

Estudo sobre as diatomáceas em diferentes sistemas aquáticos nas cinco regiões brasileiras**Study on diatoms in the waters of five Brazilian regions**

DOI:10.34117/bjdv6n10-618

Recebimento dos originais: 28/09/2020

Aceitação para publicação: 28/10/2020

Antônio Pereira Júnior

Mestre em Ciências Ambientais

Universidade do Estado do Pará. Laboratório de Qualidade Ambiental

Rodovia PA 125, s/n, bairro Angelim, Paragominas, Pará

E-mail: antonio.junior@uepa.br

RESUMO

As diatomáceas podem ser encontradas em corpos hídricos ubíquos e cosmopolitas e podem ser associadas a qualidade das águas. Esse estudo objetivou atualizar a evolução dos estudos sobre elas e se há o emprego das diatomáceas como indicadores/bioindicadoras da qualidade da água. O método aplicado foi o dedutivo, com abrangência quantitativa e qualitativa, e de natureza observativa. A busca de dados foi efetuado a partir de pesquisas eletrônicas em links especializados como a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTS), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), WebScience e repositórios de Instituições de Ensino Superior (IES) das cinco regiões brasileiras. A seleção das 179 literaturas ocorreu com a aplicação de 16 string de buscas e da Lei do Mínimo. Os dados obtidos e analisados indicaram que a região sul ($29,2\pm 5,9$) foi a mais prolífera, seguida pelas regiões norte ($14,8\pm 11,9$), sudeste ($8,0\pm 4,2$), nordeste ($7,2\pm 5,2$) e centro-oeste ($5,2\pm 5,3$). A análise dos dados também indicou que os estudos sobre o uso das diatomáceas como bioindicadoras da qualidade da água, foram poucos ($n = 18,0$; 10,6%), com maior ocorrência na região sul ($n = 8,0$; 44,4%), em seguida a região nordeste ($n = 5,0$; 27,7%), norte ($n = 3,0$; 16,6%) e sudeste ($n = 2,0$; 11,1%). Logo, a malha hídrica brasileira ainda carece de mais pesquisas, especialmente na região Centro-Oeste, quanto qualidade da água em associação com ocorrência de diatomáceas, o que poderá evitar doenças causadas por ingestão de água cuja potabilidade está comprometida.

Palavras-chave: Bioindicadores, Qualidade da água, Poluição hídrica, Rios urbanos e rurais.**ABSTRACT**

Diatoms can be found in ubiquitous and cosmopolitan water bodies and can be associated with water quality. This study aimed to update the evolution of studies on them and whether there is the use of diatoms as indicators/bioindicators of water quality. The method applied was deductive, with a quantitative and qualitative scope, and of an observational nature. The data search was made from electronic researches in specialized links like the Digital Library of Theses and Dissertations (BDTS), Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), WebScience, and repositories of Higher Education Institutions (I.E.S.) of the five Brazilian regions. 179 works of literature occurred using 16 search strings and the Law of the Minimum. The data obtained and analyzed indicated that the southern region (29.2 ± 5.9) was the most prolific, followed by the northern (14.8 ± 11.9), southeastern (8.0 ± 4.2), northeastern (7.2 ± 5.2), and central-western (5.2 ± 5.3) regions. The data analysis also indicated that the studies on the use of diatoms as bioindicators of water quality, were sparse ($n = 18.0$; 10.6%), with greater occurrence in

the southern region (n = 44.4%), then the northeastern region (n = 5.0; 27.7%), northern region (n = 3.0; 16.6%) and southeastern region (n = 11.1%). Therefore, the Brazilian water network still lacks more research, especially in the Center-West region, on water quality associated with the occurrence of diatoms, which may prevent diseases caused by the ingestion of water whose potability is compromised.

Keywords: Bioindicators, water quality, water pollution, Urban and rural rivers

1 INTRODUÇÃO

O Phylo Bacillariophyta foi objeto de descoberta em 1703, todavia, no Universo, esses organismos surgiram a 250 milhões de anos. Quanto ao estudo taxonômico, os marcos iniciais foram escritos por Patrick (1940), Elmore (1986) e Roud et al. (1990), devido essa evolução taxonômica, o filo em tela já conta com mais de 100 mil espécies identificadas (DELGADO, 2008).

No Brasil, na região Norte, o lago Tupé - AM, classificado como de inundação, Pereira (2009) aprofundou estudo acerca das diatomáceas no rio Negro, especialmente a Família Pinnulariaceae, e verificou que elas ocorrem durante os dois ciclos das águas (enchentes e vazantes). Nesse corpo hídrico, já foram identificados 70 táxons distribuídos em dois gêneros *Calones Cleve* e *Pinnularia Ehrenberg*.

Já no setor médio do rio Xingu – PA, Bastos (2010) caracterizou tanto na quantidade quanto na qualidade, o epilítton nas corredeiras de duas localidades: Boa Esperança e Arroz cru. Nelas, o pesquisador identificou 78 gêneros subdivididos em 132 espécies, com abundância para a *Aulacoseria granulata* (Ehrenberg) Simonsen (Bacillariophyceae).

O nordeste do estado do Pará, representado pelo município de Curuçá, teve as águas do rio do mesmo nome, analisado quanto a presença de diatomáceas. Costa (2010), efetuou estudo nesse rio e identificou presença do Phylo Bacillariophyta (149) que se mostrou dominante tanto na ocorrência quanto na densidade (97,6%).

Em Barcarena, localizado na mesorregião do município de Belém, no Setor Continental Estuarino, encontra-se a praia de Itupanema, Ribeiro (2007), realizou pesquisa acerca de diatomáceas pretéritas e atuais a nível sedimentar. Os dados que ele obteve e analisou, indicou a ocorrência de 58 espécies tanto bentônicas ou epilíticas (82,75%) quanto planctônicas (17,52%).

No Norte dessa região, em Macapá – AP, Silveira Junior (2012), realizou pesquisa acerca da ocorrência de diatomáceas nas águas de dois canais: Norte e Sul, que são trechos estuarinos do rio Amazonas, e os dados indicaram presença da Família Bacillariophyceae se faz presente.

Nas águas da região nordeste, Teixeira (1958), nos bancos de Abrolhos – BA. Já na Chapada Diamantina, nesse mesmo estado as diatomáceas já foram objetos de estudo por Viana (2007) em três

rios: Cumbuca, Mucugê e Piabinha, todos eles localizados no município de Mucugê, onde encontra 52% de uma Unidade de Conservação: o Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD).

No município de Mossoró – RN, Silva (2013), realizou pesquisa acerca da presença de diatomáceas que, no índice Ecológico (Q), elas representam os grupos funcionais (A, B, oligotróficos; C, D, eutróficos) relacionados ao estado nutricional do corpo hídrico natural ou desenvolvido pelo homem.

Na Ilha de São Luiz – MA, Azevedo (1999) analisou no manguezal Parna Açú, a composição florística do Philo Bacillariophyta que usam como *habitat* a parte superior das macroalgas do gênero *Bostrychia*. Ela identificou 67 táxons distribuídos em 16 ordens, 22 famílias, 30 gêneros, e 49 espécies.

Na região Sudeste, a costa marinha do Brasil, foi uma das primeiras águas a ser pesquisada. Isso ocorreu a partir da recepção de 10 amostras enviadas pelo Instituto Ocenográfico de São Paulo (IOSP) ao professor Muller-Melchers (1955). As amostras eram oriundas do Canal de Santos – SP, e lagunas de Cananéia no mesmo estado. Nelas, o pesquisador identificou dois gêneros: *Coscinodisco* e *Chaetoceros* Ehrenberg, 1844.

Dois anos após a análise das águas enviadas pelo IOSP, em 1957, esse pesquisador identificou na Laguna Cananéia, a presença da espécie *Coscinodiscus Kurzii* Grunow. Outro estudo, agora em concomitância geográfica, efetuado por Teixeira (1958), nas águas de dois municípios, um em São Paulo, Ubatuba, outro no Rio de Janeiro, Sepetiba, indicou a presença de um novo Gênero que, em homenagem a pesquisadora Muller-Melchers, intitulou-se “Gênero melchersiela”

Dois anos depois, Kutner (1961) analisou as algas superiores de corpos hídricos de Ubatuba - SP, onde ele identificou o Gênero *Centroceras* sp., e de Itanhaém - SP, com a ocorrência de outro Gênero: *Ectocarpus e Caulerpa* e presença de diatomáceas (Ex.: *Achnathes brevipes* Agardh; *Auricula intermedia* (Lewis) Cleve; *Coscinodiscus divisus* Grunow, dentre outras) nos talos delas.

No Rio de Janeiro - RJ, Silva et al. (1988) efetuou estudo nas águas costeiras do litoral fluminense entre Cabo Frio e Rio de Janeiro, área de pesca intensa. No aspecto qualitativo, os autores listaram 103 táxons, dentre os quais, encontraram 78 diatomáceas com três gêneros bem representativos: *Rhizolenia*, com 11 espécies e 2 formas; *Chaetoceros*, 7 espécies e 3 variedades e *Nitzschia*, com seis espécies.

Já na região Sul, estado de Santa Catarina, pesquisadores como Corte Real e Aguiar (1971), Cunha e Fonseca (1918), Felício-Fernandes et al. (1994), Moreira Filho (1960; 1967; 1977), Mosimann (1975-1976;1980), Muller-Melchers (1955; 1957; 1985) e Souza-Mosimann et al. (1997), analisaram as águas de corpos hídricos diferentes: Córrego Grande, rio Tubarão, Ilha de Anhatomirim, a região Costeira do estado, Baía Norte e Sul.

