orders and classes of nemas. Contrib. Sc. Nemat. 8: 213–216. 1919.

COBB, N.A. Interesting features in the anatomy of nemas. J.Parasit. 9: 242–243. 1923.

COBB, N.A. Some recent aspects of Nematology. Science 73: 22–29. 1931.

COBB, N. A. The English Word “nema”. J. Amer. Med. Assoc. 98:75. 1932.

DE MAN, J.G. Onderzoekingen over vrij in de aarde levende Nematoden. Tijdschr. Ned. Dierk Vereen. 2:78–196. 1876.

DE MAN, J.G. Die einheimischen frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der Niederländischen Fauna. Eine sytematische Monographie. Leiden. 1884.

DIESING, K.M. Systema Helminthum. Vol. 1.Vindobonae. 1850. 679 p.

DIESING, K.M. Revision der Nematoden. Sitzungsber.K. Akad. Wissensch. Wien, Math. Natur. Cl (1860, 42(28):595–736. 1861.

DUJARDIN, F. Histoire Naturelle des Helminthes ou Vers Intestinaux. Paris. 1845. 654 p.

ESSER, R.P. Nematotompha. Nematology Circular N° 70. Fla. Agric. & Consumer Services. Division of Plant Industry. P. 1–5. 1980.

FILIPJEV, I.N. The classification of the free–living nematodes and their relation to parasitic nematodes. Smithson. Misc. Coll. 89:1–63. 1934.

FILIPJEV, I.N. & SCHUURMANS STEKHOVEN, J.H. A Manual of Agriculture Helminthology. Leiden. E. J. Brill. 1941. 878 p.

GEGENBAUR, C. Grundzüge der Vergleichenden Anatomie. Leipzig. 1859.

GÖLD, E.A. Relatório sobre a moléstia do cafeeiro na província do Rio de Janeiro. Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil. 1887. (Reeditado por R.M. Moura 1998. FADURPE/UFRPE, Recife, Brasil).

GOEZE, J.A.E. Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewurmer thierischer Körper. Blankenberg. 1782. 441p.

GOODEY, J.B. Soil and Fresh Water Nematodes. 2nd. Ed. Revised by J.B. Goodey. London. Methuen & CO LTD. 1963. 544p.

GROBBEN, K. Die Systematische Einteilung des Tierreiches. Verhandl. K.K. Zool. Bot. Gesellschaft Wien 58:491–511. 1909.

HANDOO, Z.A., CARTA, L.K., SKANTAR, A.M., YE, W., ROBINS, R.T., SUBBOTIN, S.A., FRAEDRICH, S.W. & CRAM, M.M. Morphological molecular and characterization of *Longidorus americanus* n.sp. (Nematoda: Longidoridae), a needle nematode parasitizing pine in Georgia. *J. Nematol.*, 37: 94:104. 2005.

HANSEN, E. & BUECHER, E.J. Biochemical approach to systematic studies with axenic nematodes. In: Symposium: Current approaches to the problems of systematic nematology. *J. Nematol.* 2:1–6. 1970.

HEGNER, R.W. & STILES, K.A. College Zoology. Seventh Edition. New York. The MacMillan Company. 1959.

HUETTEL, R.N. & GOLDEN, A.M. Nathan Augustus Cobb: The Father of Nematology in the United States. *Ann. Rev. Phytol.* 29:15–26. 1991.

HUXLEY, J.S. The New Systematics. Oxford. Clarendon Press. 1940.

HUSSEY, R.S. Biochemical systematics of nematodes – a review. *Helminth. Abst.* 48:141–148. 1979.

HYMAN, L.H. The Invertebrates: Acanthocephala, Aschelminthes and Entoprocta. Vol. 3. Oxford. McGraw–Hill Book Co. 1951.

INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. International Code of Zoological Nomenclature adopted by the XV International Congress of Zoology. London. International Trust for Zoological Nomenclature. 1961.

JOBERT, C. Sur une maladie du caféier observée au Brésil. *C.R. Acad. Sci. Paris* 87:941–943. 1878.

LANKESTER, E.R. Notes on the embryology and classification of the animal kingdom; comprising a revision of speculations relative to the origin and significance of the germ-layers. *Quart. Jour. Micro. Sci.* 17: 339–454. 1877.

LINNEAUS, C. *Systema naturae, sive regna tria naturae systematice proposita per classes, ordines, genera et species.* Lugduni Batavorum. 1735. 12p.

LINNAEUS, C. *Systema Naturae, per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus differentiis, synonymis, locis.* Tomus 1. Editio decima, reformata.. Laurentii Salvii, Holmiae. 1758. 824 p.

LINSTOW, O.F.B. Neue Helminthen. *Arch. Naturg.* 711:267–276. 1905.

MAI, W.F., LYON, H.H. & KRUK, T.H. Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes. New York. Cornell Univ. Press. 1964.

MAYR, E. *Systematics and the Origin of Species.* New York Columbia University Press. 1942. 334p.

MAYR, E. *Animal Species and Evolution.* Cambridge. Belknap Press, Harvard University Press. 1963. 797p.

