



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LEONELE MENEZES DA SILVA FILHO

Nematoda de praias arenosas: O que os pesquisadores estão estudando?

Recife, 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Nematoda de praias arenosas: O que os pesquisadores estão estudando?

LEONELE MENEZES DA SILVA FILHO

Monografia apresentada à coordenação do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, sob orientação da professora Dra. Betânia Cristina Guilherme, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e co-orientação do Me. Ivo Raposo Gonçalves Cidreira Neto, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas, de acordo com as exigências.

RECIFE, 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F481n FILHO, LEONELE MENEZES DA SILVA
Nematoda de praias arenosas: O que os pesquisadores estão estudando? / LEONELE MENEZES DA SILVA
FILHO. - 2022.
56 f. : il.

Orientadora: Betania Cristina Guilherme.
Coorientador: Ivo Raposo Goncalves Cidreira Neto.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife, 2022.

1. Meiofauna. 2. fatores abióticos. 3. Distribuição. I. Guilherme, Betania Cristina, orient. II. Neto, Ivo Raposo Goncalves Cidreira, coorient. III. Título

LEONELE MENEZES DA SILVA FILHO

Nematoda de praias arenosas: O que os pesquisadores estão estudando?

Monografia apresentada à coordenação do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, sob orientação da professora Dra. Betânia Cristina Guilherme, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e co-orientação do Me. Ivo Raposo Gonçalves Cidreira Neto, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas, de acordo com as exigências.

09/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª Dra. Betânia Cristina Guilherme

(UFRPE) (TITULAR)

Me. Mário Guimarães da Silva Filho

(UFRPE) (MEMBRO INTERNO)

Prof^ª Dra. Virág Venekey

(UFPA) (MEMBRO EXTERNO)

Swane Sâmia de Moraes Reis

(UFRPE) (SUPLENTE)

RESUMO

Este trabalho é uma revisão sistemática da literatura com ênfase na ocorrência de Nematoda em praias arenosas ao redor do mundo, buscando relacionar sua abundância com fatores abióticos, verificando as famílias mais expressivas nos trabalhos selecionados. Para obter os dados, foram utilizados os bancos de dados online Science direct, SCIELO e CAPES com as seguintes palavras chave: Sandy beach+nematoda+meiofauna e nematoda+meiofauna, sem restrição no ano de publicação dos artigos. Foram selecionados 161 artigos do total de 1.747 e após o processo de triagem foram selecionados 77 artigos através da utilização do método PRISMA. Para a criação dos gráficos foi utilizado o programa BioEstat versão 5.0, e para verificar classes de palavras semelhantes nos resumos dos artigos foi utilizado o IRAMUTEQ, a fim de achar um padrão de como as palavras ocorrem no tema proposto de Nematoda em praias arenosas. Foram encontradas 22 famílias pertencentes às ordens Desmodorida, Enoplida, Monhysterida, Chromadorida, Araeolaimida, Desmoscolecida, Triplonchida. Das famílias encontradas nas diferentes ordens, a mais representativa foi Xyalidae que teve valores de abundância em ambientes de sedimentos classificados como finos. Os parâmetros abióticos que mais foram registrados nos artigos em relação à água foram salinidade (n=32) e temperatura (n=17), enquanto que no sedimento, a granulometria obteve 59 ocorrências e a matéria orgânica com 31, respectivamente. Assim, consideramos que os Nematoda são limitados à dispersão e sua distribuição é influenciada diretamente pelas condições do ambiente, uma vez que as variáveis ambientais que mais explicaram os padrões de distribuição e densidade foram granulometria, alimento e oxigênio dissolvido. Destacamos que mesmo com os dados registrados a partir de tais variáveis ambientais, se faz necessário entender que a distribuição e/ou diversidade de Nematoda podem estar atrelados aos conjuntos de fatores. Os resultados da revisão sistemática vêm reverberar em diferentes caminhos para que os pesquisadores selecionem seus métodos amostrais para futuras pesquisas em praias arenosas, no momento da coleta *in situ* do grupo Nematoda.

Palavras-chave: Meiofauna, fatores abióticos, Distribuição.

Abstract

This work is a systematic review of the literature with emphasis on the occurrence of Nematoda on sandy beaches around the world, seeking to relate its abundance with abiotic factors, verifying the most expressive families in the selected works. To obtain the data, the online databases Science direct, SCIELO and CAPES were used with the following keywords: Sandy beach+nematoda+meiofauna and nematoda+meiofauna, with no restriction on the year of publication of the articles. 161 articles were selected from a total of 1,747 and after the screening process, 77 articles were selected using the PRISMA method. The BioEstat program version 5.0 was used to create the graphics, and IRAMUTEQ was used to verify similar word classes in the abstracts of the articles, in order to find a pattern of how words occur in the proposed Nematoda theme on sandy beaches. We found 22 families belonging to the orders Desmodorida, Enoplida, Monhysterida, Chromadorida, Araeolaimida, Desmoscolecida, Triplonchida. Of the families found in the different orders, the most representative was Xyalidae, which had values of abundance in sediment environments classified as fine. The abiotic parameters that were most recorded in the articles in relation to water were salinity (n=32) and temperature (n=17), while in the sediment, granulometry obtained 59 occurrences and organic matter with 31, respectively. Thus, we consider that Nematoda are limited to dispersion and their distribution is directly influenced by environmental conditions, since the environmental variables that most explained the distribution and density patterns were granulometry, food and dissolved oxygen. We emphasize that even with the data recorded from such environmental variables, it is necessary to understand that the distribution and/or diversity of Nematoda may be linked to sets of factors. The results of the systematic review come to reverberate in different ways for researchers to select their sampling methods for future research on sandy beaches, at the time of the in situ collection of the Nematoda group

Keywords: Meiofauna, Factor abiotics, Distribution.

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1: Processo de triagem dos artigos científicos utilizando o modelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).....</u>	29
<hr/>	
<u>Figura 2: Resultado do teste estatístico feito no IRAMUTEO que utiliza o método da classificação hierárquica descendente (CHD).....</u>	30
<u>Figura 3: Resultado do teste de análise de similitude feito no IRAMUTEO.</u>	31
<u>Figura 4: Distribuição geográfica dos artigos encontrados na revisão sistemática da literatura acerca da Nematofauna em praias arenosas.....</u>	32
<u>Figura 5:Quantitativo de artigos publicados a cada cinco anos nas revistas científicas.</u>	32
<u>Figura 6:Variáveis físico-químicas coletadas no sedimento, com maior predominância nos artigos de Nematoda em praias arenosas</u>	33
<u>Figura 7:Variáveis físico-químicas coletadas no sedimento, com maior predominância nos artigos de Nematoda em praias arenosas</u>	34
<u>Figura 8: Variáveis físico-químicas coletadas na água, que mais influenciaram nos artigos de Nematoda em praia arenosas.....</u>	34
<u>Figura 9: Variáveis físico-químicas coletadas no sedimento, que mais influenciaram nos artigos de Nematoda em praias arenosas</u>	35
<u>Figura 10: Famílias de Nematoda que mais foram citadas nos 77 artigos selecionados.</u>	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	11
OBJETIVO GERAL	11
Objetivos específicos	11
REFERENCIAL TEÓRICO	12
PRAIAS ARENOSAS	12
AMBIENTE BENTÔNICO	13
NEMATODA.....	14
REFERÊNCIAS	18
SANDY BEACH NEMATODE:WHAT ARE RESEARCHERS STUDYING?	25
INTRODUÇÃO	25
METODOLOGIA	27
RESULTADOS.....	29
DISCUSSÃO	37
CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE	51

1 INTRODUÇÃO

O filo Nematoda se estabelece como o grupo de maior importância na meiofauna tanto em densidade como em diversidade (HEIP, et al., 1982; HIGGINS; THIEL, 1988). Estudos taxonômicos dentro deste grupo vêm sendo produzidos desde o final do século XIX (COBB, 1890; DE MAN, 1876) se intensificando entre os anos 1971-1975, quando foram descritos 111 novos táxons por ano (GERLACH, 1980) e de modo mais recente no final do século XX (CORBISIER, 1999).

Estudos com linhas de pesquisa direcionadas para o grupo Nematoda podem ser encontrados em vários formatos, tais como: revisões sistemáticas em relação à sua ecologia (MARIA et al, 2016b) e biodiversidade (VENEKEY; SANTOS, 2017), estudos sobre diferentes famílias, como Chromadoridae (VENEKEY et al., 2019) e Xyalidae (VENEKEY et al., 2014; CUNHA et al, 2013); estudos que abordam aspectos da sua ecologia (TIETJEN, 1980; SHARMA; WEBSTER, 1983; GINGOLD et al., 2010; MARIA et al., 2013; VENEKEY; SANTOS; FONSÊCA-GENEVOIS, 2014; BAIA;VENEKEY,2019); alguns estudos taxonômicos (VENEKEY; FONSECA-GENEVOIS; SANTOS, 2010).

Entre as revisões de literatura sistemática destacamos os estudos sobre a meiofauna, que incluíram nematóides marinhos (MARIA et al., 2016a) em praias arenosas e aqueles que deram um enfoque especial para Nematoda em ambientes estuarinos (MARIA et al., 2016b) e continentais com um enfoque em problemas taxonômicos (VENEKEY, 2017), sendo os dois últimos voltados para o estudo de Nematoda em águas marinhas no Brasil.

Diante disto, buscou-se preencher a lacuna de uma revisão que abordasse o modo como o grupo Nematoda se comporta em diferentes praias arenosas ao redor do mundo, sistematizando o conhecimento existente na literatura nacional e internacional, a fim de se verificar a ocorrência de um padrão de respostas desse grupo diante dos fatores abióticos que predominaram nas pesquisas em praias arenosas.

Este estudo parte de uma revisão sistemática da literatura, que possui entre suas vantagens a integração dos dados dispersos em um único trabalho com rigor científico, por meio de uma metodologia que pode ser repetida por outros indivíduos e desse modo validar os dados encontrados (ROTHER, 2007). Esta revisão serve como atualização do

conhecimento que se tem dos parâmetros físicos-químicos que afetam na distribuição do grupo Nematoda em praias arenosas e sua relação com esses fatores abióticos (MARIA et al., 2016a; MARIA et al., 2016b)

Revisões de literatura sistemáticas são úteis para definir limites da pesquisa, abordar novas metodologias, e identificam os principais dados de artigos já publicados (BRIZOLA; FANTIN, 2016; HERNÁNDEZ-TORRANO; SOMERTON; HELMER, 2020). Estudos com essas premissas podem ser encontrados em relação à biologia, ecologia, taxonomia, entre outros e colaboram no entendimento da problemática de modo que sintetizam e atualizam o conhecimento adquirido para a criação de soluções (AGUIAR; VALENTIN, 2010; RIBEIRO; ALMEIDA, 2014; MUGNAI; MESSANA; DI LORENZO, 2015).

2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Analisar a ocorrência de Nematoda em praias arenosas, considerando os estudos realizados em diferentes localidades do globo.

Objetivos específicos

- Identificar quais foram as as diversas variáveis ambientais nos estudos da Nematofauna em praias arenosas.
- Registrar as famílias dominantes, considerando quais fatores abióticos que mais contribuíram para a presença de Nematoda nas regiões investigadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

PRAIAS ARENOSAS

As praias arenosas podem ser tanto praias oceânicas como marés estuarinas protegidas, e dessa forma este termo pode ser aplicado de modo diverso (McLACHLAN, 1983). Da perspectiva socioeconômica, as praias são o palco de importantes atividades recreativas que geram invariavelmente empregos e dessa forma impactam a economia tanto local como nacional (HOEFEL, 1998). Entretanto, com o aumento da densidade populacional próxima a praia, os processos de erosão e deposição são marcantes e dessa forma sua morfologia sedimentar pode mudar constantemente, e isso se torna crítico quando a urbanização ocorre de forma descontrolada próximo a esses ambientes (DIAS; CARMO; POLETTE, 2009; SILVA; DO NASCIMENTO; REBOUÇAS, 2009).

Esses ecossistemas perfazem a grande maioria das áreas costeiras do mundo (BROWN; MCLACHLAN, 1990) e já foram considerados “desertos biológicos” (CORREIA SOVIERZOSKI, 2005). No entanto, estudos posteriores comprovaram que essas considerações foram feitas de maneira equivocada, e que o ambiente intersticial abriga grandes abundâncias de organismos (RODRÍGUEZ, 2004; MCLACHLAN; DORVLO, 2005). São ambientes dinâmicos em que a granulometria, as ondas, o regime de marés e correntes litorâneas influenciam na sua topografia, principalmente a energia dessas ondas que altera a geomorfologia dessas praias (BROWN; MCLACHLAN, 2006). Além do mais, por serem afetadas por processos eólicos, biológicos e hidráulicos são bastante instáveis em relação a energia recebida desses eventos (GOMES; ROSA FILHO, 2009).

Esses diversos fatores físicos exercem influência direta sobre as comunidades que vivem no compartimento bentônico, já que como são diminutos, as características do sedimento influenciam na sua permanência (AMARAL; DENADAI, 2011). As praias podem ser classificadas quanto à energia ou morfodinâmica em dois extremos: dissipativas e refletivas (SASAKI, 1980 apud SHORT, 1999). As praias reflexivas são caracterizadas por altas energias das ondas que arrebatam na zona de surfe, dissipando sua energia neste processo, e dessa forma é possível encontrar tamanhos de areia mais grosseiros. Porém, em praias dissipativas, ocorre o contrário que é a baixa energia das ondas e desse modo influencia no tamanho da zona de surfe, ocasionando o aparecimento de sedimentos mais finos. As praias intermediárias, são aquelas que

possuem características de transição entre um extremo e outro (WRIGHT; SHORT, 1984).

As praias também podem ser classificadas de acordo com o seu grau de exposição, em muito protegidas, protegidas, muito expostas e expostas (MCLACHLAN, 1980). Em relação aos dois extremos, aquelas classificadas em protegidas são influenciadas por baixas energias provenientes das ondas, o seu declive se dar de forma suave, a granulometria é classificada majoritariamente em sedimento fino e compacto, e por fim a zona redox é encontrada mais superficialmente (SHORT; WRIGHT, 1983).

Em contraste, as praias caracterizadas por serem expostas, são impactadas pela alta energia proveniente das ondas, sua declividade é acentuada e a sua granulometria do sedimento é classificado em grosso (MCLACHLAN, 1980). As praias protegidas exibem uma elevada abundância de espécies se comparada aos ambientes das praias expostas, que possuem esses índices baixos (DEXTER, 1984).

AMBIENTE BENTÔNICO

São habitats de sedimentos não consolidados encontrados em ambientes marinhos. Eles podem ser divididos na zona entremarés, a zona sublitoral, e a zona profunda que possui seu início abaixo da plataforma continental indo até 11 mil metros de profundidade, onde podem ser encontradas as fossas oceânicas (HEDGPETH, 1957).

O termo “bentos” denota uma grande abundância e diversidade de organismos variados e dentro dessa classificação encontramos o zoobentos, animais que podem ser classificados de acordo com seu tamanho (SOARES-GOMES; PAIVA; SUMIDA, 2002). De acordo com SOARES-GOMES, PAIVA e SUMIDA (2002) a infauna ou endofauna, são organismos que podem ser encontrados soterrados no sedimento, e podem construir galerias e/ou tubos que servem de abrigo. Em contraste a isso, existe a epifauna que são organismos que são adaptados

a se locomoverem sobre o substrato. Ainda de acordo com SOARES-GOMES, PAIVA e SUMIDA (2002) entre essas duas classificações, há os organismos mesobentônicos que tem seu ciclo de vida, ou pelo menos parte dele, nos espaços entre os grãos do sedimento, o ambiente intersticial.