Outro fato: independente da nomenclatura, os sistemas híbridos são partes constitutivas de uma unidade padrão (a bacia hidrográfica) para estudos dos recursos hídricos e as alterações que neles ocorrem, sejam elas naturais e/ou antrópicas. Para Bordalo (2019) ela faz parte de estudos que permitem estabelecer o estado de conservação ou degradação da qualidade da água.

Com base nesses aspectos, esta pesquisa tornou-se relevante porque mostrou como estão os avanços de estudos acerca dessas algas no território brasileiro, bem como o uso delas como indicadoras da qualidade da água, o que justificou o elaboração e construção dela. Por isso, o objetivo da pesquisa é obter respostas à duas perguntas: 1) Os estudos acerca das diatomáceas no Brasil, evoluíram? 2) Elas já são utilizadas como indicadores da qualidade da água?

2 METODOLOGIA

O método utilizado foi o dedutivo porque de acordo com o sintetizado por Prodanov e Freitas (2013), pois ele permite as abrangências quantitativa e qualitativa. Quanto à natureza, ela foi observativa, a partir da exposição sobre a aplicação dela em pesquisa efetuada por Matias-Pereira (2016). Para melhor composição de estudo, foram aplicadas seis etapas (Quadro 1)

Quadro 1. As seis etapas aplicadas para a composição desse estudo.

Etapas	Objetivos	Aplicações
1	Estabelecimento do recorte temporal e idiomas	Quatro períodos ¹ : 1) 1913 a 1989; 2) 19910 a 1999; 3) 2000 a 2009; 4) 2010 a 2019. Idiomas: Espanhol, inglês e português.
2	Organização dos descritores para buscas das literaturas.	Utilizou-se, em razão do que foi explicado por Ferenhof e Fernandes (2016), os operadores lógico booleanos (<i>string</i> de buscas), <i>and</i> ; <i>or</i> ; <i>not</i> que, testados para verificação funcional como, por exemplo; <i>diatoms and water quality</i> ; <i>Diatoms or Bacillariophyta or Epilithic</i> ; <i>Epilithic or perifithic</i> ; <i>diatoms and water quality and pollution</i> ; <i>diatoms Epilithic and index water quality or macrophytes algae and pollution</i> ; <i>diatoms and urban river or Agricultural</i> ; <i>diatoms perifithic and benton or sediment</i>
3	Pesquisas eletrônicas em plataformas especializadas pra obtenção das literaturas.	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações; Instituto de Oceanografia - USP; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES); <i>Scientific Electronic Library Online</i> (SciELO), <i>Scientific Direct</i> , e <i>WebScience</i> (WOS). Repositório eletrônico de Instituições de Ensino Superior dos estados componentes de cada uma das cinco regiões analisadas.
4	Seleção da literatura	Obedeceu a Lei de ZIPF ou Lei do Esforço Mínimo, devido à similaridade com o exposto por Souza e Ribeiro (2013): “essa Lei mensura a ocorrência de palavras em vários textos, o que gera uma lista ordenada delas”. Por isso empregaram-se quatro descritores para essa etapa: Bacillariophyta, Bacillariophyceae, diatomáceas, isoladas ou associada (epilíticas, perifíticas, planctônicas), fitoplâncton, no título das publicações selecionadas.
5		Utilizou-se o <i>software</i> Excel, versão 2013 (MICROSOFT CORPORATION, 2013), com o uso de planilhas eletrônicas, e aplicação da Estatística Descrita (frequências absoluta (<i>fi</i>) e relativa (<i>fr%</i>); média (\bar{x}); desvio padrão (σ) e, em seguida, eles foram alocados em gráficos e tabelas de acordo com o normatizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1993).

	Tratamento estatístico dos dados	
6	Elaboração de Tabelas e gráficos	Após os cálculos, os dados obtidos foram alocados em tabelas, em ordem cronológica, em cada estado componente da região em estudo. Os dois gráficos regionais indicam: (1) os tipos de corpos hídricos estudados; (2) a evolução das pesquisas nos períodos propostos para análise.

¹ Justifica-se a escolha e divisão de períodos a partir do estudo pioneiro realizado por Zimmermann (1913), e estabelecer se houve ou não evolução até 2019. A divisão em períodos foi para facilitar a análise dos objetivos das pesquisas, e verificar o período mais prolífero na escala evolutiva. Fonte: autor (2020)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 APLICAÇÃO DA LEI DO MÍNIMO

Após a aplicação da Lei de Lipz ou Lei do Mínimo, os dados obtidos e analisados para essa etapa da pesquisa, indicou que, dentre as 16 palavras associadas ao tema dessa pesquisa, “diatomáceas” ($n = 22,0$; 29,8%), foi a mais frequente, e seis delas foram pouco utilizadas como indexador ($n = 1,0$; 0,8%) entre as 167 publicações pré selecionadas (Tabela 1).

Tabela 1. Dados estatísticos das palavras selecionadas pela Lei de Lipz. Paragominas – PA.

	Palavras	f_i	$fr\%$
2	Algas perifíticas	7,0	4.0
3	Bacillariophyceae	7,0	5.6
4	Bacillariophyta	7,0	3.2
5	Diatomáceas	22,0	29.8
6	Diatomaceas bentônicas	1,0	0.8
7	Diatomáceas cêntricas	1,0	0.8
8	Diatomáceas epífitas	3,0	2.4
9	Diatomáceas epilíticas	8,0	6.4
10	Diatomáceas epipsâmicas	1,0	0.8
11	Diatomaceas Epizóicas	1,0	0.8
12	Diatomaceas perifíticas	10,0	8.0
13	Diatomaceas planctônicas	12,0	9.7
14	Fitoplâncton	26,0	20.9
15	Microfitoplâncton	6,0	4.8
16	Perifíton	1,0	0.8
	$\bar{X} \pm \sigma$	7.8±10.1	

Fonte: autor (2020).

Verificou-se também a ocorrência dela com uma associação ao sufixo que identifica o local do *habitat* delas como, por exemplo, epilíticas (*lithos* = pedra); epífíticas (*phyto* = vegetal). Houve

também o uso de nomenclaturas para o tamanho (microfitoplâncton, $n = 6,0$; 4,8%) e caracterização biológica (fitoplanctôn: $n = 26,0$; 20,95).

Na pesquisa efetuada por Brandau et al. (2005) e Utagawa et al. (2018), acerca da importância e eficiência quanto ao uso correto de descritores em artigos científicos, quando organizados, essa ferramenta permite uma reflexão positiva sobre a composição do artigo científico, bem como são eficientes tanto na forma de divulgação temática quanto para buscas posteriores das publicações. Na pesquisa realizada em Paragominas, a aplicação dos descritores facilitou a busca pelo tema analisado.

3.2 SELEÇÃO FINAL DA LITERATURA CIENTÍFICA E DISTRIBUIÇÃO REGIONAL

Após a escolhas dos descritores, os sete mais frequentes foram aplicados para a seleção final da literatura científica, e os dados obtidos indicaram que a maioria delas ($n = 167,0$; $55,7 \pm 57,3$) apresentaram, no título, a palavra diatomáceas, de forma isolada ou associada a um sufixo. Dentre os três tipos selecionados, mais da metade deles ($n = 120,0$; $20,0 \pm 21,4$), foram os artigos publicados em periódicos ou anais de simpósios e congressos, tanto de caráter nacional quanto internacional, com presença de estudos interregionais e regionais (Tabela 1).

Tabela 1. Seleção, distribuição e estatística das 168 literaturas pesquisas no Brasil.

Regiões	Artigos	Dissertações	Teses	f_i	$fr(\%)$	\bar{x}	\pm	σ
Interregionais	8,0	1,0	0,0	9,0	5,4	3,0	\pm	4,4
Norte	23,0	9,0	5,0	37	22,2	12,3	\pm	6,5
Nordeste	10,0	7,0	1,0	18,0	10,8	6,0	\pm	4,6
Sudeste	11,0	8,0	1,0	20,0	12,0	6,7	\pm	5,1
Sul	62,0	6,0	2,0	70,0	41,9	23,3	\pm	33,5
Centro-Oeste	6,0	6,0	1,0	13,0	7,8	4,3	\pm	2,9
Totais	120	37,0	10,0	--	--	--	--	--
$\bar{x} \pm \sigma$	20,0 \pm 21,4	6,2 \pm 2,8	1,7 \pm 1,7	--	--	--	--	--

Fonte: autor (2020).

Acerca da quantificação de publicações de dados gerados em pesquisas, no estudo efetuado por Lima e Viana (2017), eles concluíram que, embora as bolsas de pesquisas, tanto no Brasil quanto no exterior, tenham duplicadas a oferta de bolsas, de 7.465 para 78.128, a razão dos artigos, por autores, elevou-se de seis para oito.

Para Sibert (2019), a publicação em revistas especializadas atende ao leitor acadêmico e não acadêmico. Isso porque os periódicos científicos interferem em todas as produções científicas, independente da nação onde a pesquisa ocorreu em face do *Qualis* que possuem.