MAYR, E., LINSLEY, E.G. & USINGER, R. L. *Methods and Principles of Systematic Zoology.* Oxford. McGraw–Hill Book Company. 1953. 328 p.

MICOLETZKY, H. Die freilebenden Erd–Nematoden. *Arch. Naturg. Berlin. Abt. A.* 87: 1–650. 1922.

MOURA, R.M. Uma homenagem ao Dr. Benjamin Goodwin Chitwood. *Nematol. Bras.* 21: 31–38. 1997.

MOURA, R.M. Reedição de Göld, E. A. 1887. Relatório sobre a Moléstia do Cafeeiro na Província do Rio de Janeiro. FADURPE/UFRPR, Recife, PE. 1998.

MOURA, R.M. Fundamentos Históricos e Evolutivos da Nematologia de Interesse Agrícola: Uma Visão no Ano 2000. *Nematol. Bras.* 24:1–21. 2000.

NICKLE, W.R. & WELCH, H.E. History, Development and Importance of Insect Nematology. In: Nickle, W.R. (Ed.) *Plant and Insect Nematodes.* New York. Marcel Dekker. 1984. pp.627–653.

ÖRLEY, L. *Monographic der Anguilluliden.* Budapest. 1890. 165 p.

POTTS, F.A. The Phylum Nematoda. In: Borradaile, L.A. & F.A.Potts. *The Invertebrata, a Manual for the Use of Students.* Cambridge. 1932. pp.214–227.

PERRY, V.G. The awl nematode, *Dolichodorus heterocephalus*, a devastating plant parastic. Proc. Helminth. Soc. Wash. 20: 21–27. 1953.

POWERS, T. Nematode molecular diagnostic: from bands to barcodes. Ann. Rev. Phytopathol.42: 367–383. 2004.

RAVEN, C.E. John Ray, naturalist. His life and works. London. Cambridge University Press. 1942.

RUDOLPHI, C.A. Entozoorum sive Vermium Intestinalium Historia Naturalis. Volumes 1 e 2. Amsterdam. 1808–1809.

SCHNEIDER, A. Monographie der Nematoden. Reimer, Berlin. 1866.

SIDDIQI, M.R. Tylenchida: Parasites of Plants and Insects. St. Albans. CAB. Commonwealth Institute of Parasitology. 1986.

SIMPSON, G.G. Principles of Animal Taxonomy. New York. Columbia University Press. 1961. 247p.

STILES, C.W. & HASSALL, A. Index–Catalog of Medical and Veterinary Zoology. Roundworms. U.S. Public Health Service Hyg. Lab. Bull. 114. 1920.

STONE, A.R., PLATT, H.M. & KHALIL, W. Concepts in Nematode Systematics. Systematic Association. V. 22. London. Academic Press. 1983.

TENENTE, R.C.V. & LEAL–BERTIOLI. Técnicas Moleculares na Diagnose de Fitonematóides. Boletim de Pesquisa N°6. Brasília. EMBRAPA/Recursos Genéticos e Biotecnologia. 1999.

THORNE, G. The hairworm *Gordius robustus* Leidy as a parasite of the Mormon cricket *Anabrus simplex* Haldeman. J. Wash. Acad. Sci.30:219–231. 1940.

THORNE, G. Principles of Nematology. New York. McGraw Hill. 1961.

TRAVASSOS, L. Contribuição para o conhecimento da fauna helminthológica brasileira IV. Sobre as espécies brasileiras do gênero *Tetrameres* Creplin, 1846. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 6: 150–163. 1914.

TRAVASSOS, L. Sobre as espécies brasileiras do gênero *Tetrameres* Creplin, 1846. Brasil Médico 29:297–298. 1915.

TRAVASSOS, L. Esboço de uma chave geral dos nematóides parasitos. Rev. Vet. & Zootech. Rio de Janeiro. 10: 59–70. 1920.

TRAVASSOS, L. Entwicklung des *Rhabdias fülleborni* n.sp. Arc. Schiffs. U. Tropen. Hyg., 30: 594–602. 1926.

TRAVASSOS, L. Revisão da família Trichostrongylidae Leiper. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 1: 1– 551. 1937.

TRAVASSOS, L. Nematódeos parasitos de Gryllotalpa. G.S. Thapar, Commemoration Volume Lucknow: 277–288. 1953.

TRIANTHAPHYLLOU, A.C. Cytogenetic aspects of evolution of the family Heteroderidae. In: Symposium: Current approaches to the problem of systematic Nematology. J. Nematol.. 2: 26–32. 1970.

TRIANANTAPHYLLOU, A.C. & HIRSCHMANN, H. Cytogenetics and morphology in relation to evolution and speciation of plant-parasitic nematodes. Ann. Rev. .Phytopathol. 18: 333–359. 1980.

ZEDER, J.G.H. Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, mit Zufassen und Anmerkungen herausgegeben. Leipzig. 1803.

YE, W., SZALENSKI, A.L. & ROBBINS, R.T. Phylogenetic relationships and genetic variation in Longidorus and Xiphinema species (Nematoda: Longidoridae) using ITS sequences of nuclear ribosomal DNA. J. Nematol. 36: 14–19. 2004.