O ambiente intersticial, é fortemente influenciado pelo hidrodinamismo presente na praia, e isso ocasiona o transporte dos grãos e a sua conseqüente realocação de forma constante (CALLIARI et al., 2003). Esses processos, como por exemplo as ondas, promovem um ambiente bastante dinâmico em que os animais que vivem nesse habitat, precisam estar adaptados a constantes mudanças na estrutura do sedimento, e uma dessas mudanças é a alteração da motilidade do substrato que, vai auxiliar ou limitar a sua movimentação e dessa forma vai controlar diretamente ou indiretamente a sua distribuição (DOLE-OLIVIER; MARMONIER, 1992; SILVA; ADORNO, 2011).

Ainda de acordo com as características do sedimento, o substrato pode assumir diferentes texturas, que afetam sua porosidade e subsequentemente ocorrem alterações no grau de permeabilidade e assim afetam diretamente na quantidade de oxigênio dissolvido (FRICKE; FLEMMING, 1983; GIÉRE; ELEFTHERIOU; MURINSOU, 1988).

Neste ambiente estão presentes os integrantes da Meiofauna e a mesma pode ser subdividida em relação ao desenvolvimento dos seus integrantes, podendo ser: (i) **Temporários**, correspondendo a organismos da macrofauna que, passam por estágios de ovos, larvas e indivíduos jovens que acabam por serem caracterizados como meiofauna por causa de seu tamanho reduzido, e (ii) **Permanentes**, sendo aqueles que passam todo o seu ciclo de vida com um tamanho corporal de 44µm e 500µm, sendo este o padrão de abertura da malha em que ficam retidos durante o processo de lavagem do sedimento (GIÉRE, 2009, grifo nosso). Dentre os organismos que compõem a composição da meiofauna, destacam-se os Nematoda, Copepoda, Ostracoda, Gastrotricha, Tardigrada e Turbellaria que possuem seu ciclo de vida inteiramente entre os sedimentos (MARE, 1942; HIGGINS; THIEL, 1988).

NEMATODA

São organismos altamente diversos que podem ser encontrados assumindo formas de vida livre ou parasitária (BRUSCA), exibem altos números de abundância na meiofauna, perfazendo um total de 50-90% da comunidade (COULL, 1988).

A estimativa dos pesquisadores é de que existam de 1 a 100 milhões de espécies distribuídos dos polos (GHOSH et al., 2005) aos trópicos, e em relação aos que tem hábitos parasitas podem ser encontrados tanto em animais como em plantas (HEIP; VINCX; VRAKKEN, 1985), assim como em regiões desérticas, montanhas e fossas oceânicas, englobando desse modo os ambientes terrestres (BALDWIN et al., 2001) e aquáticos (WARWICK; CLARKE, 1984; MOENS; VINCX, 1998; DE LEY; DECRAEMER; EYUALEM-ABEBE, 2006).

No ecossistema praiial, estudos revelam uma dominância de Nematoda em praias consideradas como protegidas em detrimento daquelas que são expostas (HEIP; VINCX; VRAKKEN, 1985; BROWN; McLACHLAN, 1990; FLEISCHHAUER; ALBUQUERQUE, 2014), provavelmente pela maior quantidade de sedimento composto por areia fina. Porém, em uma pesquisa sobre a distribuição da Nematofauna em áreas formadas por baías, manguezais, diferentes tipos morfológicos de praias arenosas e ilhas costeiras, Fonseca et al (2014) registraram que tanto em sedimentos finos e grossos a riqueza de espécies eram variadas.

O grupo Nematoda exibe uma grande diversidade de hábitos alimentares ou grupos tróficos, que tem influência direta no formato bucal (WIESER, 1954). Ainda de acordo com Wieser (1954), esse grupo trófico é dividido em 4 categorias: (i) Comedores seletivos de depósitos;(ii) Comedores não seletivos de depósitos;(iii) Comedores de epistrato ou raspadores, e (iv) Predadores e/ou onívoros.

Dentro do escopo das divisões feitas por Wieser (1954), os comedores seletivos de depósitos não possuem armadura bucal, e possuem estruturas pequenas ou ausentes; Os comedores não seletivos de depósitos, também não possuem armadura bucal e o tamanho da sua cavidade bucal é considerado de tamanho mediano; Em contraste, os comedores de epistrato ou raspadores, exibem armadura bucal de tamanho médio e possuem pequenos dentes que os auxiliam na obtenção de alimento; Predadores e onívoros são dotados de armadura bucal bastante larga, com dentes grandes e possuem alguns representantes com mandíbulas.

Em relação a suas contribuições na teia trófica da zona bentônica, os Nematoda podem servir de alimento para animais de mesmo nível ou níveis superiores, como peixes em estágio juvenil, larvas de insetos e outros invertebrados (STEAD; SCHMID-ARAYA; HILDREW, 2003) e adicionalmente induzem o metabolismo bacteriano e controlam a

meiofauna através da predação (MOENS; VERBEECK; VINEX, 1999; BONGERS; FERRIS, 1999; SCHMID-ARAYA; SCHMID, 2001).

Os membros do grupo Nematoda por possuírem corpo delgado, conseguem se locomover com facilidade entre os grãos do sedimento e assim a granulometria do sedimento tem grande impacto na sua movimentação (WIESER, 1959). Desse modo, exibem alta adaptabilidade em ambientes costeiros, como as praias arenosas, ainda que em sedimentos mais grosseiros sua dominância tenda a cair (BEZERRA et al., 1997; MCLACHLAN; BROWN, 2006), mas faz necessário relacionar esses resultados com outros fatores ambientais (FONSECA et al., 2014) para melhor caracterizar uma comunidade.

De modo geral, os Nematoda são frequentemente encontrados na zona superficial do sedimento, sendo o parâmetro de disponibilidade de oxigênio um dos mais citados para explicar essa preferência, assim como a quantidade de alimento (MOENS et al., 2014). Em sedimentos caracterizados por granulometria fina, ocorre geralmente a dominância de depositívoros, e em contraste, aos sedimentos de granulometria grossa ocorrem com mais frequência dos nematódeos classificados como comedores de epítrato e predadores ou onívoros (VANAVERBEKE; MERCKX; DEGRAER, 2011)

Assim, iremos descrever as famílias que são encontradas com mais frequência nos estudos coletados, apresentando quanto aos aspectos mais importantes para sua distribuição.

Família Xyalidae Chitwood, 1951

É considerada como uma das mais abundantes e representativas, por causa da grande quantidade de gêneros que possui, com quase todos os seus representantes no ambiente marinho (LORENZEN, 1994; SUN et al., 2019). Podem ser encontrados com regularidade em praias arenosas (HEIP et al., 1985; LEE; RIVEROS, 2012) e exibem elevada dominância em sedimentos com grãos finos a médios (NICHOLAS; HODDA, 1999; GHESKIERE et al., 2004; HOURSTON et al., 2005).

Família Desmodoridae Filipjev, 1922

Os representantes desta família não exibem em sua morfologia tubos adesivos ou setas ambulatórias (LORENZEN, 1994), ocorrem ambientes marinhos como em fundos oceânicos, substratos não consolidados e também zonas costeiras (SOETAERTE; HEIP,

1995; RIERA ELENA; NÚÑEZ & BRITO, 2006; RIERA, NÚÑEZ & BRITO, 2012), ou em ecossistemas dulcícolas (DECRAEMER; SMOL, 2006). Provavelmente a granulometria é um fato importante para sua abundância, já que exibem uma ligeira preferência por areia muito fina (INGELS et al., 2006).

Família Thoracostomopsidae Filipjev, 1927

Seus membros são caracterizados por possuírem cutícula lisa, o anfídio não se apresenta em espiral, e 3 círculos de setas (LORENZEN, 1994). Eles podem ser encontrados na zona entre marés e na área do infralitoral, e parecem ter aptidão para praias de natureza de altas energias, assim como serem sensíveis a disponibilidade de oxigênio (GREENSLADE; NICHOLAS, 1990).

Família Chromadoridae Filipjev, 1917

Seus integrantes são de vida livre e podem ser encontrados com frequência em ambientes de mar profundo, possuindo dominância significativa nesses ambientes (LAMBSHEAD et al., 2000; RIERA et al., 2009; MILJUTINA et al., 2010). Em relação a sua anatomia, os machos possuem um testículo anterior, e dois ovários refletidos (LORENZEN, 1994). Ocorrem com maior frequência em ambientes caracterizados por areia média e grossa, tendo a granulometria do sedimento forte influência em sua abundância (NETTO et al., 1999; DEUDERO; VINCX, 2000; MARIA et al., 2008; MARIA et al., 2013)

Família Epsilonematidae Steiner, 1927

São considerados pertencentes da epifauna, que são organismos que habitam, se movimentam e obtêm alimento da superfície do sedimento (RAES; VANREUSEL, 2005), além de serem de vida livre e marinha, sendo encontrados geralmente no ambiente entre os grãos do sedimento (GAD, 2002). Também podem ser encontrados em grandes profundidades, onde o oxigênio é um fator limitante, como em sedimentos da zona batial (NEIRA et al., 2001). Possuem corpo com cutícula e robusto, se locomovendo através do movimento lagarta-lagarta, semelhante ao movimento da lagarta e para isso utilizam as cerdas ambulatórias que se encontram em seu ventre (LORENZEN, 1973; RAES; VANREUSEL, 2005), e em consequência desse aspecto, um ambiente ideal de locomoção seria em areias grossas, areias carbonatadas e estruturas biogênicas, como em fragmentos de corais (RAES; VANREUSEL; DECRAEMER, 2003; RAES; VANREUSEL, 2006).

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.; VALENTIN, J. **Biologia e ecologia alimentar de elasmobrânquios (Chondrichthyes: Elasmobranchii) Uma revisão dos métodos e do estado da arte no Brasil.** *Oecologia Australis*. v. 14, p. 464-489, 2010.
- AMARAL, A. C. Z.; DENADAI, M. R. Caracterização das praias arenosas. *In*: AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H. **Biodiversidade e ecossistemas marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil.** Campinas: UNICAMP, 2011.
- BALDWIN, J. G., DE LEY, I. T., MUNDO-OCAMPO, M., DE LEY, P., NADLER, S. A., & GEBRE, M. **Acromoldavicus mojavi n. sp. (Nematoda: Cephaloidea) from the Mojave Desert, California,** *Nematology*, vol. 3, p. 343-353, 2001.
- BEZERRA, T. N. C.; GENEVOIS, B.; FONSECA-GENEVOIS, V. G. 1997. Influência da Granulometria na distribuição e adaptação da meiofauna na praia arenosa do Istmo de Olinda-PE. *In*: ABSALÃO, R.S.; ESTEVES, A. M. (Eds). **Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro.** *Oecologia Brasiliensis*, 1997. v. 3, p.107-116.
- BONGERS, T.; FERRIS, H. **Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring.** *Trends in Ecology and Evolution*, v.14, n.6, p.224-228, 1999.
- BRIZOLA, J.; FANTIN, N. **Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura.** *Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA*, v. 3, n. 2, 2016.
- BROWN, A.; MCLACHLAN, A. **The Ecology of Sandy Shores.** Academic Press in an imprint of Elsevier, 2 ed, 373p, 2006.
- BROWN, A.C.; MCLACHLAN, A. **Ecology of sandy shores.** Elsevier, New York, 1990. FLEISCHHAUER
- CALLIARI, L. J.; MUEHE, D.; HOEFEL, F. G.; TOLDO JUNIOR, E. **Morfodinâmica praial: uma breve revisão.** *Revista Brasileira de Oceanografia*, v.51, p.63-78, 2003.
- COBB, N.A. **Arabian nematodes.** *Proceeding of the Linnean Society of New South Wales*, v. 5, n. 2, p. 449-468, 1890.
- CORBISIER, T. N. Nematoda. *In*: MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C. G. (eds.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do Conhecimento ao final do século XX. 3. Invertebrados Marinhos.** FAPESP, São Paulo, 1999, p. 115-122.
- COULL, B. C. Ecology of the marine meiofauna. *In*: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. eds **Introduction to the study of meiofauna.** Washington, D. C., Smithsonian Institution Press., 1988. p. 18-38. WARWICK
- CUNHA, B. P.; BRITO, S. ; FONSECA, G. **Zygonemella: the forgotten genus of the family Xyalidae (Nematoda).** *Zootaxa (Online)*, v. 3669, p. 179-183, 2013.
- DECRAEMER, W.; SMOL, N. Orders Chromadorida, Desmodorida and Desmoscolecida. *In*: EYUALEM-ABEBE.; TRANSPURGER, W.; ANDRÁSSY, L. **Freshwater nematodes: ecology and taxonomy.** United Kingdom: CABI Publishing, 2006. cap. 17, p. 497-573.
- DE LEY, P.; DECRAEMER, W.; ABEBE, E. Introduction: summary of present knowledge and research addressing the ecology and taxonomy of freshwater

nematodes. *In*: EYUALEM-ABEBE.; TRANSPURGER, W.; ANDRÁSSY, L. **Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy**. United Kingdom: CABI Publishing, 2006. cap. 1, p. 3-30.

- DE MAN, J. G. **Contribution à la connaissance des Nématodes marins du Golf de Naples**. Tijdschrift Nederlandsche Dierkundig Vereeiging, v. 3, p. 88–108, 1886.
- DEUDERO, S.; VINCX, M. **Sublittoral meiobenthic assemblages from disturbed and nondisturbed sediments in the Balearies**. Scientia Marina, v. 64, n.3, p. 285-293, 2000.
- DEXTER, D.M. **Temporal and spatial variability in the community structure of the fauna for four sandy beaches in southeastern New South Wales**. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, v.35, n. 6, p. 663-672, 1984.
- DIAS, J. A., CARMO, J. A., POLETTE, M.; 2009. **As Zonas Costeiras no contexto dos Recursos Marinhos**. Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 9, n. 1, 2009.
- DOLE-OLIVIER, M.; MARMONIER, P. **Patch distribution of interstitial communities: prevailing factors**. Freshwater Biology, v. 27, p. 177-191, 1992.
- FONSECA, G.; MARIA, T. F. ; KANDRATAVICIUS, N. ; VENEKEY, V. ; GHELLER, P. F. ; GALLUCCI, F. **Testing for nematode-granulometry relationships**. Marine Biodiversity: international journal of marine science , v. 44, p. 435-443, 2014.
- FLEISCHHAUER, L. V. S.; ALBUQUERQUE, E. F. **Padrão de distribuição da meiofauna e dos grupos tróficos de nematódeos na praia da Barra da Tijuca, RJ**, Revista BioUSU, v. 1, p. 44–57, 2014.