Os dois argumentos concatenam com o quantidade de artigos publicados (120,0; 71,8%) em periódicos especializados, como a Revista Ínsula ($n = 19,0$; 15,8%) e Hoehnea ($n = 2,0$; 1,6%). Com isso, o número de artigos interestaduais ($n = 9,0$; 5,4%) foi mais prolífero entre 1913 a 1989 ($n = 4,0$: 44,4%), com tendência e diminuição entre 1990 - 1999 ($n = 1,0$; 11,1%), e elevações similares nos dois outros períodos: 2000 a 2009 e 201 a 2019 ($n = 2,0$:22,2%). Porém todas essas pesquisas não utilizaram as diatomáceas como indicadoras da qualidade da água.

3.3 PESQUISAS INTER-REGIONAIS

Para esse tema, os dados analisados indicaram que já houve pesquisas inter-regionais ($n = 9,0$; $3,0 \pm 4,4$) ainda são poucos tanto em número quanto entre as regiões como, por exemplo: Santos – SP (Sudeste), Rio Grande do Sul – RS (Sul), Águas marinhas e doces da costa brasileiras, dentre outros. (Quadro 1).

Quadro 1- Relação das pesquisas acerca das diatomáceas de caráter multirregional – Brasil.

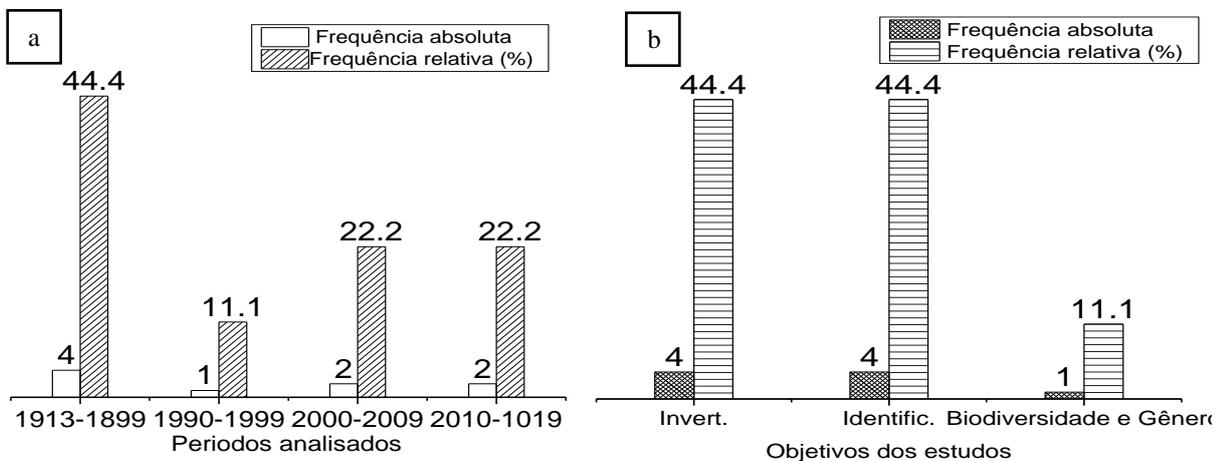
A.P; autor (es),v(n.);pp.	Corpo hídrico pesquisado	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(1955) Muller-Melchers, F. C. Boletim do Instituto Oceanográfico, 6(1-2);93-138.	Canal de Santos – SP; Laguna de Cananéia – SP; Barra - RS.	Identificação das diatomáceas do plâncton marinho da Costa brasileira.
(1957) Andrade, H.; Teixeira, C. Boletim do Instituto Oceanográfico, 8(1-2);171-215.	Lixa ou Pedra da Lixa – BA; Laguna de Cananéia – SP; Restinga da Marambaia – RJ.	Identificação e contribuição para o conhecimento das diatomáceas no Brasil.
(1957) Muller-Melchers, F. C. Boletim do Instituto Geográfico, 8(12);1-28.	Solimões – AM; Barra – RS; Laguna da Cananéia – SP.	Identificação taxonômica nas águas coletadas na costa brasileira.
(1958) Teixeira, C. Boletim do Instituto Oceanográfico, 9(102);202-315.	Baía de Sepetiba – RJ; Ubatuba – SP; Banco de Abrolhos – BA.	Novos gêneros e novas espécies de diatomáceas.
(1999) Moreira Filho et al. Trabalhos oceanográficos. UFPE.	Habitat marinhos da costa brasileira	Inventário de táxons (genéricos e infra genéricos) das diatomáceas do nordeste norte do Brasil.
(2008) Silva, L. F. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica – SP.	Rio Paranapanema. Capão Redondo - SP; Foz – PR.	Conhecer a biodiversidade das diatomáceas de sedimentos superficiais
(2009) Fontana, L.; Bicudo, D. C. Hoehnea, 36(3);375-386.	Rio Paranapanema (nascente) – SP; curso alto, médio e baixo – PR.	Inventário das diatomáceas das Classes <i>Coscinodiscophyceae</i> e <i>Fragilariophyceae</i> de sedimentos superficiais.
(2011) Meltzeltin, D.; Tremarim, P. I. Iheringia, 66(2);201-208.	Cascatinha de Taunay – RJ; Cachoeira Véu de Noiva e Lagoa Azul – Serra da Mantiqueira – RJ/MG.	Identificação de nova espécie de Eunotia no sudeste do Brasil.

(2012) Fontana, L.; Bicudo, D. C. Hoehnea, 39(4);587-614.	Rio Paranapanema (nascente) – SP; curso alto, médio e baixo – PR.	Inventário e distribuição das diatomáceas da classe Bacillariophyceae de sedimentos.
---	---	--

Elabora pelo autor a partir de dados coletados nas literaturas acima.

Em relação a análise evolutiva das pesquisas sobre diatomáceas, os estudos inter-regionais não apresentam tendência a elevação e diminuição no número de estudos nessa região (Figura 2a). Verificou-se também que os temas para pesquisas envolveram: inventários Identificação, biodiversidade e gênero de diatomáceas, porém não foram identificados estudos (Figura 2b).

Figura 2. Dados sobre a evolução e objetivos dos estudos sobre diatomáceas entre estados. Brasil



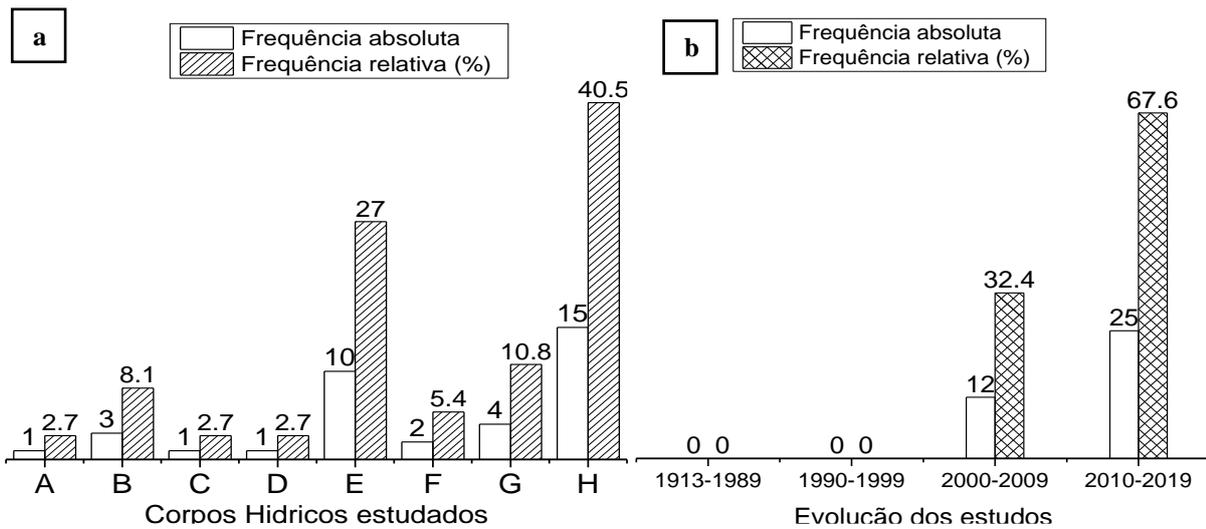
Fonte: autor (2020).

Acerca desse assunto, Aguiar (2016), afirma que os estudos das regiões brasileiras como organizações, é importante porque elas apresentam interações sociais, por isso há necessidade de que sejam estudadas em todos os aspectos componentes, especialmente o espaço global, onde inclui os meios biofísico e socioeconômico.

3.4 REGIÃO NORTE

A região Norte, após os dados obtidos e analisados indicaram que ela apresentou o segundo maior volume de estudos ($n = 37$; $12,3 \pm 9,5$) literaturas acadêmicas selecionadas são oriundas de pesquisas em oito tipos de corpos hídricos e as diatomáceas, com maior incidência para os rios, e menor para igarapés, ilhas e manguezais (Figura 3a). Em relação a evolução dos estudos os dados obtidos indicaram que entre 1913 a 1989 e 1999 a 1999; entre 2000 a 2009, ocorreu um número considerável de estudos, e 2010 a 2019, a tendência de crescimento elevou-se mais ainda (Figura 3b).

Figura 3. Dados estatísticos inerentes aos corpos hídricos já analisado. Região Norte, Brasil.



Legendas: A – Canais; B – Compostos; C – Igarapés; D – Ilhas; E – Lagos; F – Praias; G – Reservatórios; H – Rios.
Fonte: autor (2020).