- FRICKE, A. F.; FLEMMING, B.W. Selective microhabitat colonisation by interstitial meiofauna as a function of grain size. *In*: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T.; (Eds.), **Sandy Beaches as Ecosystems**. Junk, The Hague, p. 421-431, 1983.
- GAD, G. **The relation between habitus and habitat structure as evidenced by a new species of *Glochinema* (Nematoda, Epsilonematidae) from the plateau of the Great Meteor Seamount**. *Hydrobiologia*, vol. 474, p. 171–182, 2002.
- GERLACH, S.A. **Development of marine nematode taxonomy up to 1979**. Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh., v. 18, p. 249- 255, 1980.
- GIERE, O.; ELEFThERIOU, A.; MURINSOU, D. J. Abiotic factors. *In*: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. (eds) **Introduction to the study of meiofauna**, Smithsonian Institution Press, London, United Kingdom, 1988, p. 61-78.
- GIERE, O. **Meiobenthology – The microscopic motile fauna of aquatic sediments**. Springer-Verlag, Berlin. 2009, 527p.
- GINGOLD, R.; MUNDO-OCAMPO, M.; HOLOVACHOV, O.; ROCHA-OLIVARES, A. **The role of habitat heterogeneity in structuring the community of intertidal free-living marine nematodes**. *Marine Biology*, v. 157, p. 1741–1753, 2010.
- GOMES, T. P.; ROSA FILHO, J. S. **Composição e variabilidade espaço-temporal da meiofauna de uma praia arenosa na região amazônica (Ajuruteua, Pará)**. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 99, n. 2, p. 210-216, 2009.
- GHESKIERE, T.; HOSTE, E.; VANAVERBEKE, J.; VINCX, M.; DEGRAER, S. **Horizontal zonation patterns and feeding structure of marine nematode assemblages on a macrotidal, ultra-dissipative sandy beach (De Panne, Belgium)**. *Journal of Sea Research*, v. 52, n. 3, p. 211-226, 2004.
- GHOSH, S. C.; AMALENDU, C.; BULGANIN, M.; JOYKRISHNA, D. ***Antarctenchus motililus* sp. n. (Nematoda: Tylenchida) from Schirmacher Oasis, East Antarctica**. *Journal of Interacademia*, vol 9, p. 367-371, 2005.
- GREENSLADE, P. & NICHOLAS, W. **Some Thoracostomopsidae (Nematoda: Enoplida) from Australia, including descriptions of two new genera and diagnostic keys**. v. 4, *Invertebrate Systematics*, 1990.
- HEDGPETH, J.W.; **Classification of Marine Environments**. *In*: HEDGPETH, J.W.; **Treatise on Marine Ecology and Paleoecology**, Geological Society of America Memoirs, 1957. cap. 2, v. 67, p. 17–28.
- HEIP, C.; VINCX, M.; SMOL, N.; VRANKEN, G. The systematics and ecology of free-living marine nematodes. *In*: **Helminthological Abstracts Series B, Plant Nematology**. 1982, vol. 51, n. 1, p. 1-31.
- HEIP, C.; VINCX, M.; VRAKKEN, G. **The ecology of marine nematodes**. *Oceanography and Marine Biology: Annual Review*, v. 23, p. 399-489, 1985.
- HERNÁNDEZ-TORRANO, D.; SOMERTON, M.; HELMER, J. **Mapping research on inclusive education since Salamanca Statement: a bibliometric review of the literature over 25 years**. *International Journal of Inclusive Education*, p. 1-20, 2020.
- HIGGINS, R. P.; THIEL, H. **Introduction to the study of meiofauna**. Smithsonian Institution Press, 1988, 488p.
- HOEFEL, F.G. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica**. Itajaí: Editora da Univali, 92p, 1998.
- HOURSTON, M.; WARWICK, R. M.; VALESINI, F.J.; POTTER, I. C. **To what**

extent are the characteristics of nematode assemblages in nearshore sediments on the west Australian coast related to habitat type, season and zone? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 64, p. 601-612, 2005.

INGELS, J.; VANHOVE, S.; DE MESEL, I.; VANREUSEL, A. **The biodiversity and biogeography of the free-living nematode genera *Desmodora* and *Desmodorella* (family *Desmodoridae*) at both sides of the Scotia Arc.** *Polar Biol*, v. 29, p. 936–949, 2006.

LAMBSHEAD, P.J.D.; TIETJEN, J.; FERRERO, T.J.; JENSEN, P. **Latitudinal diversity gradients in the deep sea with special reference to North Atlantic nematodes.** *Marine Ecology Progress Series*, v. 194, p. 159–167, 2000.

LEE, M.; RIVEROS, M. **Latitudinal trends in the species richness of free-living marine nematode assemblages from exposed sandy beaches along the coast of Chile (18–42 °S).** *Marine Ecology*, v. 33, p. 317-325, 2012.

LORENZEN, S. **Die Familie Epsilonematidae (Nematodes).** *Akademie der Wiss. und der Literatur*, 1973.

LORENZEN, S. **The phylogenetic systematics of free-living nematodes.** *The ray society institute*, n. 162, 1994, 383p.

MARE, M. F. **A study of a marine benthic community with special reference to the microorganisms.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 25, p. 517-554, 1942.

MARIA, T. F.; ESTEVES, A. M; SMOL, N.; VANREUSEL, A.; DECRAEMER, W. **Nematodes from sandy beaches of Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** *BIOCIÊNCIAS*, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 92-103, 2008.

MARIA, T. F.; PAIVA, P.; VANREUSEL, A.; ESTEVES, A. M. **The relationship between sandy beach nematodes and environmental characteristics in two Brazilian sandy beaches (Guanabara Bay, Rio de Janeiro).** *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 85, n. 1, p. 257-270, 2013.

MARIA, T. F.; WANDENESS, A. P.; ESTEVES, A. M. **State of the art of the meiofauna of Brazilian Sandy Beaches.** *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 64, n.2, p. 17-26, 2016a.

- MARIA, T. F.; VANAVERBEKE, J.; VANREUSEL, A.; ESTEVES, A. M. **Sandy beaches: state of the art of Nematode ecology**. Anais da academia brasileira de ciências. v.88 ,p. 1635-1653, 2016b.
- McLACHLAN, A. **The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system**. South African Journal of Science, Johannesburg, v.76, n. 137-138, 1980.
- MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. A Sandy Beach ecology- a review. *In: Sandy beaches as ecosystems*. The Hague: Dr. W. Junk Publishers. p. 321-381, 1983.
- MILJUTINA, D. M.; GAD, G.; MILJUTINA, M. M.; MOKIEVSKY, V. O.; FONSECA-GENEVOIS V.; ESTEVES, A. M. **The state of knowledge on deep-sea nematode taxonomy: how many valid species are known down there?** Marine Biodiversity, v. 40, p.143–159, 2010.
- MOENS, T.; VINCX, M. **On the cultivation of free-living marine and estuarine nematodes**. HelgoländerMeeresunters, v. 52, p. 115–139, 1998.
- MOENS, T.; VERBEECK, L.; VINEX, M. **Feeding biology of a predatory and facultatively predatory nematode (Enoploides longispiculosus and Adoncholaimus fuscus)**, Marine Biology; Heidelberg v. 134, Ed. 3, p. 585-593, 1999.
- BONGERS
- MOENS, T.; BRAECKMAN, U.; DERYCKE, S.; FONSECA, G.; GALLUCCI, F.; GINGOLD, R.; GUILINI, K.; INGELS, J.; LEDUC, D.; VANAVERBEKE, J.; VAN COLEN, C.; VANREUSEL, A.; VINCX, M. **Ecology of free-living marine nematodes**. *In: SCHMIDT-RHAESA, A. (ed.) Handbook of Zoology -Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera*. V. 2: Nematoda, p. 109-152, 2014.
- MUGNAI, R.; MESSANA, G.; DI LORENZO, T. **The hyporheic zone and its functions: revision and research status in Neotropical regions**. Brazilian Journal of Biology, v. 75, n. 3. p. 524-534, 2015.
- NEIRA, C.; GAD, G.; ARROYO, N. L.; DECRAEMER, W. **Glochinemabathyruvensis sp. n. (Nematoda, Epsilonematidae): A new species from Peruvian bathyal sediments, SE Pacific Ocean**. Contributions to Zoology, v. 70, p. 147–159, 2001.
- NETTO, S. A.; WARWICK, R. A.; ATTRIL, M. J. **Meiobenthic and macrobenthic community structure in carbonate sediments of Rocas Atoll (North-east, Brazil)**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 48, p. 39-50, 1999.
- NICHOLAS, W. L.; HODDA, M. **The free-living nematodes of a temperate, high energy, sandy beach: faunal composition and variation over space and time**. Hydrobiologia, v. 394, p. 113-127, 1999.
- RAES, M.; VANREUSEL, A. **The metazoan meiofauna associated with a cold-water coral degradation zone in the Porcupine Seabight (NE Atlantic)**. Cold-Water Corals and Ecosystems, p. 821–847, 2005.
- RAES, M.; VANREUSEL, A. **Microhabitat type determines the composition of nematode communities associated with sediment-clogged cold-water coral framework in the Porcupine Seabight (NE Atlantic)**, Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, v. 53, n. 12, p. 1880-1894, 2006.
- RAES, M.; VANREUSEL, A.; DECRAEMER, W. **Epsilonematidae (Nematoda) from a cold-water coral environment in the Porcupine Seabight, with a discussion on the status of the genus Metaglochinema Gurbault & Decraemer, 1986**. Hydrobiologia, v. 505, p. 49–72, 2003.
- RIBEIRO, R. P.; ALMEIDA, Z. S. **Anelídeos Poliquetas do estado do Maranhão,**

- Brasil: síntese do conhecimento.** Bioikos- Título não-corrente, v. 28, n. 1, 2014.
- RIERA ELENA, R.; NÚÑEZ, J. F.; BRITO, M. C. **Biodiversidad meiofaunal de las playas de Los Abrigos del Porís y de Los Cristianos en la isla de Tenerife: estructura y dinámica de sus comunidades.** Ecosistemas. v. 15, n. 3, p. 117-124, 2006.
- RIERA, R.; NÚÑEZ, J.; BRITO, M. D. C. **Three New Records of Desmodorids (Nematoda, Desmodoridae) from Sandy Seabeds of the Canary Islands.** Orsis: Organismes I Sistemes, v. 26, p. 9-19, 2012.
- RIERA, R.; FRAGA, J. N. F.; CASTRO, M. D. C. B. **The family Chromadoridae Filipjev, 1917 (Nematoda, Chromadorida) from two beaches of Tenerife (Canary Islands, NE Atlantic Ocean).** Revista de la Academia Canaria de Ciencias: Folia Canariensis Academiae Scientiarum, v. 21, n. 3-4, p. 49-58, 2009.
- ROTHER, E. **Systematic literature review X narrative review.** Acta Paulista de Enfermagem. v. 20, p. v-vi, 2007.
- SASAKI, T.O. **Proceedings of Coastal Zone'80**, 1980, ASCE: 3197-3209.
- SCHMID-ARAYA, J.; SCHMID, P. **Trophic relationships: Integrating meiofauna into a realistic benthic food web.** Freshwater Biology. v. 44, p. 149 – 163, 2001.
- SILVA, I. R.; DO NASCIMENTO, H. M.; REBOUÇAS, R. C. **Avaliação da sensibilidade ambiental das praias localizadas no arquipélago Tinaré/Boipeba, litoral sul do estado da Bahia.** Geociências, v. 28, n. 2, p. 193-201, 2009.
- SILVA, I. P.; ADORNO, E. V. **Parâmetros ambientais e granulométricos nas praias de Cabuçú e Bom Jesus dos Pobres no Recôncavo da Bahia.** Estudos de Biologia, v.32, n. 76/81, 2011.
- SOARES-GOMES, A.; PAIVA, P. C.; SUMIDA, P. Y. G. **Bentos de sedimentos não consolidados.** Biologia marinha, v. 1, p. 127-146, 2002.
- SOETAERTE, K.; HEIP, C. **Nematode assemblages of deep sea and shelf break sites in the North Atlantic and Mediterranean Sea.** Marine Ecology Progress Series, v. 125, p.171–183, 1995.
- SHARMA, J.; WEBSTER, J. M. **The abundance and distribution of free-living nematodes from two Canadian Pacific beaches.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 16, n 2, p. 217-227, 1983.
- SHORT, A. D.; WRIGHT, L. D. **Physical variability of sandy beaches.** In: McLACHLAN, A.; T. ERASMUS (eds.). Sandy beaches as ecosystems. Junk, The Hague, 1983, p. 133-144.
- STEAD, T.K.; SCHMID-ARAYA, J.M.; HILDREW, A.G. **All creatures great and small: patterns in the stream benthos across a wide range of metazoan body size.** Freshwater Biology, v.48, p. 532-547, 2003.
- SUN, Y.; HUANG, Y.; TANG, H.; ZANG, Y.; XIAO, H.; TANG, X. **Two new free-living nematode species of the Family Xyalidae from the Laizhou Bay of the Bohai Sea, China.** Zootaxa, v. 4614, n.2, p. 383-394, 2019.
- TIETJEN, J. H. **Population structure and species composition of the free-living nematodes inhabiting sands of the New York Bight Apex.** Estuarine and Coastal Marine Science, v. 10, n, 1, p. 61-73, 1980.
- VANAVERBEKE, J.; MERCKX, B.; DEGRAER, S.; VINCX, M. **Sediment-related distribution patterns of nematodes and macrofauna: Two sides of the benthic**

coin?Marine,Environmental Research, v. 71, p. 31-40, 2011.

VEREKEY, V. **Updates on information about free-living marine nematodes in Brazil: new records and comments on problems in taxonomic studies.** ZOOTAXA , v. 4337, p. 38-72, 2017.

VEREKEY, V.; SANTOS, T. **Free-living Nematodes of Brazilian Oceanic Islands: Revealing the Richness in the most isolated marine habitats of Brazil.** Nematoda,v. 4, 2017.

VEREKEY, V.; FONSECA-GENEVOIS, V.; SANTOS, P. **Biodiversity of free-living marine nematodes on the coast of Brazil: A review.**Zootaxa, v. 2568,p. 39-66, 2010.

VEREKEY, V.; GHELLER, P.; MARIA, T.; BRUSTOLIN C. M.; KANDRATAVICIUS, N.;VIEIRA, D.;BRITO, S.;SOUZA, G.;FONSECA, G. **The state of the art of Xyalidae (Nematoda, Monhysterida) with reference to the Brazilian records.** Marine Biodiversity.v. 44, 2014.

VEREKEY, V.; GHELLER, P.; KANDRATAVICIUS, N.; CUNHA, B.; VILAS-BOAS, A.; FONSECA, G. MARIA, T.**The state of the art of Chromadoridae (Nematoda, Chromadorida): A historical review, diagnoses and comments about valid and dubious genera and a list of valid species.** Zootaxa, v. 4578, p. 1-67, 2019.

WARWICK, R. M.; CLARKE, K.R. **Species size distributions in marine benthic communities.**Oecologia, v. 61,p. 32–41, 1984.

WIESER, W. **Die BeziehungzwischenMundhöhlengestalt, Ernährungsweise und VorkommenbeifreilebendenmarinenNematoden.** Eineskologisen-morphologischestudie.ArkivfürZoolgie,v. 4, p. 439-484, 1954.

WIESER, W. **The effect of grain size on the distribution of small invertebrates inhabiting the beaches of Puget Sound.** Limnology and Oceanography, v. 4, n. 2, p. 181-194, 1959.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. **Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis.** Marine geology, v. 56, n. 1-4, p. 93-118, 1984.

SANDY BEACH NEMATODE:WHAT ARE RESEARCHERS STUDYING?¹**Leonele Menezes da Silva Filho²****Ivo Raposo Gonçalves Cidreira-Neto³****Betânia Cristina Guilherme⁴**

²Graduando no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco

³ Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Pernambuco

⁴Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco

INTRODUÇÃO

Praias arenosas são ambientes com grande dinamicidade de fatores abióticos, o que pode alterar constantemente seu ambiente intersticial (BROWN; MCLACHLAN, 2006). Apesar desse cenário de instabilidade, esses ambientes abrigam elevadas abundâncias de organismos (RODRÍGUEZ, 2004; MCLACHLAN; DORVLO, 2005). As praias podem ser classificadas quanto a energia recebida em dois extremos, as que são dissipativas com baixo recebimento de energia, e as que são refletivas ocorre uma grande entrada de energia (WRIGHT; SHORT, 1984). Além disso, esses ambientes também são classificadas de acordo com o seu grau de exposição em protegidas e expostas, onde as protegidas são caracterizadas por receberem pouca energia proveniente das ondas e granulometria fina, enquanto que as expostas, recebem grandes aportes de energia das ondas e possuem sedimentos classificados como grosseiros (MCLACHLAN, 1980; SHORT; WRIGHT, 1983).

¹Este artigo será posteriormente submetido, em inglês, para a revista internacional Zootaxa (ISSN: 1175-5326 (Print Edition) & ISSN 1175-5334 (Online Edition) que possui fator de impacto 1.091 e com Qualis/CAPES B.

No ambiente bentônico marinho entre outros tipos de sedimentos, também encontramos aqueles que não são consolidados (HALL, 1994). Esses ecossistemas são habitados pelo “bentos”, constituído por um conjunto de metazoários que podem ser subclassificados em relação ao local em que ocorrem com maior periodicidade em: infauna, composta pelos animais que se encontram soterrados no sedimento, a epifauna que são os animais que possuem a capacidade de habitarem e se locomoverem sobre o substrato, e os animais mesobentônicos que possuem parte ou todo o seu ciclo de vida no ambiente intersticial (HEDGPETH, 1957; SOARES- GOMES; PAIVA; SUMIDA, 2002).

O ambiente entre os grãos é altamente instável por conta do elevado hidrodinamismo, e esse processo afeta a porosidade e a permeabilidade do sedimento, alterando fatores abióticos como o oxigênio dissolvido (FRICKE; FLEMMING, 1983; GIERE et al., 1988; CALLIARI et al., 2003). Neste ambiente, são encontrados os organismos que fazem parte da meiofauna que participa de diversos processos de grande importância, tais como, a reciclagem dos nutrientes, servindo de alimento para peixes juvenis, pequenos crustáceos, aves e atuação como importantes bioindicadores da qualidade do ambiente (GEE, 1989; COULL, 1990; SUTHERLAND; SHEPHERD; ELNER, 2000; DANOVARO, 2004; DE PAULA et al., 2006; MIRTO; ZOTTO et al., 2016; LEASI et al., 2021). Dentre seus organismos da meiofauna o Filo Nematoda exibe clara dominância entre os demais grupos, apresentando valores de abundância entre 50-90% da comunidade (COULL, 1988).

Os números significativos para distribuição da Nematofauna estão relacionados à granulometria do sedimento que tem impacto na sua movimentação (WIESER, 1954), bem como, a outros fatores ambientais que conjuntamente irão proporcionar um ambiente favorável para uma maior riqueza, dentre estes, os mais estudados são: matéria orgânica (DANOVARO; GAMBI 2002); a disponibilidade de oxigênio e a camada redox (STEYAERT et al. 2007; VIEIRA; FONSECA 2013); e a interação com espécies da macrofauna (VAN COLEN et al. 2009; BRAECKMAN et al. 2011).

Os nematóides possuem contribuições na cadeia trófica servindo de alimento para animais superiores (STEAD; SCHMID-ARAYA; HILDREW, 2003) induzindo o metabolismo bacteriano (SCHMID-ARAYA; SCHMID, 2001; BONGERS; FERRIS, 1999) e controlando a própria meiofauna pelo mecanismo da predação (MOENS; VERBEECK; VINEX, 1999). Esses animais são encontrados em praias arenosas, e parecem ter preferência pelos primeiros 5 cm do sedimento, sendo os parâmetros de oxigênio dissolvido e alimento disponível são os mais citados na literatura para explicar tal distribuição evidenciando uma clara zonação vertical (MOENS et al., 2014).

Estudos sobre revisões de literatura, no formato sistemático, são importantes, pois integram dados dispersos, definem limites para a pesquisa e apontam para os principais dados dos artigos publicados no tema proposto, além de serem conduzidas por metodologias com rigor científico (ROTHER, 2007; BRIZOLA; FANTIN, 2016; HERNÁNDEZ-TORRANO; SOMERTON; HELMER, 2020). Diante disto, para investigar sobre a distribuição da nematofauna em praias arenosas, propomos duas hipóteses, (H₁) As variáveis abióticas como quantidade de oxigênio e a salinidade influenciaram na abundância de Nematoda, em praias arenosas; e (H₂) Diferentes famílias de Nematoda exibem preferência por diferentes tamanhos do grão. Para testar essas hipóteses foi feita a análise da ocorrência do grupo Nematoda em diferentes praias arenosas do mundo através de uma pesquisa de literatura sistemática em bases de dados online.

É importante ressaltar que esta revisão serve como uma complementação do conhecimento que se tem dos parâmetros físicos-químicos que afetam na distribuição do grupo Nematoda em praias arenosas e sua relação com esses fatores abióticos (MARIA et al., 2016a; MARIA et al., 2016b)

METODOLOGIA

A revisão de literatura sistemática teve inicialmente o processo de pesquisa nas plataformas de busca Science Direct, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), e na Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES) utilizando as seguintes combinações de palavras: (1) “Meiofauna” + “Nematoda” + “Sandy Beach”; (2) “Nematoda” + “Sandy Beach”. Não foram ajustados os mecanismos de periodicidade, de modo que todos os artigos foram listados independentes do ano de sua publicação. Literatura cinzenta como monografias, dissertações, teses, capítulos de livro, entre outros, não foram incluídos na revisão.

Foram encontrados 2041 artigos científicos nas plataformas de pesquisa online (Tabela 1), sendo desse quantitativo total selecionados inicialmente 146 artigos científicos baseados nos critérios de inclusão e exclusão, sendo importante salientar que neste momento foram incluídos 15 artigos que foram incluídos após a amostragem inicial, através de uma pesquisa no Google Scholar, não sendo incluído por se tratar de uma ferramenta de pesquisa com poucos filtros de refinamento. Desse novo total de 161 artigos, foram excluídas as duplicatas, perfazendo um total de 99 artigos. Posteriormente, desse valor foram retirados 22 artigos que, depois da leitura completa dos mesmos, viu-se que o critério de inclusão não se aplicaria. Desse modo ficou um total de 77 artigos no final (Tabela 2).

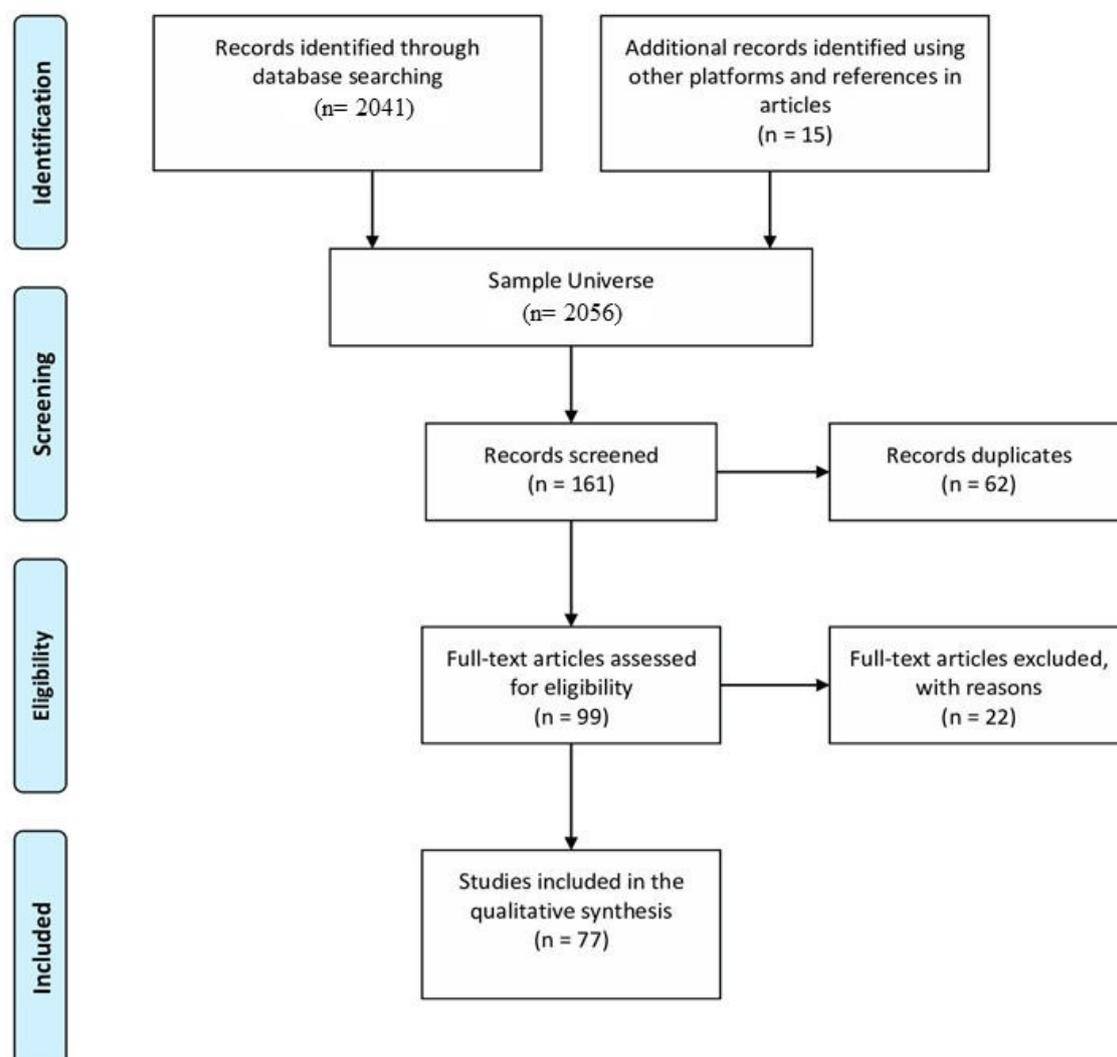
Tabela 1: Palavras-Chaves utilizadas nas ferramentas de pesquisa online.

Research Platform	Results	Selected	Included
SCIENCE DIRECT			
Meiofauna+Nematoda+Sandy Beach	176	31	21
Nematoda+Sandy Beach	332	3	2
SCIELO			
Meiofauna+Nematoda+Sandy Beach	5	5	5
Nematoda+Sandy Beach	6	0	0
CAPES			
Meiofauna+Nematoda+Sandy Beach	244	51	26
Nematoda+Sandy Beach	1.278	56	8
Previously known	15		
TOTAL	2056	146	62

Fonte: Próprios autores (2022).

O processo de triagem dos dados foi adaptado do modelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Figura 1) que, organiza o fluxo de informações durante a execução das etapas de pesquisas (MOHER et al., 2009). O primeiro processo foi analisar os artigos a partir do título e resumo, para verificar a aderência com a temática. Posteriormente cada artigo foi analisado por completo, utilizando os critérios de inclusão e exclusão para selecionar a amostragem final. Para que um artigo fosse incluído na análise, ele devia atender ao seguinte critério de inclusão/exclusão: abordar aspectos ecológicos do grupo Nematoda em praias arenosas.

Figura 1: Processo de triagem dos artigos científicos utilizando o modelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).



Fonte: Adaptado de MOHER et al., 2009.

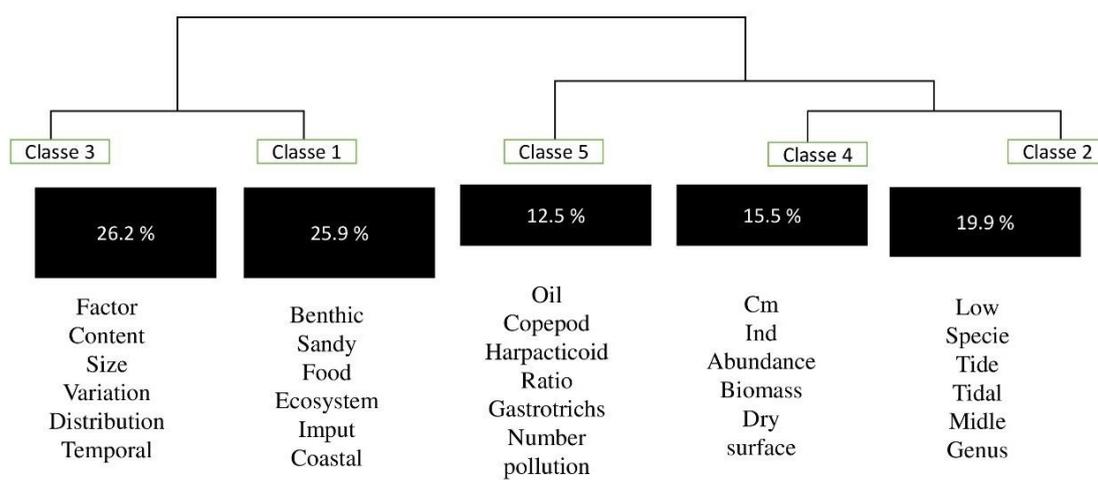
Para a confecção dos gráficos foi utilizado o pacote estatístico BioEstat 5.0. Em relação a análise lexical dos resumos contidos nos artigos, foi utilizado o programa IRAMUTEQ para rodar o método da classificação hierárquica descendente (CHD), que foi proposto por Reinert (1990), para verificação das classes de palavras semelhantes e diferentes e estabelecendo se existe correlação entre elas, também foi feita a análise de similitude para identificar conexões entre as palavras e desse modo construir um *corpus* textual (MARCHAND; RATINAUD, 2012).

RESULTADOS

A análise CHD foi testada e gerou um dendrograma que teve como resultado cinco classes de palavras que se correlacionam (Figura 2). A classe 1 demonstrou

palavras associadas ao ecossistema praial; A classe 2 indicou palavras associadas com altura da maré e espécies; A classe 3 possui palavras correlacionadas ao padrão de zonação decorrente do tamanho do grão; A classe 4 exibe palavras relacionadas a zonação vertical; E a classe 5 indica como o grupo Copepoda e Gastrotricha esteve relacionado com a poluição.

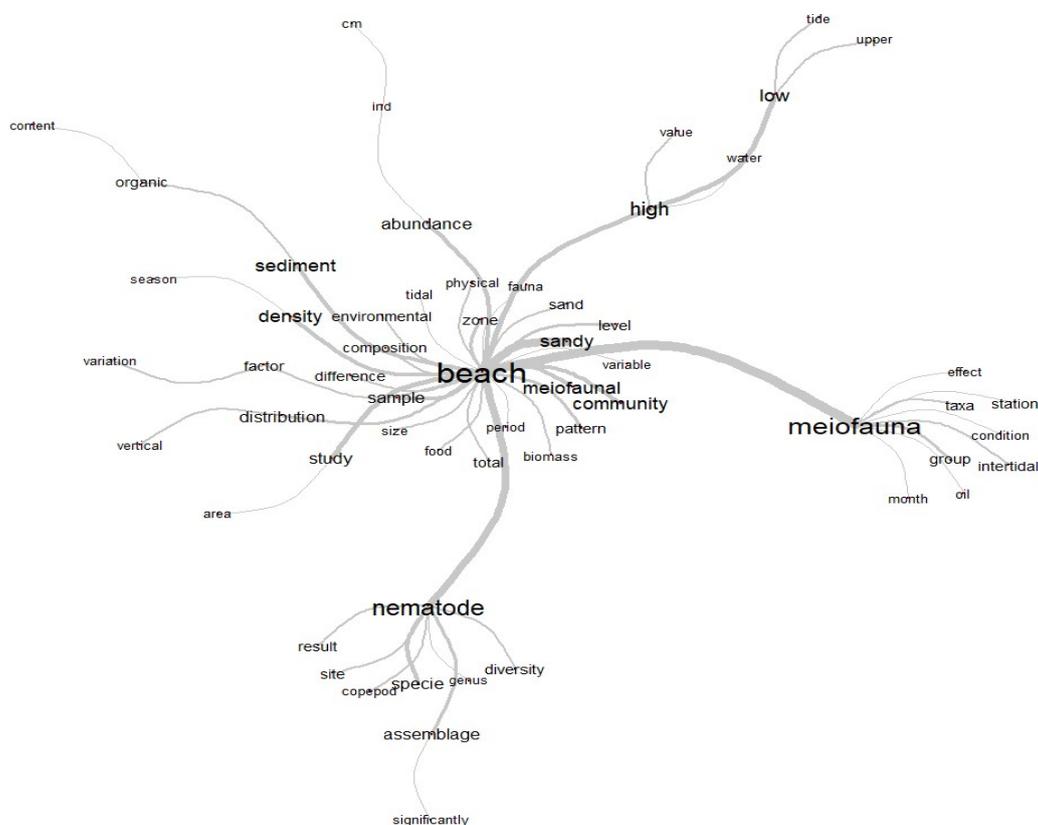
Figura 2: Resultado do teste estatístico feito no IRAMUTEQ que utiliza o método da classificação hierárquica descendente (CHD).