Dentre os sete estados componentes dessa região, os dados indicaram as seguintes tendências: Pará ($n = 21,0$; 56,7%); > Amazonas ($n = 9,0$; 24,3%) > Acre, Rondônia e Roraima ($n = 2,0$; 5,4%) > Amapá = 1,0; 2,7%. Logo, os estudos na região norte foram mais efetivos no estado do Pará (Quadro 1).

Quadro 1. Relação da 36 literaturas selecionadas para a região Norte – Brasil.

ACRE		
(AP), autor (es), periódico, v(n);p.	C.H.P.	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(2008) França, R. C. S. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre.	Lago do Viveiro	Estudo das comunidades de algas perifíticas ar avaliar as modificações estruturais e funcionais dessa comunidade.
(2011) Santiago, R. T.; Keppeler, E. C. Ensaio e Ciência, Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde, 15(5);93-100.	Rio Japiim	Caracterizar o fitoplâncton via lista de espécies e densidade numérica.
AMAPÁ		
(2012) Silveira Júnior, A. M. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amapá.	Canal Norte e Canal Sul	Composição da biomassas do fitoplâncton associado a variáveis ambientais.
AMAZONAS		
(2004) Días-Castro, J. G. et al. Acta Amazonica, 33(4);583-608.	Rio Jau	Diatomáceas: Composição das comunidades de diatomáceas perifíticas.
(2009) Pinto Filho Segundo, W. O. et al. PIBIC*	Lago Tupé	Composição e distribuição das diatomáceas.
		Identificação e descrição da família Pinnulariaceae, padrões de distribuição

(2009) Pereira, A. C. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia -INPA.		espacial e sazonal da riqueza e composição das espécies.
(2011) Santiago, R. T.; Keppeler, E. C. Ensaio e Ciência, Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde, 15(5);93-100.	Rio Japiim.	Caracterizar o fitoplâncton via lista de espécies e densidade numérica.
(2014) Pereira, A. C. Torgan, L. C.; Melo, S. Phytotaxa 158(2);154-168.	Lago Tupé	Descrição de quatro novas espécies em função do baixo pH, condutividade elétrica, e elevada temperatura da água.
(2016) Lourenço, C. B. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo.	Rio Amazonas	Avaliação do conteúdo de 272 publicações acerca da biodiversidade e estrutura da comunidade fitoplanctônica.
(2017) Almeida, F. F. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.	Rio Negro	Análise das preferências ecológicas das algas perifíticas e o potencial como bioindicadoras da qualidade da água.
(2017) Pereira, A. C. Torgan, L. C.; Melo, S. Biota Amazonica, 7(2);8-11.	Lago Tupé	Avaliar a riqueza de espécies de Pinnularia em um lago de inundação e a relação com o ciclo hidrológico.
(2017) Pereira, A. C. et al. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, 12(1);49-74.	Rio Negro, Rio Branco, e Unini.	Inventariar as espécies e variedades taxonômica de Pinnularia, nos cursos superior e médio desses corpos hídricos.
PARÁ		
(2006) Paiva, R. S. et al. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, 1(2);133-146.	Baía do Guajará e Foz do rio Guam	Caracterizar a qualidade e quantidade do fitoplâncton da baía de Guajará, a variação temporal e espacial.
(2008) Costa, S. D. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará.PA.	Rio Guamá	Caracterização da variação espaço-temporal da comunidade microfitoplanctônica
(2008) Ribeiro, F. C. P.; Senna, C. S. F.; Torgan, L. C. Rodriguésia, 59(2);309-324.	Praia de Itupanema	Avaliar a composição, abundância e riqueza das diatomáceas em zona de intermaré.
(2008) Souza, E. B. et al. Acta Botanica Brasilica 22(3);626-636.	Ilha Canela	Riqueza taxonômica em períodos sazonais e ciclos de marés.
(2009) Cardoso, F. F. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará.PA.	Rio Guajará-Mirim. Vigia	Conhecer a dinâmica do microfitoplâncton e sua correlação com fatores ambientais no estuário.
(2009) Monteiro, M. D. R. et al. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, 4(3)341-351.	Rio Guamá	Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica e a teia trófica.
(2010) Bastos, A. S. M. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará.PA.	Rio Xingu	Caracterização de forma quantitativa e qualitativa da comunidade epilíticas e ciclo anual.
(2010) Costa, V. B. et al. Uakari, 6(1);75-86.	Lago Água Preta	Descrição do microfitoplâncton, identificação da composição, e variações da abundância.

(2012) Sena, B. A. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará.PA.	Rio Arienga	Descrever os padrões de distribuição espacial e temporal da comunidade microfítotoplanctônica, durante ciclo sazonal.
(2013) Matos, J. B. et al. Tropical Oceanography, 41(1-2);54-66.	Praia da Princesa.	Composição das diatomáceas cêntricas e as variações ambientais
(2013) Cunha, C. J. S. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará.PA.	Reservatório da UHE Tucuruí	Caracterizar a estrutura da comunidade fitoplanctônica com distribuição horizontal e vertical, tanto no período chuvoso quanto seco.
(2016) Melo, S. et al. Congresso Nacional de Botânica, 67. 2016. Vitória – ES	Lago Verde Santarém	Descrever as espécies de <i>Pinnularia</i> colonizadoras de substratos artificiais.
(2017) Fraia, R. S. et al. PIBIC. Universidade Federal do Oeste do Pará. PA.	Lago Verde. Santarém	Inventariar a flora de diatomáceas epifíticas (Eunotiophycidae) e a variação temporal da estrutura derivada de ciclos hidrológicos.
(2017) Sousa, E. B. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. RJ.	Reservatórios Água Preta e Bolonha	Caracterizar os fatores ambientais e as variações espacial, tanto horizontal quanto vertical, e temporal do fitoplancton,
(2017) Vilhena, M. S. P. et al.). Acta Amazonica, 44(4):513-526.	Rios Pará e Mocajuba	Caracterização das diatomáceas em fitoplâncton.
(2018) Canani, L. G. C. et al. Acta Limnologica Brasiliensia, 30:e209.	Lago Verde e Jurucuí. Santarém	Identificação de espécies perifíticas em Área de Proteção Ambiental.
(2018) Azevedo, J. S. et al. Rodriguésia, 69(2);760-766.	Reservatório de Curuá- Uma	Conhecer a Composição e riqueza do Gênero <i>Gomphonema</i> aderido à macrófitas aquáticas.
(2019) Farias, N. S. N. et al. Enciclopédia Biosfera, 16(30); 541-555.	Rios Prainha e Uraim	Análise da atuação da sazonalidade sobre a distribuição, riqueza e abundância das diatomáceas.
(2020) Santos, P. R. B. et al. Brazilian Journal of Development, 6(7);42969-42985.	Usina hidrelétrica do Curuá-Una	Identificar os padrões de distribuição espaciais e temporais da comunidade fitoplânctônica e as relações com os padrões desse local.
(2020) Reis, F. N. et al. Boletim do Instituto de Pesca, 46(1);e513.	Rio Curuperé. Curuçá	Avaliar a dinâmica microplânctônica e os parâmetros ambientais em ecossistemas de manguezais.
(2020) Santos, A. C.S.et al. Brazilian Journal of Development, 6(6);34616-34643.	Rios Prainha e Uraim	Análise da atuação da sazonalidade sobre a distribuição, riqueza e abundância das diatomáceas.
RONDÔNIA		
(2003) Gianini, C. E. C. Tese (Doutorado) Universidade do Amazonas. AM.	Lagos Cururu e Sumaúma	As diatomáceas e a acidificação de lagos.
(2015) Feitosa, I. B.; Moura, A. N.; Souza, A. C. R. Ambiência, 11(1);49-64.	Rios Purus e Madeira	Identificar microalgas de dois ambientes lóticos amazônicos.

RORAIMA		
(2000) Gomes, N. A. Tese (Doutorado). Universidade do Amazonas. AM.	Igarapé Água Boa e Rio Cauamé	Conhecer a estrutura da comunidade fitoperifítica e a variação deles em ciclo sazonal
(2015) Pereira Júnior, U. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Roraima. RR.	Igarapé Grande	Distribuição das algas fitoplânctônicas

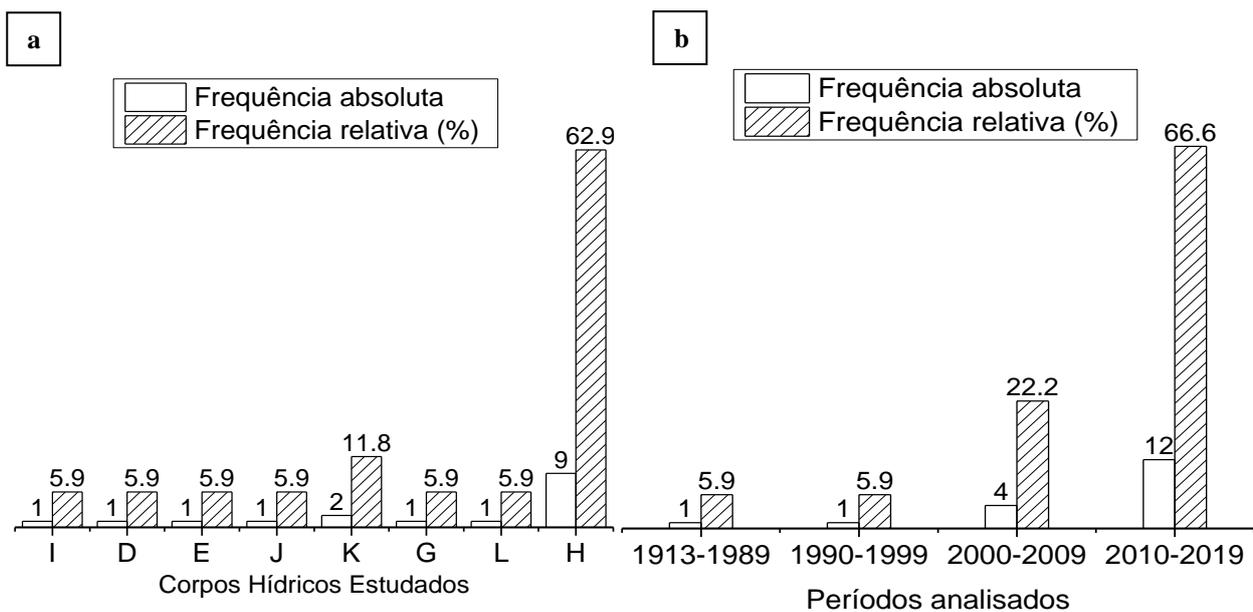
Elaborada a partir dos dados obtidos nas literaturas acima.