Fonte: Próprios autores (2022).

A análise de similitude retornou com 3 fontes de palavras principais que foram Meiofauna, Nematoda e Sandy beach (Figura 3), com resultado semelhante as palavras-chave utilizadas na pesquisa. Verificamos que mesmo Nematoda estando dentro do grupo maior da Meiofauna, ele exibe um grupo de palavras que difere da Meiofuna, indicando mais palavras que possuem relação com a taxonomia enquanto que Meiofauna exibe palavras mais próximas dos fatores que afetam seu local em que vivem.

Figura 3: Resultado do teste de análise de similitude feito no IRAMUTEQ.



Fonte: Próprios autores (2022)

Em relação às áreas de estudos dos artigos selecionados, registramos que eles provêm dos cinco continentes, sendo a Europa (n=29), América (n=28), Ásia (n=14), África (n=8), e Oceania (n=4). Dentre os países, o Brasil (n=15), Itália (n=7), Índia (n=7) e a Bélgica (n=6) foram os mais representativos (Figura 4). O Brasil por ser o maior detentor de artigos publicados, merecendo destaque os estados de Pernambuco (Nordeste), Rio de Janeiro (Sudeste) e Pará (Norte) com um número de n=4, respectivamente. É importante enfatizar que alguns estudos tiveram mais de uma região estudada, e por isso o número maior de regiões em comparação com o quantitativo de artigos.

Com relação aos diferentes periódicos os que mais se destacaram quanto ao quantitativo de artigos foram a Marine Environmental Research (n=10), Estuarine, Coastal and Shelf Science (n=8) e a Brazilian Journal of Oceanography (n=5). (Tabela 2).

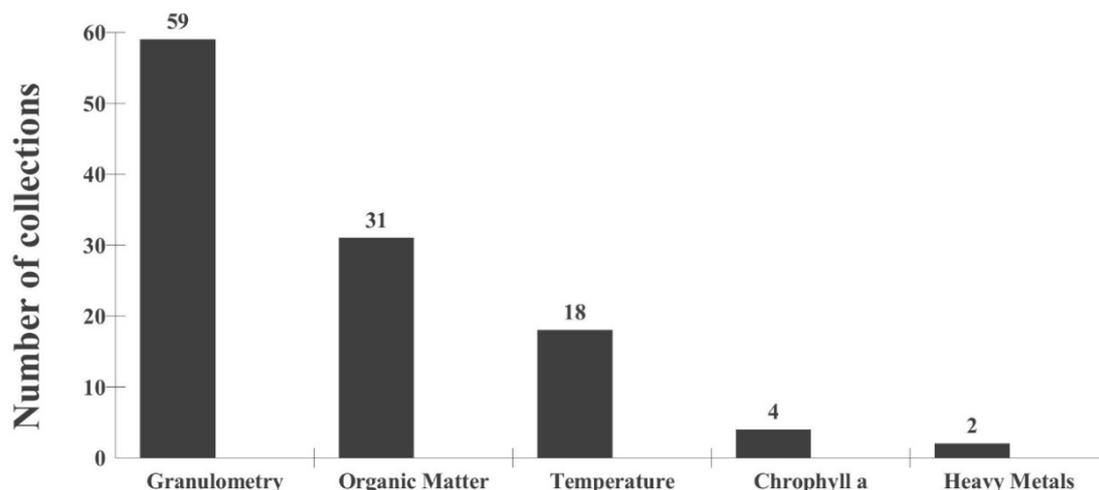
Tabela 2: Quantidade de artigos publicados a partir de 1970 até 2022 nas revistas científicas de acordo com o tema proposto.

Scientific Journal	Quantity
Marine Environmental Research	10
Estuarine, Coastal and Shelf Science	8
Brazilian Journal of Oceanography	5
Estuarine and Coastal Marine Science	4
Journal of Sea Research	3
Marine Pollution Bulletin	3
Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom	2
Environmental Pollution	2
Revista de Biología Tropical	2
Hydrobiologia	2
Helgolander Marine Research	2
Chemistry and Ecology	2
Marine Ecology	2

Fonte: Próprios autores (2022).

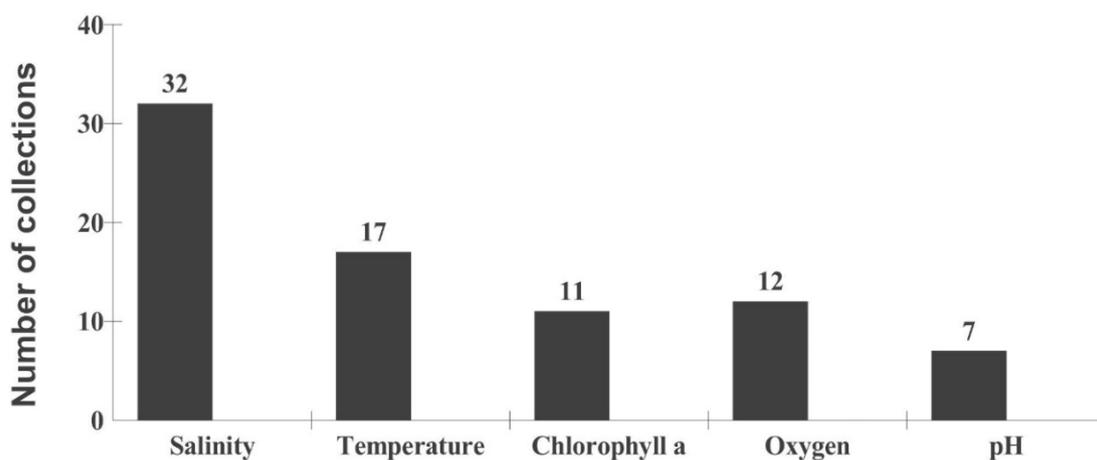
Registramos que nos diferentes estudos descritos na revisão de literatura, quanto ao número de coleta, os parâmetros abióticos utilizados são principalmente amostras do sedimento para análise de granulométrica e matéria orgânica, bem como, a aferição da salinidade e a temperatura (Figuras 6 e 7).

Figura 6: Variáveis físico-químicas coletadas no sedimento, com maior predominância nos artigos de Nematoda em praias arenosas.



Fonte: Próprios autores (2022).

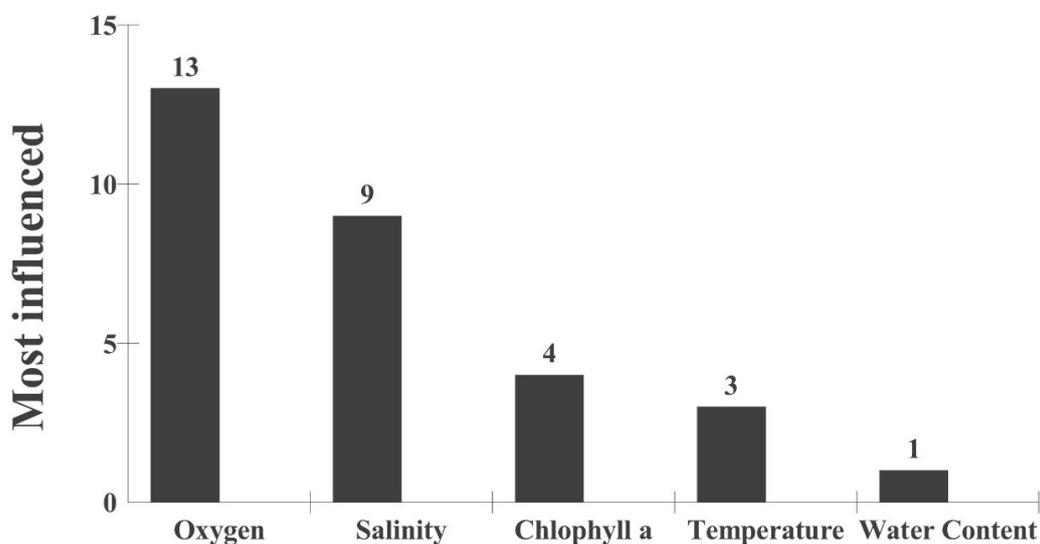
Figura 7: Variáveis físico-químicas coletadas na água, com maior predominância nos artigos de Nematoda em praias arenosas.



Fonte: Próprios autores (2022).

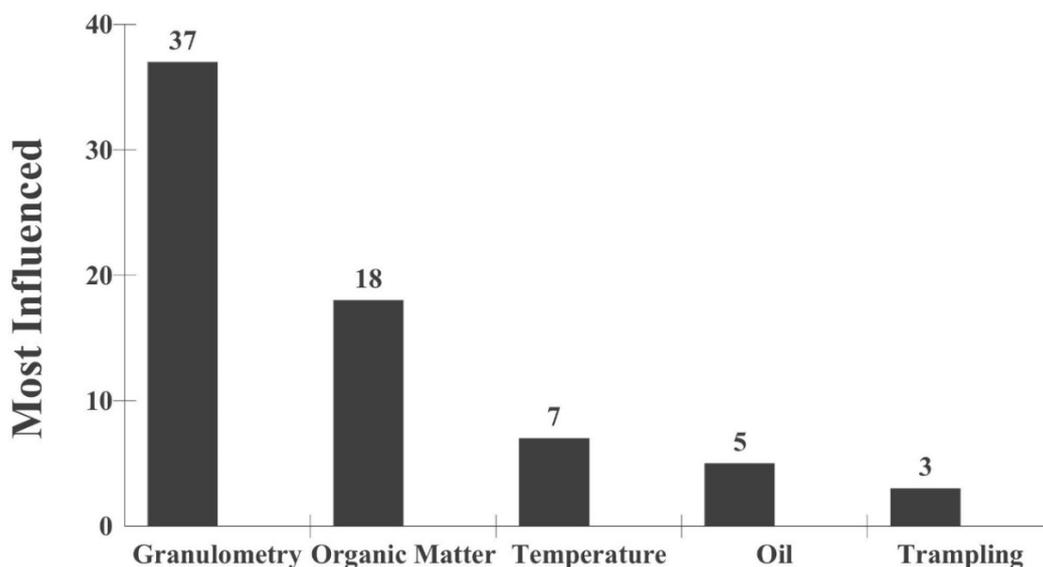
Analisando os dados, registramos que das variáveis físico-químicas obtidas no levantamento do universo amostral, aqueles fatores que mais influenciaram na distribuição da ocorrência do grupo Nematoda no ambiente marinho, de acordo com as conclusões do autores, são: o oxigênio dissolvido e a quantidade de água intersticial, a granulometria, ou seja, o tamanho do grão e a matéria orgânica (Figuras 9 e 10).

Figura 8: Variáveis físico-químicas coletadas na água, que mais influenciaram nos artigos de Nematoda em praia arenosas.



Fonte: Próprios autores (2022).

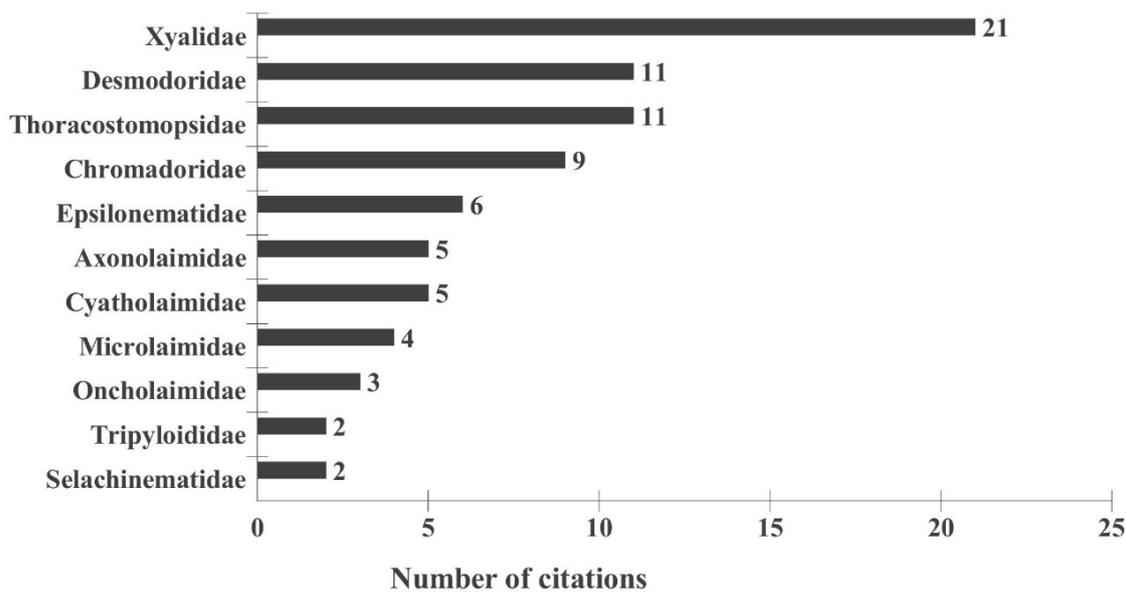
Figura 9: Variáveis físico-químicas coletadas no sedimento, que mais influenciaram nos artigos de Nematoda em praias arenosas.



Fonte: Próprios autores (2022).

Dentre as 11 famílias de Nematoda registradas nos diferentes artigos, a Xyalidae foi a que apresentou as maiores abundância nas diferentes regiões estudadas (Figura 6). Destacamos que algumas famílias que foram registradas no levantamento, porém não aparecem no gráfico devido ao número inferior a duas citações. Dentre estas estão: Monoposthiidae, Comesomatidae, Axonolaimidae, Neotonchidae, Tripyloididae, Thoracostomopsidae, Epsilonematidae, Cyatholaimidae, Desmocolocidae, Microlaimidae, Oncholaimidae, Siphonolaimidae, Selachinematidae, Sphaerolaimidae, Monhysteridae, Rhaptothyreidae e Onchulidae.

Figura 10: Famílias de Nematoda que mais foram citadas nos 77 artigos selecionados.



Fonte: Próprios autores (2022).

Dentre as famílias registradas no levantamento as mais encontradas em praias arenosas são Xyalidae, Desmodoridae, Thoracostomopsidae Chomadoridae e Epsilonematidae ao redor do mundo e apresentam relações diversas com os fatores abióticos.

DISCUSSÃO

Através do levantamento em bases de dados online, do universo amostral de artigos, para a confecção desta revisão sistemática, corroboramos com dados descritos por Venekey et al. (2010), Venekey (2017) e Maria et al (2016) que a maioria dos estudos sobre nematóides no Brasil são realizados nas regiões Nordeste e Sudeste e no referido estudo para área Norte devido ao aumento de especialistas na área. Desse modo é importante a divulgação nos centros de pesquisa, da temática utilizada nesta revisão para se obter uma maior quantidade de dados das espécies de Nematoda e dessa forma obter um melhor entendimento do comportamento do grupo Nematoda diante de fatores externos.

As análises estáticas CHD trouxeram resultados que enfatizaram agranulometria do ambiente (classe 3) e a quantidade de alimento (classe 1), formando os principais grupos de palavras encontrados nos resumos e foram portanto o principal fator abiótico e biótico, respectivamente. Esses conjuntos de palavras predominantes demonstram como a granulometria está de alguma forma relacionada ao alimento e a matéria orgânica. Essa observação está de acordo com o processo de adsorção da matéria orgânica ao sedimento, que é comum especialmente em areia fina (VIDAL; BECKER, 2006)

Os procedimentos para determinar o tamanho do grão foram empregados em quase todos os trabalhos selecionados, visto que é referenciado na literatura como principal parâmetro que tem o poder de interferir na zonação horizontal e vertical da Meiofauna como um todo, e por extensão nos Nematoda (WANDENESS; ESTEVES, 1997; GIERE, 2009).

O Filo Nematoda frequentemente teve os maiores valores de densidade dentro do universo amostral de artigos selecionados em relação a meiofauna (GRAY; RIEGER, 1971; EDWIN, 1975; PLATT,1977; GHESKIERE et al., 2002; GHESKIERE et al, 2005; PINTO; SANTOS, 2006; HARRIAGUE et al.,2013; BALDRIGHI et al.,2019) e esses autores correlacionam esses altos índices a algum parâmetro biótico ou abiótico, e entre esses a granulometria esteve de modo preponderante quando ela indicava habitats definidos por areia fina a média.

Os organismos para se instalarem e se locomoverem em ambientes de solo compacto e com grãos finos, precisam de adaptações morfológicas, e como observadas, por BIRD (1991) integrantes do grupo Nematoda possuem algumas características que os possibilitam habitarem nesses ambientes como seu corpo fino, cilíndrico e alongado revestido por uma cutícula resistente.

Ainda que alguns integrantes da nematofauna sejam resistentes em ambientes anóxicos, como em camadas de descontinuidade do potencial redox, mesmo assim foram encontrados nos artigos selecionados valores significativos (>50%) em relação as

densidades de Nematoda nos primeiros 5cm da superfície (GHESKIERE, 2005; MANTHA et al., 2012; SUN et al., 2014; PRIYALAKSHMI; MENON, 2014; VENEKEY; SANTOS; FONSÊCA-GENEVOIS, 2014; EL-SEREHY; AL-MISNED; AL-RASHEID, 2015; BALDRIGHI et al., 2019; SANTOS; CARDOSO; MARIA, 2019).

Esse dado parece ser explicado pela quantidade de oxigênio dissolvido que essa camada possui e desse modo acaba por induzir uma distribuição vertical dos organismos da nematofauna, já que respiram através da sua pele por meio de difusão e as quantidades de oxigênio no meio intersticial são de suma importância (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Wieser (1954) demonstrou variadas estruturas bucais em Nematoda o que garante um amplo conjunto de recursos alimentares disponíveis e, esse dado é verificado em inúmeros artigos (PLATT, 1988; PINTO; SANTOS, 2006; HARRIAGUE et al., 2013; EL-SEREHY; AL-MISNED; AL-RASHEID, 2015; BALDRIGHI et al., 2019; CORINALDESI et al., 2022) que mostram que a abundância e até mesmo a presença de determinadas espécies, estava correlacionada com a disponibilidade e qualidade do alimento. Além de que ocorre um acúmulo de matéria orgânica em grãos finos por eles serem mais efetivos em reterem água e dessa forma promovem uma maior adsorção, o que é aproveitado por essa diversificação de estruturas bucais encontradas em Nematoda, conferindo a eles uma variedade de recursos energéticos que os possibilita demonstrarem altas densidades (LITTLE, 2000; SPRITZER et al., 2015;).

É possível observar que nos diversos dados coletados nos artigos que parâmetros como oxigênio e matéria orgânica são afetados pela característica do sedimento e dessa forma a granulometria se torna um parâmetro que influencia no grau de dominância dos outros fatores abióticos, mostrando que é um parâmetro crucial para entender os padrões de distribuição horizontal e vertical.

Os dados acima descritos corroboram com estudos realizados por (Ward 1975; Heip et al. 1985), bem como, por Giere (2009), que por meio de vários estudos registraram que a granulometria afeta na distribuição da meiofauna, e de modo mais específico em Nematoda, por serem os mais representativos quali-quantitativamente. Porém, Fonseca et al (2014) em seus estudos apresentam dados indicando que apenas a granulometria não interfere na distribuição, abundância e riqueza de Nematoda, mas sim, destacam que outros fatores ambientais podem variar independentemente das propriedades granulométricas e estruturarem a composição de nematóides marinhos.

Outro fator registrado é com relação a resistência de Nematoda em ambientes com pouco oxigênio em ambientes marinhos, devido a esses contextos físicos que ocorrem geralmente em decorrência de um acúmulo exacerbado de matéria orgânica,

que leva a um maior consumo de oxigênio resultando em anóxia (DA SILVA et al.,1997; COLEN et al, 2009; HUA, et al., 2016). Com base nessas características de Nematoda, estão sendo usados como um dos bioindicadores dos níveis de qualidade ambiental (AUSTEN; MCEVOY, 1997; MORENO et al.,2011; VANAVERBEKE et al., 2011; MARIA et al.,2018) além de serem ideais para avaliar o impacto das mudanças climáticas em praias de areia reflexiva (MCLACHLAN; BROWN, 2006). Em áreas impactadas de acordo Maria et al (2013) alguns gêneros e espécies são capazes de suportar condições muito severas de poluição ambiental em praias arenosas.

Considerando todos os dados levantados na revisão de literatura registramos que a hipótese H1 que busca testar se as variáveis abióticas influenciaram na abundância, riqueza e diversidade de Nematoda, em praias arenosas é confirmada. Porém, faz-se necessários estudos mais aprofundados considerando diferentes parâmetros abióticos e suas relações com outros fatores ambientais para melhor entender a composição, abundância, riqueza e diversidade da nematofauna em praias arenosas. Registramos que alguns artigos não trazem com clareza todos os fatores investigados (WARWICK, 2006; FRONTALINI et al., 2011; DAUDI et al., 2012; FLEISCHHAUER; ALBUQUERQUE, 2014; SAHOO et al.,2017)

De acordo com Maria et al (2016b, p. 1643, grifo nosso) “*não é apenas a combinação de uma característica física que determina a estrutura da comunidade de nematóides, mas sim o grau de variação desses fatores físicos que afetam a distribuição horizontal do nematóide na zona intertidal*”.

A hipótese postulada sobre a possibilidade de diferentes famílias de Nematoda exibe preferência pelo tamanho do grão, foi confirmada através da revisão de literatura, uma vez que a partir dos dados analisados das cinco registradas (Xyalidae, Desmodoridae, Thoracostomopsidae Chomadoridae e Epsilonematidae) todas exibem uma elevada dominância em sedimentos cuja classificação se dar por grãos finos a médios, areia muito fina, areia média e grossa e areia grossa, respectivamente. Assim,

registramos que a granulometria do sedimento apresenta forte influência na abundância e distribuição da nematofauna em praias arenosas.

No contexto de famílias *Xyalidae* foi a mais citada nos artigos analisados e quase sempre esteve de modo dominante, sendo encontrados com regularidade em praias arenosas (HEIP et al., 1985; LEE; RIVEROS, 2012) tendo vários fatores que justificam tais resultados, dentre eles a preferência da família por praias onde ocorre areias de tamanho fino a médio que corrobora com os dados já apresentados em outros artigos (NICHOLAS; HODDA, 1999; GHESKIERE et al., 2004; HOURSTON et al., 2005; MORENO et al., 2006; MARIA et al., 2008). Uma observação que se deve levar em conta, é que esta família é uma das que apresenta o maior número de gêneros descritos na literatura taxonômica, o que acaba ajudando na maior identificação (VENEKEY et al., 2014).

Destacamos que as hipóteses dentro de um espectro generalista foram respondidas diante dos estudos registrados em praias arenosas, mas têm agora de ser testadas e refinadas com base em pesquisas com outras combinações de palavras e conjuntos de dados considerando outros fatores ambientais que possam possibilitar um maior entendimento da abundância, riqueza e diversidade dos representantes do Filo Nematoda em praias arenosas. De acordo com Maria et al., (2016b) apontam que as praias arenosas são pouco estudadas e faz-se necessário um esforço para entender a dinâmica dos organismos da nematofauna. Ainda destaca que *“os fatores físicos são mais importantes estruturando comunidades de nematóides em grandes escala de distribuição (por exemplo, macro e mesoescala) enquanto as interações biológicas são muito importantes em distribuições de escala mais fina”* (MARIA et al., 2016b, p.1647, grifo nosso)

CONCLUSÃO

Registramos que após 6 anos da última revisão da literatura sistemática que houve um acréscimo de 13 artigos sobre estudos de Nematoda em praias arenosas ao redor do mundo, destacando o esforço dos pesquisadores que nos ajudam na compreensão das relações físicas e biológicas dessa comunidade. Ainda assim é importante frisar que para alguns esse número pode ser considerado baixo e dessa forma é importante enajar a pesquisa com Nematoda dentro da temática desta revisão afim de coletar mais dados e aprofundar no conhecimento do grupo Nematoda.

Destacamos que nesse estudo consideramos que a granulometria e o alimento são preponderantes ao estudo da nematofauna em praias arenosas e que estão ligados a

outros fatores abióticos e bióticos. Entre esses fatores físico-químicos que influenciaram de modo prevalente na dominância de Nematoda foi o tamanho dos grãos do sedimento, a disponibilidade de alimento e a quantidade de oxigênio dissolvido. Com isso confirmamos a primeira hipótese de que os fatores abióticos exercem influência sobre a abundância de Nematoda.

Em relação à segunda hipótese, a família que mostrou mais proeminência nos trabalhos selecionados foi Xyalidae que, além de ser a que mais registradas nos artigos em diferentes regiões, também demonstrou dominância em praias arenosas quando o tamanho do grão era classificado como fino.

Estas confirmações podem servir de base para a escolha por parte de outros pesquisadores, de quais parâmetros físico-químicos aplicarem em suas linhas de pesquisa, e que melhor expliquem as interações ecológicas do grupo Nematoda em praias arenosas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. F.; PINTO, A. P. B.; PEREZ, A. D. A. D. Q.; VELOSO, V. **G.Spatial and temporal changes in interstitial meiofauna on a sandy ocean beach of South America**. Brazilian Journal Of Oceanography, v. 55, p.121-131, 2007.
- AUSTEN, M. C.; MCEVOY, A.J.**The use of offshore meiobenthic communities in laboratory microcosm experiments: response to heavy metal contamination**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 211, p. 247-261, 1997.
- BAIA, E.; VENEKEY, V. **Distribution patterns of meiofauna on a tropical macrotidal sandy beach, with special focus on nematodes (Caixa d'Água, Amazon Coast, Brazil)**. Brazilian Journal of Oceanography, v. 67, 2019.
- BALDRIGHI, E.; GRALL, J.;QUILLIEN, N.;CARRIÇO R.;VERDON, V.;ZEPELLIN D.**Meiofauna communities response to an anthropogenic pressure: The case study of green macroalgal bloom on sandy beach in Brittany**.Estuarine, Coastal and Shelf Science,v. 227,2019.
- Bird, A.F.; Bird, J. **The Structure of Nematodes**. 2 ed. Academic, New York, 1991.
- BONGERS,T.; FERRIS, H. **Nematode community structure as a biondicator in environmental monitoring**. Trends in Ecology and Evolution, v.14, n.6, p.224-228, 1999.
- BRAECKMAN, U.; VAN COLEN, C.; SOETAERTE, K.; VINCX, M.; VANAUVERBEKE, J.**Contrasting macrobenthic activities differentially affect**

- nematode density and diversity in a shallow subtidal marine sediment.** Mar Ecol Prog Ser, v. 422, p. 179–191, 2011.
- BRIZOLA, J.; FANTIN, N. **Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura.** Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA, v. 3, n. 2, 2016.
- BROWN, A.; MCLACHLAN, A. **The Ecology of Sandy Shores.** Academic Press in an imprint of Elsevier, 2 ed, 373p, 2006.
- BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. **The ecology of sandy shores.** Elsevier, 392p, 2010.
- BRUSCA, R.C.; W. MOORE; S.M. SHUSTER; **Invertebrados.** 3ed, Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 1010p, 2018.
- CALLIARI, L. J.; MUEHE, D.; HOEFEL, F. G.; TOLDO JUNIOR, E. **Morfodinâmica praial: uma breve revisão.** Revista Brasileira de Oceanografia, v.51, p.63-78, 2003.
- CORINALDESI, C.; CANENSI, S.; CARUGATI, L.; MARTIRE, M. L.; MARCELLINI, F.; NEPOTE, E.; DANOVARO, R. **Organic enrichment can increase the impact of microplastics on meiofaunal assemblages in tropical beach systems.** Environmental Pollution, v. 292, p. 118415, 2022.
- CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecosistemas Marinhas: recifes, praias e manguezais. Série: Conversando sobre Ciências em Alagoas.** EDUFAL, Alagoas, 55p, 2005.
- COULL, B. C. Ecology of the marine meiofauna. *In*: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. eds **Introduction to the study of meiofauna.** Washington, D. C., Smithsonian Institution Press., 1988. p. 18-38.
- COULL, B. C.; GIÈRE, O. The history of meiofaunal research *In*: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. **Introduction to the study of meiofauna.** Smithsonian Institution Press, Washington, 1988, p. 14-17.
- COULL, B. C.; **Are members of the meiofauna food for higher trophic levels?** Transactions of the American Microscopical Society, p. 233-246, 1990.
- DANOVARO, R.; GAMBI, C. **Biodiversity and trophic structure of nematode assemblages in seagrass systems: evidence for a coupling with changes in food availability.** Mar Biol, v. 141, p.667–677, 2002.
- DA SILVA, V. MAP. ; GROHMANN, P. A.; ESTEVES, A. M. **General aspects of sandy beaches meiofauna study.** Oecologia Australis, v. 3, n. 1, p. 64-92, 1997.
- DAUDI, L. N.; LUGOMELA, C.; UKU, J. N.; DE TROCH, M. **Effect of nutrient enrichment on seagrass associated meiofauna in Tanzania.** Mar Environ Res. v. 82, p. 49-58, 2012.
- DE PAULA J. H C.; ROSA FILHO, J. S.; SOUZA, A. L. B.; SOUZA, B.; AVIZ, D.A **MEIOFAUNA COMO INDICADORA DE IMPACTOS DA**

CARCINICULTURA NO ESTUÁRIO DE CURUÇA (PA), Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 19, n. 1, p. 61-72, 2006.

EDWIN, A. M. **Marine meiofauna of a New York City beach, with particular reference to tardigrada**, Estuarine and Coastal Marine Science, v. 3, n. 3, p. 337-348, 1975.

EL-SEREHY, H. A.; AL-MISNED, F. A.; AL-RASHEID, K. A. **Population fluctuation and vertical distribution of meiofauna in the Red Sea interstitial environment**. Saudi Journal of Biological Sciences, v. 22, n. 4, p. 459-465, 2015.

ERCOLE, F. F.; MELO, L.S. D.; ALCOFORADO, C. L. G. C. **Integrative review versus systematic review**. REME - Revista Mineira de Enfermagem, v. 18, n. 1, p.9-12, 2014.

FLEISCHHAUER, L. V. S.; ALBUQUERQUE, E. F. **Padrão de distribuição da meiofauna e dos grupos tróficos de nematódeos na praia da Barra da Tijuca, RJ**, Revista BioUSU, v. 1, p. 44–57, 2014.

FRICKE, A. F.; FLEMMING, B.W. Selective microhabitat colonisation by interstitial meiofauna as a function of grain size. *In*: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T.; (Eds.), **Sandy Beaches as Ecosystems**. Junk, The Hague, 1983. p. 421-431.