Todavia, as pesquisas sobre diatomáceas como indicadoras da qualidade da água, ou como subsídios para elaboração de políticas públicas eficazes, foram escassas ($n = 2,0$; 5,4%), embora a malha hídrica seja extensa, porém a falta de recursos financeiros à pesquisa acadêmica, pode ter proporcionado essa escassez.

3.5 REGIÃO NORDESTE

Os dados obtidos e analisados indicaram que das 167 literaturas científicas selecionadas, poucas ($n = 18$; $6,0 \pm 4,6$) foram efetuadas nesta região principalmente em rios quando comparado aos outros tipos de corpos hídricos que já foram objetos de pesquisa nessa região (Figura 4a). Quanto à evolução dos estudos, foi verificado que no período de 1913 a 1989, e 1990 a 1999, o número de estudos nessa região foi pouco; entre 2000 a 2009 e 2010 a 2019, ocorreram aumentos significativos (Figura 4b).

Figura 4. a) Dados sobre os corpos hídricos estudados; b) a evolução dos estudos sobre diatomáceas. Região Nordeste, Brasil.



Legendas: I – Arquipélagos; D – Ilhas; E – Lagos; J – Manguezais; K – Praias urbanas; G – Reservatórios; L – Riachos; H – Rios. Fonte: autor (2020).

Os dados também indicaram que, dentre os sete estados componentes dessa região, Pernambuco foi o mais prolífero ($n = 4,0$; 22,2%), em quatro deles (Bahia Ceará. Maranhão e Paraíba), houve similaridade numérica ($n = 3,0 = 16,6\%$), e o menor volume ocorreu em Alagoas e Rio Grande do Norte ($n = 1,0$; 5,5%) cada (Quadro 2).

Quadro 2. Literaturas científicas selecionadas para a região nordeste. Brasil.

ALAGOAS		
(AP) Aa (es), per., v(n);p.	CH.P.	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(2011) Silva, K. P. B. et al. Acta Botanica Brasilica, 25(4);890-898.	Lago Azul	Determinar a variação espaço-temporal do microfítolâncton e variáveis ambientais.
BAHIA		
(2007) Viana, J. C. C. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia.BA.	Rios Cumbuca, .Mucugê e Piabinha	Avaliar o potencial do uso das diatomáceas perifíticas como biomonitores da qualidade das águas.
(2014) Cavalcante K. P.; Tremarin, P. I.; Ludwig, T. A V. Brazilian Journal of Biology, 74(1);257-263.	Rio Cachoeira	Investigação taxonômica de cinco táxons: <i>Seminavis pucilla</i> , <i>S. ditrigosa</i> , <i>Amphora ectorri</i> , <i>Halumphara ghanensis</i> e <i>Halumphora</i> sp.
(2019) Affe, H. M. J. et al. Rodriguésia, 70:e03632017.	Ilhas Tinharé e Boipeba	Caracterizar a Composição microfítolâncton
CEARÁ		
(2008) Fernandes, U. L. t al. Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 15.	Reservatório Thomas Osterne de Alencar.	Estudo da comunidade par a contribuição do conhecimento ecológico.
(2013) Nascimento, K. J. e tal. Revista Biologia e Ciência da Terra, 13(1);95-105.	Rio da Batateira. Crato	Caracterizar a composição da comunidade fitoplanctônica.
(2014) Barroso, H. S. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Ceará. CE.	Rios Ceará, Cocó, Pacoti e Pirangi	Avaliar a influência das concentrações de nutrientes e salinidade sobre a estrutura de bacteriofitoplancton, arqueofitoplancton e fitoplâncton.
MARANHÃO		
(1999) Azevedo, A. C. G. Insula, 28;101-148.	Manguezal Parna Açu	Identificar a flora das diatomáceas epifitas em algas <i>Bostrychia</i> Montagne (Rhodophyta).
(2015) Rodrigues, E. H.C. et al. Ciência e Natura, 37(2);241-25.	Rio Pindaré	Analisar a variação temporal do fitoplâncton do médio curso desse rio.
(2018) Sá, H. A. et al. Revista Arquivos Científicos, 1(1);74-79.	Riacho Pequiá	Efetivar levantamento dos gêneros de microalgas
PARAÍBA		
(2016) Moura, L T. L. Dissertação (Mestrado).		Caracterizar a qualidade ambiental e as modificações multitemporais do estuário do Rio

Universidade Federal da Paraíba. PB	Rio Mamanguape	Mamanguape através da bioindicação das diatomáceas.
(2016) Silva, K. D. P. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba. PB.		Analisar o uso e a ocupação do solo e a relação das diatomáceas com a qualidade da água.
(2016) Silva, N. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, PB.	Lago Santa Lúcia	Avaliar a estrutura do fitoplâncton em diferentes estados de equilíbrio de lagos e quais as respostas dessa relação.
PERNAMBUCO		
(1963) Eskinazi, E.; Satô, S. Instituto Ocenográfico, 5-6;73-114.	Praia de Piedade	Contribuir com o conhecimento da flora diatomológica do litoral de Pernambuco.
(2007) Ferreira, L. C. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco.	Praia Brasília formosa, Boa Viagem e Piedade	Descrever a variação quali-quantitativa da comunidade fitoplanctônica em escala espaço-temporal e a relação com parâmetros ambientais na zona de arrebentação.
(2009) Costa, M. M. S et al. Acta Botanica Brasílica, 23(3); 713-719.	Arquipélago Fernando de Noronha	Identificar a flora das diatomáceas epífitas que habitam o talo da alga <i>Galaxaura rugosa</i>
(2012) Araújo, C. F. C. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. PE.	Rios Tatuoca e Massangana	Avaliar a sensibilidade da microalga <i>Thalassiosira weissflogii</i> a possível toxicidade das águas.
RIO GRANDE DO NORTE		
(2013) Silva, A. P. C. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. RN.	Reservatórios Santa Cruz e Pau de Ferro	Compreender a dinâmica das populações de cianobactérias e do fitoplâncton para avaliar a qualidade da água.

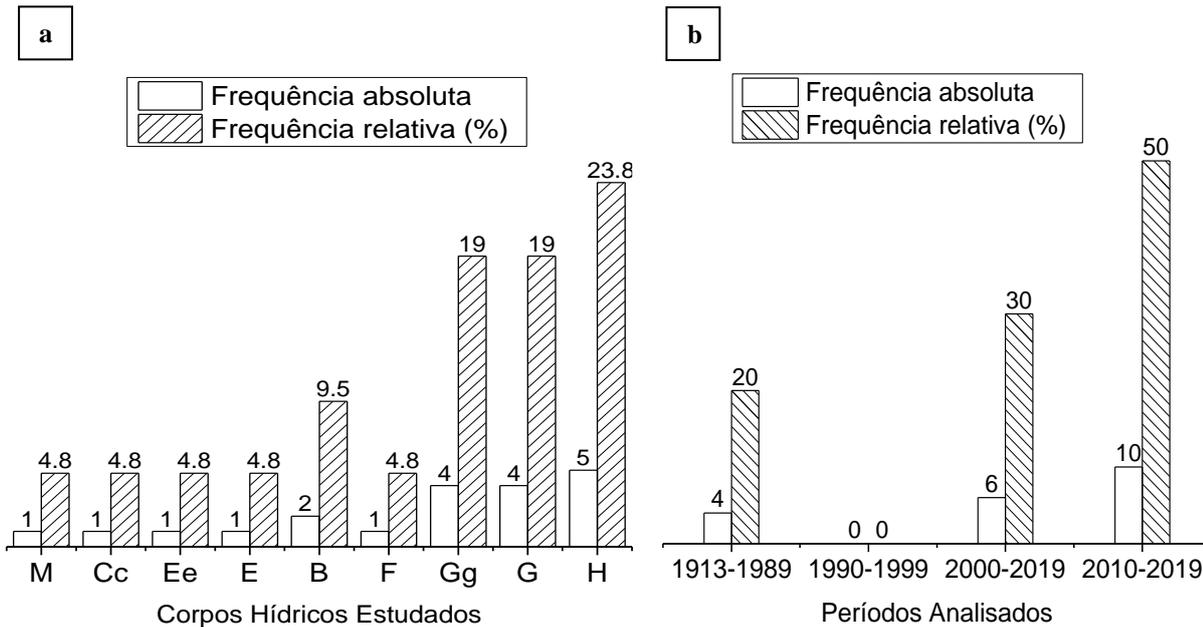
Elaborada pelo autor a partir de dados coletados nas literaturas acima.