FRONTALINI, F.; SEMPRUCCI, F.; COCCIONI, R.; BALSAMO, M.; BITTONI, P.; COVAZZI-HARRIAGUE, A. **On the quantitative distribution and community structure of the meio and macrofaunal communities in the coastal area of the Central Adriatic Sea (Italy)**. Environ Monit Assess, v.180, p. 325-344, 2011.

LEASI, F.; SEVIGNY, J. L.; HASSET, B. T. **Meiofauna as a valuable bioindicator of climate change in the polar regions**. Ecological Indicators, v. 121, p. 107133, 2021.

GAD, G. **The relation between habitus and habitat structure as evidenced by a new species of Glochinema (Nematoda, Epsilonematidae) from the plateau of the Great Meteor Seamount1**. Hydrobiologia, vol. 474, p. 171–182, 2002.

GEE, J. M. **An ecological economic review of meiofauna as food for fish**. Zoological Journal of the Linnean Society, v.96, p.243-261, 1989.

GHESKIERE, T.; HOSTE E.; KOTWICKI, L.; DEGRAER, S.; VANAVERBEKE, J.; VINCX, M. **The sandy beach meiofauna and free-living nematodes from De Panne (Belgium)**. Bulletin van het KBIN, Biologie, v. 72, 2002.

- GHEKIERE, T.; VINCX, M.; WESLAWSKI, JM.; SCAPINI, F.;DEGRAER, S.**Meiofauna as descriptor of tourism-induced changes at sandy beaches.** Marine Environmental Research,v. 60,n. 2,p. 245-265, 2005.
- GIERE, O. **Meiobenthology – The microscopic fauna in aquatic sediments.** Springer Verlag,Berlin,1993, 328p.
- GIERE, O. **Meiobenthology – The microscopic motile fauna of aquatic sediments.** Springer-Verlag, Berlin. 2009, 527p.
- GIERE, O.; ELEFThERIOU, A.; MURINSOU, D. J. Abiotic factors. *In*: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. (eds) **Introduction to the study of meiofauna**, Smithsonian Institution Press, London, United Kingdom, 1988, p. 61-78.
- SAHOO, G.; ANSARI, Z.A.; SUKUMARAN, S.; GAJBHIYE, S.N. **Defaunation of meiofauna in Mumbai bay (India) - A severely polluted area, Regional.** Studies in Marine Science, v. 16, p. 98-108, 2017.
- GOMES, T. P.; ROSA FILHO, J. S.**Composição e variabilidade espaço-temporal da meiofauna de uma praia arenosa na região amazônica (Ajuruteua, Pará).**Iheringia. Série Zoologia, v. 99, n. 2, p. 210-216,2009.
- GRAY, J.; & RIEGER, R. A.**Quantitative Study of the Meiofauna of an Exposed Sandy Beach, at Robin Hood's Bay, Yorkshire.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 51,n.1,p. 1-19, 1971.
- HALL, S.J.Physical disturbance and marine benthic communities: life in unconsolidated sediments, *in*: Ansell, A.D. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, 1994.v. 32, p. 179-239
- HARRIAGUE,A. C.; MISIC,C.;VALENTINI I.;POLIDORI E.;ALBERTELLI, G.;PUSCEDDU, A.**Meio- and macrofauna communities in three sandy beaches of the northern Adriatic Sea protected by artificial reefs**, Chemistry and Ecology, v. 29, n. 2, p. 181-195, 2013.
- HODDA, M.; NOBBS, J. **A review of current knowledge on particular taxonomic features of the Australasian nematode fauna, with special emphasis on plant feeders.** Australasian Plant Pathology, v. 37,p. 308–317, 2008.
- HEIP, C.; VINCX, M.; SMOL, N.; VRANKEN, G. The systematics and ecology of free-living marine nematodes. *In*: **Helminthological Abstracts Series B, Plant Nematology**. 1982, vol. 51, n. 1, p. 1-31.
- HERNÁNDEZ-TORRANO, D.; SOMERTON, M.; HELMER, J. **Mapping research on inclusive education since Salamanca Statement: a bibliometric review of the literature over 25 years.** International Journal of Inclusive Education, p. 1-20, 2020.

- HICKS, G. R. F.; COULL, B. C. **The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods.** *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review*, v. 23, p.399-489, 2013.
- HOURSTON, M.; WARWICK, R. M.; VALESINI, F.J.; POTTER, I. C. **To what extent are the characteristics of nematode assemblages in nearshore sediments on the west Australian coast related to habitat type, season and zone?** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 64, p. 601-612, 2005.
- HUA, E.; ZHANG, Z.; ZHOU, H.; MU, F.; Li, J; ZHANG, T.; CONG, B. **Meiofauna distribution in intertidal sandy beaches along China shoreline (18°–40°N).** *Journal of Ocean University of China*, v. 15. p. 19-27, 2016.
- HEDGPETH, J.W.; Classification of Marine Environments. *In: HEDGPETH, J.W.; Treatise on Marine Ecology and Paleoecology*, Geological Society of America Memoirs, 1957. cap. 2, v. 67, p. 17–28.
- HEIP, C.; VINCX, M.; VRAKKEN, G. **The ecology of marine nematodes.** *Oceanography and Marine Biology: Annual Review*, v. 23, p. 399-489, 1985.
- KING, C.A.M. **Beaches and coasts.** 2 Ed, Edward Arnold, São Paulo, 1972.
- KNOX, G. A. **The ecology of Seashores.** CRC press LLC, New York, 2001, 557p.
- KOTWICKI, L.; DE TROCH, M.; URBAN-MALINGA, B.; GHESKIERE, T.; WESLAWKI, J. M. **Horizontal and vertical distribution of meiofauna on sandy beaches of the North Sea (The Netherlands, Belgium, France).** *Helgoland Marine Research volume*, v. 59, p. 255-264, 2005.
- LAGE, L.; COUTINHO, R. **Ecology of marine Meiofauna.** *Boletim do Observatório ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, v. 6, p. 179-195, 2012.
- LEE, M.; RIVEROS, M. **Latitudinal trends in the species richness of free-living marine nematode assemblages from exposed sandy beaches along the coast of Chile (18–42 °S).** *Marine Ecology*. v. 33, p. 317-325, 2012.
- LEVINTON, J.S. **Function, Biodiversity, Biology.** Oxford University Press., 1995, 420p.
- LITTLE, C. **The biology of soft shores and stuaries.** Oxford University Press, Oxford, 2000, 252p.
- LONGO, L. L.; FILHO, G. M. A. **O conhecimento da fauna marinha bentônica brasileira através dos tempos.** *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 21, n. 3, p. 995-1010, 2014.
- MANTHA, G.; MOORTHY, M. S. N.; ALTAFF, K.; DAHMS, H. U.; LEE, W. O.; SIVAKUMAR, K.; HWANG, J. S. **Seasonal shifts of meiofauna community structures on sandy beaches along the Chennai coast, India.** *Crustaceana*, p. 27-53, 2012.

MARIA, T. F.; WANDENESS, A. P.; ESTEVES, A. M. **State of the art of the meiofauna of Brazilian Sandy Beaches.** Brazilian Journal of Oceanography, v. 64, n.2, p. 17-26, 2016a.

MARIA, T. F.; VANAVERBEKE, J.; VANREUSEL, A.; ESTEVES, A. M. **Sandy beaches: state of the art of Nematode ecology.** Anais da academia brasileira de ciências. v.88,p. 1635-1653, 2016b.

MARIA, T. F.; ESTEVES, A. M.; SMOL, N.; VANREUSEL, A.; DECRAEMER, W. **Nematodes from sandy beaches of Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** BIOCÊNCIAS, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 92-103, 2008.

MARIA, T. F.; VANAVERBEKE, J.; ESTEVES, A. M.; DE TROCH, M.; VANREUSEL, A. **The importance of biological interactions for the vertical distribution of nematodes in a temperate ultra-dissipative sandy beach.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 97, p. 114-126, 2012.

MARIA, T. F.; PAIVA, P.; VANREUSEL, A.; ESTEVES, A. M. **The relationship between sandy beach nematodes and environmental characteristics in two Brazilian sandy beaches (Guanabara Bay, Rio de Janeiro).** Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 85, n. 1, p. 257-270, 2013.

MARIA, T. F.; SILVA FILHO, M. G.; SOUZA, T. P.; VANAVERBEKE, J.; VANREUSEL, A.; ESTEVES, A. M. **Is the vertical distribution of meiofauna similar in two contrasting microhabitats? A case study of a macrotidal sandy beach,** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 502, p. 39-51, 2018.

MCLACHLAN, A. **The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system.** South African Journal of Science, Johannesburg, v. 76, n. 137-138, 1980.

MCLACHLAN, A. **Dissipative Beaches and macrofauna communities on exposed intertidal sands.** Journal of Coastal Research. v.6,n.1,p. 57-71.1990.

MCLACHLAN, A.; BROWN, A. **The Ecology of Sandy Shores.** 2 ed., Burlington: Academic Press, 2006.

MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. A **Sandy Beach ecology- a review.** In: **Sandy beaches as ecosystems.** The Hague: Dr. W. Junk Publishers. p. 321-381, 1983.

MCLACHLAN, A.; DORVLO, A. **Global patterns in sandy beach macrobenthic communities.** Journal of Coastal Research, v. 21, n.4,p.674-687, 2005.

MIRTO, S.; DANOVARO, R. **Meiofaunal colonisation on artificial substrates: a tool for biomonitoring the environmental quality on coastal marine systems.** Marine Pollution Bulletin, v. 48, n. 9-10, p. 919-926, 2004.

MOENS, T.; VERBEECK, L.; VINEX, M. **Feeding biology of a predatory and facultatively predatory nematode (Enoploides longispiculosus and Adoncholaimus fuscus),** Marine Biology; Heidelberg v. 134, Ed. 3, p. 585-593, 1999.

MOENS, T.; BRAECKMAN, U.; DERYCKE, S.; FONSECA, G.; GALLUCCI, F.;

- MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.** *Annals of internal medicine*, v.151, n.4, p.264-270, 2009.
- MOENS, T.; BRAECKMAN, U.; DERYCKE, S.; FONSECA, G.; GALLUCCI, F.; GINGOLD, R.; GUILINI, K.; INGELS, J.; LEDUC, D.; VANAUVERBEKE, J.; VAN COLEN, C.; VANREUSEL, A.; VINCX, M. *Ecology of free-living marine nematodes.* *In: SCHMIDT-RHAESA, A. (ed.) Handbook of Zoology -Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera.* V. 2: Nematoda, p. 109-152, 2014.
- MORENO, M.; FERRERO, T. J.; GRANELLI, V.; MARIN, V.; ALBERTELLI, G.; FABIANO, M. **Across shore variability and trophodynamic features of meiofauna in a microtidal beach of the NW Mediterranean.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 66, p. 357-367, 2006.
- MORENO, M.; SEMPRUCCI, F.; VEZZULLI, L.; BALSAMO, M.; FABIANO, M. ALBERTELLI, G. **The use of nematodes in assessing ecological quality status in the Mediterranean coastal ecosystems.** *Ecological Indicators*, v. 11,p. 328-336, 2011.
- NDARO, S.;OLAFSSON, E. **Soft-bottom fauna with emphasis on nematode assemblage structure in a tropical intertidal lagoon in Zanzibar, eastern Africa: I. Spatial variability.***Hydrobiologia.* v. 405, p. 133-148, 1999.
- NICHOLAS, W.L.;**The biology of free-living nematodes.**2nd ed. Oxford: Oxford University Press. 1984, 251p.
- NICHOLAS, W. L.; HODDA, M. **The free-living nematodes of a temperate, high energy, sandy beach: faunal composition and variation over space and time.** *Hydrobiologia*, v. 394, p. 113-127, 1999.
- PLATT, H. M.**Ecology of free-living marine nematodes from an intertidal sandflat in Strangford Lough, Northern Ireland.** *Estuarine and Coastal Marine Science*, v. 5, p. 685-693,1977.
- PLATT, H.M.; WARWICK, R.M. **Free-living marine Nematodes – Part II Chromadorids.** *Synopses of the British Fauna (New Series)* v.38, p. 1–502,1988.
- PINTO, K.D.;SANTOS, P.J. **Meiofauna community structure variability in a Brazilian tropical sandy beach.** *Atlântica*, Rio Grande,v. 28, n. 2, p.117-127, 2006.
- POLLOCK, L.W.; **Ecology of intertidal meiobenthos.** *Smith. Contr. Zool.*, v. 76, p. 141-148, 1971.
- PRIYALAKSHMI, G.; MENON, N. R. **Ecology of Interstitial faunal assemblage from the Beaches along the coast of Kerala, India.** *International Journal of Oceanography*, v. 2014, 2014.

RATINAUD, P.; MARCHAND, P. Application de la méthode ALCESTE à de “gros” corpus et stabilité des “mondes lexicaux”: analyse du “CableGate” avec IramuTeQ. *In: Actes des 11^{ème} Journées internationales d’Analyse statistique des Données Textuelles*. Liège, Belgique, 2013. p. 835-84.

REINERT, M. **ALCESTE, une méthodologie d’analyse des données textuelles et une application: Aurélia de G. de Nerval**. *Bulletin de Méthodologie Sociologique*, v. 28, p.24-54, 1990.

RIERA ELENA, R.; NÚÑEZ, J. F.; BRITO, M. C. **Biodiversidad meiofaunal de las playas de Los Abrigos del Porís y de Los Cristianos en la isla de Tenerife: estructura y dinámica de sus comunidades**. *Ecosistemas*. v. 15, n. 3, p. 117-124, 2006.

RIERA, R.; SANCHEZ-JEREZ, P.; RODRIGUEZ, M.; MONTERROSO, O.; RAMOS, E. **Long-term monitoring of fish farms: Application of Nematode/Copepod index to oligotrophic conditions**. *Marine Pollution Bulletin*. v. 64, ed. 4, p. 844-850, 2012.

ROTHER, E. **Systematic literature review X narrative review**. *Acta Paulista de Enfermagem*. v. 20, p. v-vi, 2007.

RODRÍGUEZ, J. G. **Community structure of the intertidal meiofauna along a gradient of morphodynamic states on an exposed North Sea beach**. *Sarsia* v. 89, p. 22-32, 2004.

SANTOS, G. H. C.; CARDOSO, R. S.; MARIA, T. F. **Bioindicators or sediment relationships: Evaluating ecological responses from sandy beach nematodes**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 224, p. 217-227, 2019.

SCHMID-ARAYA, J.; SCHMID, P. **Trophic relationships: Integrating meiofauna into a realistic benthic food web**. *Freshwater Biology*. v. 44, p. 149 – 163, 2001.

SCHRATZBERGER, M.; BOLAM, S.; WHOMERSLEY P.; WARR, K. **Differential response of nematode colonist communities to the intertidal placements of dredged**

material. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 334, p. 244–255, 2006.

STEYAERT, M.; MOODLEY, L.; NADONG, T.; MOENS, T.; SOETAERTE, K.; VINCX, M. **Responses of intertidal nematodes to short-term anoxic events.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 345, p.175–184, 2007

SHORT, A. D.; WRIGHT, L. D. **Physical variability of sandy beaches.** In: McLACHLAN, A.; T. ERASMUS (eds.). Sandy beaches as ecosystems. Junk, The Hague, 1983, p. 133-144.

SILVA, V. M. A. P.; GROHMANN, P.A.; ESTEVES, A.M. Aspectos gerais do estudo da meiofauna de praias arenosas. In: ABSALÃO, R.S.; ESTEVES, A. M. eds. **Oecologia Brasiliensis III: Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1997, p. 67-92.