Dentre os 18 estudos selecionados à região nordeste, a análise dos dados indicou que a quantidade de estudos que objetivaram analisar o uso das diatomáceas como indicadoras ou bioindicadoras da qualidade da água ($n = 5,0$; 16,6%) não foi elevada.

3.6 REGIÃO SUDESTE

Nessa região, a análise dos dados obtidos, indicou que o número de literaturas acadêmicas selecionadas ($n = 20,0$; $6,7 \pm 5,1$) os rios foram os mais estudados (Figura 5a). Em relação a evolução dos estudos sobre diatomáceas, no período analisado, observou-se que entre 1913 a 1989, o número de estudos efetuados foi pouco; entre 1990 a 1999 não foram encontradas publicações, e, entre 2000 a 2009, houve um ligeira tendência de crescimento (Figura 5b).

Figura 5. Dados sobre os corpos hídricos estudados; b) evolução dos estudos nos períodos analisados. Região Sudeste, Brasil



Legendas – M – Baías; Cc – Córregos; Ee – Lagoas; E – Lagos; B – Compostos; F – Praias; Gg – Represas; G – Reservatórios; H – Rios. Fonte: autor (2020).

Todavia, os dados indicaram que estudos associativos entre a qualidade da água e o uso das diatomáceas como bioindicadoras dela, foram ínfimos ($n = 2,0$; 10,0%), quando comparados com a evolução dos estudos taxonômicos, palimnológicos, dentre outros. Sabe-se que nesta região, encontram-se as maiores, tanto em infraestrutura quanto número de docentes e discentes, instituições de ensino superior, embora isso não tenha sido traduzido em pesquisas para essa relação (Quadro 3).

Quadro 3. Relação da 19 literaturas selecionadas para a região sudeste. Brasil.

(AP), Autor (es), periódico, v(n):p	C.H.P	Objetivo da(s) pesquisa(s)
ESPÍRITO SANTO		
(2014), Reis, L. A. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. UFES.	Rio São Mateus	Diatomáceas períficas como bioindicadoras da qualidade da água.
MINAS GERAIS		
(2011) Canani, L. G. C.; Menezes, M.; Torgan, L.C. Acta Botanica Brasilica, 25(1);130-140.	Rio do Salto	Composição taxonômica e distribuição espacial em períodos sazonais.
RIO DE JANEIRO		
(1977) Moreira Filho, H; Saidam, F. E.; Moreira, I. M. V. Acta Biológica Paranaense, 6(1-2-3); 21-33.	Litoral: Ponta do Guaratiba até Cabo Frio	Obtenção de dados quantitativos e qualitativos do microfitoplâncton.
(1988), Silva, N. M. L.; Valentin, J. L.; Bastos, C.T.B. Boletim do	Baía de Guanabara	Analisar a estrutura do microfitoplâncton.

Instituto Oceanográfico, 36(1/2);1-16.		
(2005), Nascimento, L. R.; Sifeddine, A.; Abrão, J. J. Associação Brasileira do Quaternário.	Lagoa de Cima – Campos do Goytacazes	Estudos Palimnológicos
SÃO PAULO		
(1960) Kutner M.B. Boletim do Instituto Oceanográfico. USP, 11(3);03-15.	Rio Itanhaém	Identificação de diatomáceas em algas superiores
(1976) Moreira Filho, H.; Oliveira Filho, E. C. Acta Botanica Paranaense, 5(3-4)53-75.	Praia de Fortaleza. Ubatuba	Observar uma possível variação estacional das epífitas e comparar as associações existentes sobre duas populações de <i>S. cymosun</i> .
(2007) Graça, S. Dissertação (Mestrado). Universidade Guarulhos. SP.	Lago Estância das Águas Claras	Correlação entre o estado trófico, saprobidade, pH e temperatura versus diatomáceas.
(2007) Moutinho, S. O. Dissertação (Mestrado). Universidade Guarulhos	Reservatório Cabuçu	Identificação de gêneros (sete) e alterações neles ocorridas a partir da sazonalidade.
(2008), Godoi, E.L. Dissertação (Mestrado). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. SP.	Córrego do Pirajuçara	Grau de degradação com a biocenose de diatomáceas
(2008) Rodrigues, L. L. R. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. USP	. Represas Billings e Guarapiranga	Conhecimento da biodiversidade de cianobactérias dessas represas.
(2008) Silva, L. F. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica. SP.	Represas: Jurumirim, Chavante, Salto Grande, Capivara e Rosana	Conhecer a biodiversidade das diatomáceas de sedimentos superficiais e avaliar a heterogeneidade longitudinal da comunidade nesses reservatório.
(2010) Bere, T.; Tundisi. J.G. Brazilian Journal Biology, 70(4);921-930	Rio Monjolinho	Identificação de espécies em altitude elevada.
(2010) Ferrari, F. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. UNESP. SP.	Reservatório do Lago IAC e Das Garças	As diatomáceas e o trofismo
(2012) Bere, T.; Tundisi, J. G. Lambert Academic Publishing.	Rio Monjolinho	Esclarecer as confusões efeitos dos substratos, eutrofização, poluição orgânica e por metais, força iônica, e padrões de uso do solo nas comunidades bentônicas de diatomáceas.
(2012) Barbosa, V. S. Geociências, 11(1);5-18	. Reservatório Cabuçu	As variações físico-químicos da água e regulação das diatomáceas.
(2012) Nascimento, M. N. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica – SP	. Represa Jaguari-Jacareí	Biodiversidade, distribuição temporal e espacial e o estado trófico da água.

(2013) Fuhrmann, A.; Metzeltin, D.; Tremarin, P. I. Acta Botanica Brasilica, 27(4);694-697	Lago de Várzea, igarapés, piscinas naturais, zonas de respingo de cachoeiras	Descrição de novas espécies na Floresta Atlântica
(2014) Almeida, P. D.; Bicudo, D. C. Hoehnea, 41(2);187-207.	Represas Pedro Brecht e Cachoeira da Graça	Comparação florística das diatomáceas planctônicas e de sedimentos superficiais.
(2017) Santos, T. R. Tese (Doutorado). Instituto de Botânica. SP.	Reservatório Lago da Ninféia	Abundância e distribuição das diatomáceas em períodos sazonais diferentes

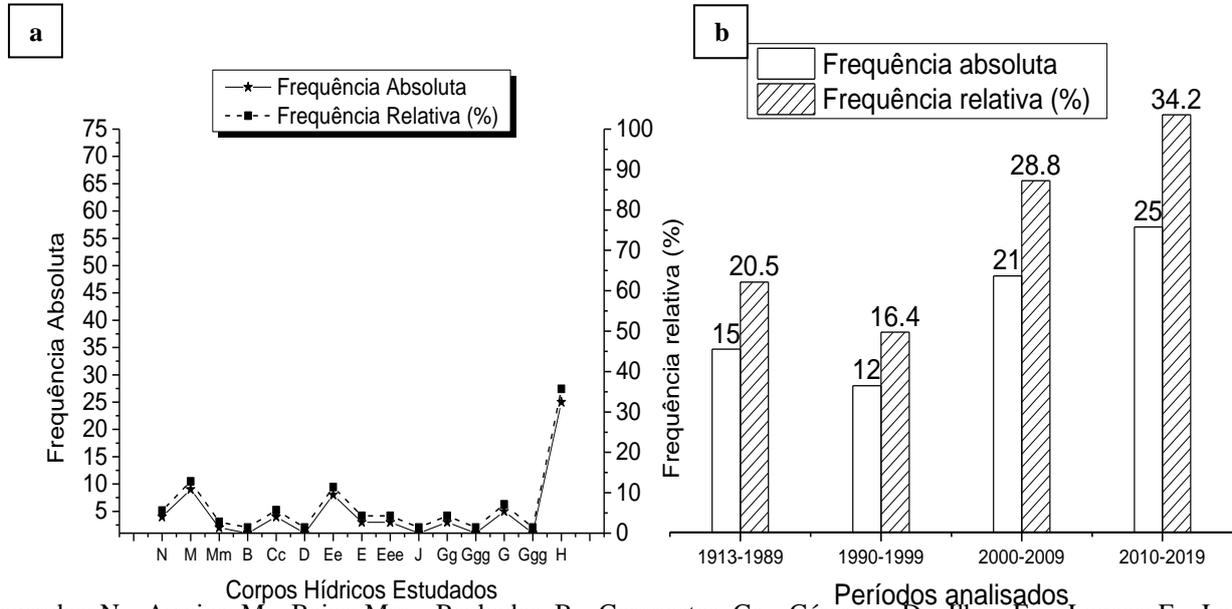
Elaborada a partir de dados coletados nas literaturas acima.*

Contudo, estudos que utilizaram as diatomáceas como indicadores/bioindicadoras da qualidade da água nos quatro estados dessa região, foram escassos ($n = 3,0$; 16,6%).

3.8 Região Sul

Os dados obtidos e analisados após a seleção da literatura acadêmica indicou que nessa região ocorreu o maior volume de estudos ($n = 70,0$; $23,3 \pm 33,5$) em 15 corpos hídricos, com maior frequência nos rios (Figura 5a). Em relação a evolução dos estudos sobre diatomáceas as duas últimas décadas (2000 a 2009 e 2010 a 2019) foram as mais prolíferas (Figura 5b).

Figura 5. Dados sobre os corpos hídricos já estudados; b) evolução nos quatro períodos analisados. Região Sul, Brasil.



Legendas: N – Arroios; M – Baias; Mm – Banhados; B – Compostos; Cc – Córregos; D – Ilhas; Ee – Lagoas; E – Lagos; Eee – Lagunas; J – Manguezais; Gg – Represas; Ggg – Ressaco; Gee Ribeirão; H – Rios.

Fonte: autor (2020)

Após a análise dos dados obtidos para essa região, foi verificado a ocorrência de estudos pioneiros entre 1913 a 1989 ($n = 15$; 21,4%), e o objetivo foi a identificação das comunidades, bem como a taxonomia das diatomáceas, com maior prevalência em Santa Catarina ($n = 11$; 73,3%) e menor, no Rio Grande do Sul ($n = 1,0$; 6,7%), além do Paraná (Quadro 4).

Quadro 4. Relação das literaturas selecionadas para a Região Sul. Brasil. Continua...

(AP), Autor (es), periódico, v(n);p	C.H.P	Objetivo da(s) pesquisa(s)
PARANÁ		
(1973) Moreira-Filho.; Moreira, I. M. V.; Cecy, I. M. Acta Botanica Paranaense, 2(1 a 4);123-145	Rio Iguaçu	Pesquisa qualitativa e esboço ecológico das diatomáceas da barragem de captação d'água.
(1987) Shirata, M. T.; Valente-Moreira, I. M. Acta Botanica Paranaensis, 16(1 a 4);87-92.	Lago do Parque São Lourenço.	Estudo da composição florística de diatomáceas (Chlorophyta, Bacillariophyceae) do Paraná.
(1989) Moreira, M. V.; Moreira Filho, H.; Cunha, J. A. Acta Botanica Paranaensis, 19(1 a 4);21-44.	Baia do Paranaguá.	Inventário Florístico do Canal da Galha de diatomáceas entre 1983 e 1984.
(1993) Moro, R.S.; Fürstenberger, C. B. Acta Botanica Paranaensis, 22(1 a 4);15-30	Lagoa Dourada.	Estudo taxonômico e ecológico da diatomoflora da Lagoa Dourada.
(1994) Moreira, I. M.; Moreira-Filho, h.; Cunha, J. A. Acta Biológica Paranaensis, 23(1 a 4); 55-72.	Rio Perequê.	Pesquisa florística ecológica das Bacillariophyceae em um biótopo Manguezal do rio Perequê.
(1997) Souza-Mosimann, R. M.; Fernandes, L. F.; Ludwig, T.V. Revista Brasileira de Oceanografia, 45(1/2);45-52.	Baia do Paranaguá.	Ampliação do conhecimento sobre a morfologia da espécie <i>Margaritum terebro</i> .
(1999) Fernandes, L. F. et al. Ínsula, 28;53-100.	Baia do Paranaguá.	Composição taxonômica e variação sazonal de diatomáceas bentônicas e crescimento de outras microalgas sobre lâminas de vidro.
(2000) Fürstenberger, C.. B.; Valente-Moreira, I. M. Ínsula, 29;117-134.	Lagoa Tarumã	Estudo Taxonômico das diatomáceas perifíticas.
(2003) Brassac, N. M.; Ludwig, T. A. Revista Brasileira de Botânica, 26(3);311-318	Rio Iguaçu	Continuidade ao inventário florístico das diatomáceas de ecossistemas lóticos na bacia do Iguaçu.
(2004) Cetto, J. M. et al. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 26(1);1-7.	Reservatório do Irai.	Reservatório do Irai.
(2006) Leandrini, J. A. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá. PR.	Ressacos Bilé, Leopoldo, Manezinho, Pau Veio.	Avaliar as variações espaciais e temporais da biomassa perifítica em quatro ambientes.
(2006) Procopiak, L. K.; Fernandes, L. F.; Moreira-Filho, H. Ínsula, 18;23-74.	Baia do Paranaguá.	Caracterizar o litoral do Paraná e o Complexo Estuarino em relação a composição específica de diatomáceas.
2009) Silva, A. M. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. PR.	Reservatórios Piraquara I e Irai.	Determinar as espécies de diatomáceas presentes em ambiente oligotrófico e eutrófico, e identificar aquelas com potencial para identificação do trofismo

(2009) Tremarin, P. I. et al. Biota Neotropica, 9;111-130.	Rio Maurício.	Realizar estudo taxonômico das espécies <i>Gomphonena</i> e <i>Gomphosphenia</i> aderidas a macrófitas aquáticas submersas.
(2010) Silva, A. M. et al. Acta Botanica Brasiliensis, 24(4);997-1016.	Reservatório do Irai.	Estudo qualitativo e quantitativo das diatomáceas perifíticas em substrato natural e artificial para identificação de espécies indicadoras do trofismo.
(2011) Moresco. C. et al. Revista Brasileira de Botânica, 34(3);359-373.	Córregos Nazaré, Guaiapó e Remo.	Estudos taxonômicos das diatomáceas perifíticas predominantes.
(2011) Santos, E. M.; Tremarin, P. I.; Ludwig, T. A.V. Biota Neotropical, 11(3)303-315.	Rio Salto Amazonas e Lagoa artificial.	Estudo Taxonômico das diatomáceas perifíticas associadas à macrófita aquática <i>Potamogeton polugonus</i> .
(2012) Fernandes, L. F.; Calisto-Feres, M. Acta Botanica Brasiliensis, 26(4);836-841.	Baía do Paranaguá.	Descrição de espécies de diatomáceas Epizóicas na superfície dos corpos de copépodos
(2014) Moresco, C.; Rodrigues, L. Acta Scientiarum, 36(1);67-78	Córrego Nazaré e Remo.	A evolução das diferenças nas estruturas perifíticas em rios urbanos e rurais.
(2015) Marra, R. C. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.PR.	Reservatórios Iraí e Piraquara II	Identificação de espécies e caracterização das variações da diversidade entre diferentes escalas espaciais e temporais.
(2016) Bichoff, A. et al. Biota Neotropica, 16(3), e20160159.	Lago Finado Raimundo.	Determinar a estrutura de algas perifíticas em ambientes lênticos e lóticos em condições de secas, e que fatores são interventores na estrutura da comunidade.
(2016) Nardelli, M. S. et al. Brazilian Journal of Biology, 76(2);374-386	Rio Iguaçu	Avaliar a variação temporal e espacial das diatomáceas planctônicas em função das variáveis abióticas e do nível trófico para eleger as populações descritoras das condições físicas e químicas da água.
(2017) Medeiros, G. et al. Geoma, 8;136-150.	Ribeirão Coati Chico.	Identificação das diatomáceas nesse ribeirão, e a qualidade da água.
(2018) Ruwer, D. T.; Rodrigues L. Hoehnea, 45(3);431-449	Rio Paraná	Fornecer informações sobre a biodiversidade de diatomáceas e autoecologia de uma planície de inundação temporal.
(2019) Silva-Lehmkuhl, A. M. et al. Biota Neotropica, 19(2);e.20180568.	Reservatório Piraquara I.	Conhecer a diversidade de diatomáceas de conservação de áreas protegidas.
RIO GRANDE DO SUL		
(AP), Autor (es), periódico, v(n);p	. C.H.P	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(1987) Silva, R. L. ínsula, 17;3-177.	Arroio do Faxinal (Sanga da Água Boa)	Estudo taxonômicos das diatomáceas do arroio do Faxinal.