SOARES-GOMES, A.; PAIVA, P. C.; SUMIDA, P. Y. G. **Bentos de sedimentos não consolidados.** Biologia marinha, v. 1, p. 127-146, 2002.

SPRITZER, R.; BARBOSA, JV.; BATISTA-DA-SILVA, JA. **Abundância da população de Emerita brasiliensis (Hippidae) em pontos na Praia do Leblon, Rio de Janeiro, Brasil.** Natureza on line, v.13, n. 2, p. 82-85, 2015.

STEAD, T.K.; SCHMID-ARAYA, J.M.; HILDREW, A.G. **All creatures great and small: patterns in the stream benthos across a wide range of metazoan body size.** Freshwater Biology, v.48, p. 532-547, 2003.

SUN, X.; ZHOU, H.; HUA, E.; XU, S.; CONG, B.; ZHANG, Z. **Meiofauna and its sedimentary environment as an integrated indication of anthropogenic disturbance to sandy beach ecosystems.** Marine Pollution Bulletin, v. 88, n. 1-2, p. 260-267, 2014.

SUTHERLAND, T. F.; SHEPHERD, P. C. F.; ELNER, R. W. **Predation on meiofaunal and macrofaunal invertebrates by western sandpipers (Calidris mauri): evidence for dual foraging modes.** Marine Biology, v. 137, n. 5-6, p. 983-993, 2000.

VAN COLEN, C.; MONTSERRAT, F.; VERBIST, K.; VINCX, M.; STEAYAERT, M.; VANAVERBEKE, J.; HERMAN, P. M. J.; DEGRAER, S.; YSEBAERT, T. **Tidal flat nematode responses to hypoxia and subsequent macrofauna-mediated alterations of sediment properties.** Marine Ecology Progress Series v. 381, p. 189–197, 2009.

VENEKEY, V.; SANTOS, P. J. P.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. G. **Effect of environmental factors on intertidal Nematoda in a tropical sandy beach (Tamandare Bay, Pernambuco, Brazil).** Journal of Coastal Research, v. 30, n. 4, p. 785-794, 2014.

VEENEKEY, V.; GHELLER, P.; MARIA, T.; BRUSTOLIN C. M.; KANDRATAVICIUS, N.; VIEIRA, D.; BRITO, S.; SOUZA, G.; FONSECA, G. **The state of the art of Xyalidae (Nematoda, Monhysterida) with reference to the Brazilian records.** Marine Biodiversity, v. 44, 2014.

VEENEKEY, V.; FONSECA-GENEVOIS, V.; SANTOS, P. **Biodiversity of free-living marine nematodes on the coast of Brazil: A review.** Zootaxa, v. 2568, p. 39-66, 2010.

VEENEKEY, V.; SANTOS, T. **Free-living Nematodes of Brazilian Oceanic Islands: Revealing the Richness in the most isolated marine habitats of Brazil.** Nematoda, v. 4, 2017.

VEENEKEY, V. **Updates on information about free-living marine nematodes in Brazil: new records and comments on problems in taxonomic studies.** ZOOTAXA, v. 4337, p. 38-72, 2017.

VIDAL, R. M. B.; BECKER, H. **Distribuição de manganês, ferro, matéria orgânica e fosfato nos sedimentos do manguezal do Rio Piranji, Ceará.** Arquivo de Ciências do Mar. Fortaleza, v.39. n. 1, p.34-43. 2006.

VIEIRA, D.; FONSECA, G. **The importance of vertical and horizontal dimensions of the sediment matrix in structuring nematodes across spatial scales.** PLoS ONE 8(10):e77704, 2013.

WANDENESS, A.W.; ESTEVES, A.M **MEIOFAUNA DA ZONA ENTRE-MARÉS DA PRAIA DOS ANJOS, ARRAIAL DO CABO, RJ.** Oecologia Brasiliensis, v. 03, p. 93-106, 1997.

WARWICK, R. M.; PRICE, R. **Ecological and metabolic studies on free-living nematodes from an estuarine mudflat.** Estuarine Coastal Marine Science, v. 32, p. 421-438, 1979.

WARWICK, N. **The meiofauna of a New South Wales sandy beach: an introduction to the meiofauna of Australian ocean beaches.** Wetlands Australia. v. 23. p.14, 2006.

WIESER, W. **Die Beziehung zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen beifreilebenden marinen Nematoden.** Eineskologischen-morphologischen studie. Arkiv für Zoologie, v. 4, p. 439-484, 1954.

WIESER, W. **The effect of grain size on the distribution of small invertebrates inhabiting the beaches of Puget Sound.** Limnology and Oceanography, v. 4, n. 2, p. 181-194, 1959.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. **Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis.** Marine geology, v. 56, n. 1-4, p. 93-118, 1984.

ZEPPELLIN, D.; SARRAZIN, J.; LEDUC, D.; ARBIZU, P. M.; FONTANETO, D.; FONTANIER, C. **FERNANDES, D. is the meiofauna a good indicator for climate change and anthropogenic impacts?** Marine Biodiversity, v.45,n.3,p. 505-535, 2015.

ZOTTO, M. D.; SANTULLI, A.; SIMONINI, R.; TODARO, A. T. **Organic enrichment effects on a marine meiofauna community, with focus on Kinorhyncha,** Zoologischer Anzeiger - A Journal of Comparative Zoology, v. 265, p.127-140, 2016.

ANEXO**APÊNDICE A - Artigos selecionados com a temática “Nematoda de praias arenosas”.**

Continent	Country	Authors	Family Most Abundant	Granulometry
1	EUA	MARTINEZ(1975)		Fine to Coarse
2	EUA	TIETJEN(1980)	Chromadoridae Desmodoridae Comesonatidae	Fine to Coarse
3	Canada	SHARMA & WEBSTER(1983)	?	?
4	Mexico	NAVARRETE & GÓMEZ (1999)	Neotonchidae Desmodoridae Tripyloididae	Fine to Medium
5	Chile	RODRIGUEZ et al.(2001)	?	Fine to Coarse
6	Chile	LEE & CORREA(2005)	?	?
7	Brazil	PINTO & SANTOS(2006)	Epsilonematidae	Fine to Medium
8	Brazil	ALBUQUERQUE et al.(2007)	?	Fine
9	Chile	HARRIAGUE et al.(2008)	?	Fine
10	Brazil	GOMES & ROSA FILHO(2009)	?	Fine
11	California	GINGOLD et al.(2010)	Epsilonematidae Xyalidae Desmodoridae	?
AMERICA				
12	Mexico	GINGOLD et al.(2010)	Xyalidae Cyatholaimidae Desmodoridae	?
13	Brazil	VEENEKEY et al.(2011)	?	Fine to Medium
14	Chile	LEE & RIVEROS(2012)	Thoracostomopsidae Oncholaimidae Chromadoridae	?
15	Brazil	MARIA et al.(2013)	Xyalidae	Fine
16	Venezuela	ARANA et al.(2013)	?	Fine to Coarse
17	Brazil	MARIA et al.(2013)	?	Medium to Coarse

18	Brazil	VEREKEY et al.(2014)	Microlaimidae Cyatholaimidae Thoracostomopsidae	Fine to Medium
19	Brazil	VEREKEY et al.(2014)	Desmodoridae	Fine to Medium
20	Brazil	MARTINS et al.(2015)	Epsilonametidae Epsilonametidae Axonolaimidae Microlaimidae	Medium to Coarse
21	Brazil	FLEISCHHAUER & ALBUQUERQUE(2015)	?	?
22	Brazil/ Uruguay	FELIX et al.(2016)	Microlaimidae	?
23	Mexico	BRANNOCK et al.(2017)	Xyalidae Axonolaimidae Thoracostomopsidae Xyalidae Axonolaimidae	Medium to Coarse
24	Brazil	BAIA & VENEKEY(2019)	Monhysteridae Rhaphothyreidae	Fine
25	Brazil	SANTOS et al.(2019)	Xyalidae Cyatholaimidae	Coarse
26	Brazil	SANTOS et al.(2021)		Fine
27	Brazil	BAIA(2021)	Thoracostomopsidae Xyalidae Onchulidae	Medium to Coarse
28	England	GRAY & RIEGER(1971)	Xyalidae	?
29	England	HARRIS(1972)	?	Medium
30	Northern Ireland	PLATT(1977)	Desmodoridae	Fine
31	United Kingdo m	RAFFAELLI(1982)	?	Fine
32	Germany	NEIRA & RACKEMANN(1996)	?	Fine to Medium
33	Spain	DEUDERO & VINCX(2000)	Desmodoridae Xyalidae Chromadoridae	Fine to Medium
34	Belgium	GHESKIERE et al.(2002)	?	Fine to Medium
35	Spain	RODRÍGUES et al.(2003)	?	Medium
36	Poland/ Italy	GHESKIERE et al.(2004)	?	Medium to Coarse
37	Germany	RODRÍGUES (2004)	?	Coarse
38	Belgium/ Uruguay	GHESKIERE et al.(2004)	Xyalidae	Fine

	France	al.(2004)		
39 EUROPE	Poland / Italy	GHESKIERE et al.(2005)	Epsilonematidae	Medium to Coarse
40	France/ Belgium/ Netherlands	KOTWICKI et al.(2005)	?	Medium
41	Italy	MORENO et al.(2006)	Xyalidae	Fine to Medium
42	Italy	PAPAGEORGIOU et al.(2007)	?	?
43	Italy	FRONTALINI et al.(2011)	?	?
44	Belgium	MARIA et al.(2012)	Thoracostomopsidae Oncholaimidae Desmodoridae	Fine
45	Belgium	MARIA et al.(2012)	Chromadoridae Cyatholaimidae Desmodoridae	Fine
46	Spain	RIERA et al. (2012)	Axonolaimidae Xyalidae Siphonolaimidae	Fine to Medium
47	Italy	HARRIAGUE et al.(2012)	?	Fine to Medium
48	Malta	KOTWICK et al.(2014)	?	Fine to Coarse
49	Belgium	MARIA et al.(2018)	Chromadoridae Cyatholaimidae Desmodoridae	Fine
50	Italy	APE et al.(2018)	?	Fine
51	France	BALDRIGUI et al.(2019)	Xyalidae Desmodoridae Selachinematidae	Medium
52	Hong Kong	WORMALD(1976)	?	Medium to Coarse
53	India	PATTNAIL & RAO(1990)	?	Medium
54	India	ANSARI & INGOLE(2002)	?	Fine to Medium
55	Thailand	GRZELAK et al.(2009)	?	Fine to Coarse
56	India	MANAJKAR & INGOLE(2010)	Xyalidae	?

57		Tanzania	DAUDI et al.(2012)	?	?
58		China	LI et al.(2012)	?	Medium to Coarse
59		India	MANTHA et al.(2012)	?	?
60	ASIA	India	PRYALAKSHMI(2014)	?	Medium to Coarse
61		China	SUN et al.(2014)	?	Fine
62		Korea	KANG et al.(2016)	Chromadoridae Thoracostomopsidae Desmodoridae	?
63		India	SAHOO et al.(2017)	?	?
64		China	HUA et al.(2019)	Xyalidae	Fine to Medium
65		Iran	SAHRAEIAN et al.(2020)	?	Coarse
66		Maldivas	CORINALDESI et al.(2022)	Oncholamidae Desmodoridae	Medium to Coarse
67	AFRICA	Eastern cape, South Africa	McLACHLAN(1977)	?	Fine to Medium
68		Cape St. Francis, South Africa	FRICKE et al.(1981)	Thoracostomopsidae Axonolaimidae	Fine to Medium
69		South Africa	McLACHLAN & HARTY (1982)	?	?
70		Africa	McGWYNNE et al.(1988)	?	?
71		Namibia	McGWYNNE et al.(1989)	?	?
72		Egypt	EL-SEREHY et al.(2015)	?	?
73		Egypt	MITWALLY & HAMDAN(2021)	?	?
74		Australia	NICHOLAS & HODDA(1999)	Xyalidae Thoracotomopsidae Chromadoridae	Medium
75		Australia	HOURSTON et al.(2005)	?	?
76	OCEANIA	Australia	NICHOLAS(2006)	Chromadoridae Xyalidae	?
77		Australia	SCHLACHER & HARTWIG (2013)	?	Coarse

Normas da revista ZOOTAXA:

1) Geral: Todos os papéis devem estar em inglês. Autores cuja língua nativa não é inglês são encorajados a ter seus manuscritos lidos por um colega nativo de língua inglesa antes da submissão. A nomenclatura deve estar de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (4ª edição de 1999), que entrou em vigor em 1 de Janeiro de 2000. O nome da espécie deve ser fornecido quando o nome científico de qualquer espécie animal for mencionado pela primeira vez (o ano de publicação não precisa ser dado; se você der, então forneça uma referência completa disso na lista de referência). Os autores de nomes de espécies vegetais não precisam ser dados. Sistemas métricos devem ser usados. Se possível, use a fonte comum Times New Roman e use o

mínimo de formatação possível (use apenas em negrito e itálico quando necessário e indenções de parágrafos, exceto o primeiro). Símbolos especiais (por exemplo, sinais masculinos ou femininos) devem ser evitados porque eles provavelmente serão alterados quando os arquivos são lidos em diferentes máquinas (Mac versus PC com diferentes sistemas de idiomas). Você pode citar como m# e f#, que podem ser substituídos durante a configuração da página. O estilo de cada autor é geralmente respeitado, mas eles devem seguir as seguintes diretrizes gerais.

2) O título deve ser conciso e informativo. A maior taxa que contenha a taxa tratada no papel deve ser indicada entre parênteses: por exemplo, uma revisão taxonômica do gênero *Aus* (Ordem: família).

3) Os nomes de todos os autores do artigo devem ser dados e devem ser digitado na maiúscula (por exemplo, ADAM SMITH, BRIAN SMITH & CAROL SMITH). O endereço de cada autor deve ser dado em itálico cada um iniciando uma linha separada. Endereço de e-mail(es) deve ser fornecido se disponível.

4) O resumo deve ser conciso e informativo. Quaisquer novos nomes ou novas combinações propostas no artigo devem ser mencionados. Resumos em outros idiomas também podem ser incluídos, além do resumo em inglês. O resumo deve ser seguido por uma lista de palavras-chave que não estão presentes no título. Palavras abstratas e-chave não são necessárias em correspondência curta.

5) O arranjo do texto principal varia de acordo com diferentes tipos de artigos (revisão taxonômica, análise de caracteres e filogenia, um catálogo etc.), mas geralmente deve começar com uma introdução e terminar com uma lista de referências. As referências devem ser citadas no texto como Smith (1999), Smith & Smith (2000) ou Smith et al. (2001) (3 ou mais autores), ou alternativamente em um parêntese (Smith 1999; Smith & Smith 2000; Smith et al. 2001). Toda a literatura citada no texto deve ser listada nas referências no seguinte formato (veja uma página de amostra aqui em PDF).

A) Jornal:

Smith, A. (1999) Título do artigo. Título da revista na íntegra, número de volume, número de emissão, se possível e faixa de página.

B) Capítulo do livro:

Smith, A. & Smith, B. (2000) Título do Capítulo. In: Smith, A, Smith, B. & Smith, C. (Eds), Título do Livro. Nome e localização do editor, pp. x-y.

C) Livro:

Smith, A., Smith, B. & Smith, C. (2001) Título do Livro. Nome e localização do editor, xyz pp.

D) Recursos da Internet

Autor (2002) Título de site, banco de dados ou outros recursos, nome do editor e localização (se indicado), número de páginas (se conhecido). Disponível em: <http://xxx.xxx.xxx/> (Data de acesso).

As dissertações resultantes de pós-graduação e processos não-seriais de conferências/simpósios devem ser tratadas como livros e citadas como tal. Os artigos não citados não devem ser listados nas referências