(1999a) Flôres, T. L.; Moreira-Filho, H.; Ludwig, T. A. <i>Ínsula</i> , 28;149-166.	Banhado do Taim	Estudo taxonômico das diatomáceas dos Gêneros <i>Epithemia</i> Brébisson <i>ex</i> Kützing, <i>Rhopalodia</i> O. Muller e <i>Surirella</i> Türpin.
(1999b) Flôres, T. L.; Moreira-Filho, H.; Ludwig, T. A. V., <i>Ínsula</i> , 28;167-187.		Análise taxonômica das diatomáceas da Família Fragilariaceae.
(2001) Oliveira, M. A.; Torgan, L. C.; Rodrigues, S. C. <i>Acta Botanica Brasiliis</i> , 16(2);151-160.	Arroios Sampaio e Sampainho	Caracterizar a ilustradas espécies de diatomáceas que compõem a comunidade perifítica.
(2002) Wezel, C. E. et al. <i>Caderno de Pesquisa</i> , 14(2)17-38.	Rios Pardo e Pardinho	Analisar a composição e estrutura das comunidades de algas diatomáceas (Bacillariophyceae) em trechos de cursos superior, médio e inferior desses rios.
(2004) Ludwig, T. A. et al., <i>Iheringia</i> , 59(1);97-106.	Lagoas: das Flores, Mirim e Nicola	Conhecimento da diatomoflora <i>Coscinodiscophyceae</i> . Verificar a presença em períodos de seca e cheia e a distribuição dos táxons.
(2004) Salomoni, S. E. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. SP.	Rio Gravataí	Análise das características físicas, químicas e biológicas ao longo de dois ciclos sazonais as variações espaciais e temporais na estrutura e diversidade das diatomáceas epilíticas, visando sua utilização como indicadores da qualidade da água
(2006) Torgan, L. C.; Santos, C. B. <i>Iheringia</i> , 61(1-2);135-138.	Lagos Isoladas e com conexões com a Laguna dos Patos.	Registrar pela primeira vez, a ocorrência de <i>Thalassiosira weissfiorii</i> (Grunow). Fryxell & Hasle em ambientes lacustres.
2008) Schneck, F.; Torgan, L. C.; Schwarzbold, A. <i>Rodriguésia</i> , 59(2);325-338.	Rio das Antas	Levantamento florístico das diatomáceas epilíticas no curso superior.
(2010) Bes, D.; Torgan, L. C. <i>Rodriguésia</i> , 61(13);359-382	Lagoa do Casamento e do Butiazal do Tapes	Estudo taxonômico sobre o gênero <i>Nitzschia</i> Hassall.
(2010) Torgan, L. C. Donadel, L.; Silva, J. G. <i>Iheringia</i> , 61(1-2);135-138.	Laguna dos Patos	Análise da morfologia interna e externa das valvas de <i>Navicula sovereignae</i> para enquadramento taxonômico.
(2011) Laux, M.; Torgan, L. C. <i>Iheringia</i> , 66(1);109-132.	Rios: Caí, Gravataí, Jacuí e Sinos	Apresentar as espécies de diatomáceas portadoras de plastídeos e descrevê-los..
(2011) Salomoni, S. E. et al. <i>Brazilian Journal of Biology</i> , 71(4), p. 949-959.	Rio Gravataí	Avaliar a qualidade da água e o Índice Biológico da Qualidade da Águas para rios sul-brasileiros, com base em diatomáceas epilíticas como indicadoras.
(2011) Santos, S. C. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio grande do Sul. RS.	Lagoa do Peixe	Descrever as assembleias de diatomáceas presentes em perfil sedimentar dessa lagoa.
(2012) Bes, D. et al. <i>Iheringia</i> , 67(1);93-125.	Rio Pardinho	Estudar a flora das diatomáceas epilíticas do Rio Pardinho

(2013) Böhm, J. S. et al., Journal of Environmental Protection, 4;20-26.	Córrego Castelhanos	Aplicação do Biological Water Quality Index (BWQI) com o uso de comunidade das diatomáceas como bioindicadoras.
(2013) Durigon, M Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. RS.	Rio Vacacaí	Descrever a composição taxonômica da classe Bacillariophyceae e os subsídios para o biomonitoramento da qualidade da água.
(2013) Rosa, V. C. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS.	Lagoa Pequena	Conhecer a comunidade de diatomáceas nas macrófitas <i>Acrostichum danaeifolium</i> Langst. & Fisch. <i>Schoenoplectus californicus</i> (C. A. Mey) Sojak, <i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell) e <i>Cabomba caroliniana</i> A. Grey
(2014) Rosa, V.C.; Garcia, M. Sitientibus, 13; 1-14.	Arroio Pseudônimo	Composição florística de diatomáceas epífitas em <i>Acrostichum danaeifolium</i> .
(2015) Rosa, V.C.; Garcia M. Acata Limnologica Brasiliensia, 27(3);311-321		Padrões sazonais da comunidade de diatomáceas epífitas em <i>Acrostichum danaeifolium</i> .
(2015) Schuch, M. Oliveira, M. A.; Lobo, E. A. Water Environment Research, 87(6);547-558.	Rio Pardo	Monitorar a qualidade da água e investigar as relações entre o aumento de nutrientes a jusante e as comunidades de diatomáceas.
(2017) Salomoni, S. E.; Rocha, O.; Torgan, L. C. Acta Limnologica Brasiliensia, 29:el.	Rio Gravataí	Conhecer a variação sazonal das diatomáceas epilíticas em relação a composição e densidade e a relação com as variáveis limnológicas.
SANTA CATARINA		
(AP), Autor (es), periódico, v(n);p	C.H.P	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(1970) Souza, R. M. Insula, 4;1-31	Represa de Pilões.	Identificação das diatomáceas nessa represa.
(1975-1976) Mosimann, R. M. S. Boletim do Instituto de Botânica, 8;47-85.	Rio Tavares.	Abordagem dos aspectos taxonômicos e ecológicos das diatomáceas (Bacillariophyceae)
(1977/1978) Mosimann R. M. S. Insula, 9.	Represa do Itacorobi, Ana D'Ávila.	Estudo taxonômico e ecológico das diatomáceas que ocorrem nessa represa.
(1980/1981) Mosimann, R. M. S. Insula, 11; 1-36.	Represa da Lagoa da Conceição.	Estudo qualitativos e taxonômicos das diatomáceas (Bacillariophyceae), nessa represa.
(1982) Mosimann, R. M. S. Insula, 12;1-38.	Córrego Grande ou Poção.	Estudo taxonômico das diatomáceas.
(1984) Mosimann, R. S. Insula, 14;2-46.	Ilha Anhatomirim.	Estudo taxonômico das diatomáceas às proximidades da Ilha em tela.
(1984) Rodrigues, L. Insula, 14;47-120.	Rio Tubarão.	Estudo taxonômico e qualitativo de diatomáceas (Chrysophyta – Bacillariophyceae).
(1985) Moreira-Filho, H.; Moreira, I. M. V.; Mosimann, R. M. S. Insula, 15;33-88.	Águas Marinhas e Estuarinas	Relação das diatomáceas e dados ecológicos das diatomáceas já identificadas na Literatura.
(1985) Mosimann, R. M. S. insula, 15;3-32.	Baía Norte.	Contribuição ao conhecimento das diatomáceas.

(1988) Mosimann, R. M. S. <i>Ínsula</i> , 18;23-74.	Baia Sul.	Levantamento preliminar das diatomáceas para ampliar os conhecimentos delas.
(1989) Mosimann, R. M. S.; Fernandes, G. F.; Fernandes, L. F. <i>ínsula</i> , 19;95-122.	Baia de Tijucas.	Estudo taxonômico das diatomáceas (Bacillariophyceae) e quatro estações
(1990) Felício-Fernandes, L.; Souza-Mosimann, R. S. S.; Fernandes, G. G. <i>Insula</i> , 20;11-112	Rio Ratonés.	Levantamento taxonômico das diatomáceas no baixo curso e estuário desse rio.
(1990) Rodrigues, L.; Moreira Filho, H. <i>Insula</i> , 20;113-135.	Rio Tubarão.	Levantamento florístico da Família <i>Acanthaceae</i>
(1991/1992) Rodrigues, I. <i>Insula</i> , 21;3-42.	Rio Tubarão	Levantamento parcial florístico da diatomoflora.
(1994) Felício-Fernandes, G.; Souza-Mosimann, R. M.; Moreira Filho, H. <i>Insula</i> , 20;11-112.	Rio Tavares.	Levantamento das diatomáceas (Bacillariophyceae). No trecho de manguezal do rio Tavares.
(1994) Fernandes, G. F.; Souza-Mosimann. <i>Ínsula</i> , 23;149-215.	Manguezal do Itacorubi – SC.	Realizar levantamento taxonômico das diatomáceas.
(1998) Souza-Mosimann, R. M.; Roos-Oliveira, A. <i>Ínsula</i> , 27;59-98.	Rio Tavares.	Levantamento taxonômico das diatomáceas (Bacillariophyceae) do Ribeirão da Fazenda, principal afluentes do Rio Tavares
(2001) Souza-Mosimann, R. M.; Silva, R. L.; Roos-Oliveira, A. M. <i>Ínsula</i> , 31;75-100	Baia Sul.	Complementar um estudo taxonômico das diatomáceas planctônicas.
(2003) Saube, A. C.; Mosimann, R. M. S. <i>Ínsula</i> , 32;33-61.	Lagoa do Peri.	Estudo das diatomáceas (Bacillariophyta) em sedimentos desse corpo hídrico
(2005) Souza-Mosimann, R. R.; Laudaes-Silva, R. <i>Insula</i> , 34;39-82.	Lagoas: Camacho, Garopaba, Imaruí, Manteiga, Mirim, Santa Marta, Santo Antônio e Ribeirão Grande.	. Levantamento físico e estudo da distribuição horizontal qualitativa das diatomáceas (Bacillariophyta).
(2005) Souza-Mosimann. M.; Laudaes-Silva, R. <i>Insula</i> , 34;39-82.	Lagunar do Sul – Complexo – SC	Levantamento florístico e o estudo da distribuição horizontal qualitativa das diatomáceas.
(2009) Talgatti, D. M. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina.. sc.	Rio Ratonés e Manguezal do Itacorubi.	Inventariar as diatomáceas marinhas, descrever e ilustrar as espécies de <i>Thalassiosira</i> Cleve emend. Hasle e <i>Skeletonema</i> Greville emend. Sarno et Zingone, e analisar a distribuição anual da <i>Coscinodiscus wailesii</i> Gran & Angst em dois diferentes locais estudados na costa da Ilha de Santa Catarina
(2016) Dutra, D. B.; Garcia, M. <i>Acta Biológica Catarinense</i> , 3(2);102-120.	Laguna do Gi.	Realizar o primeiro levantamento de diatomáceas fitoplanctônicas da Praia do Gi.

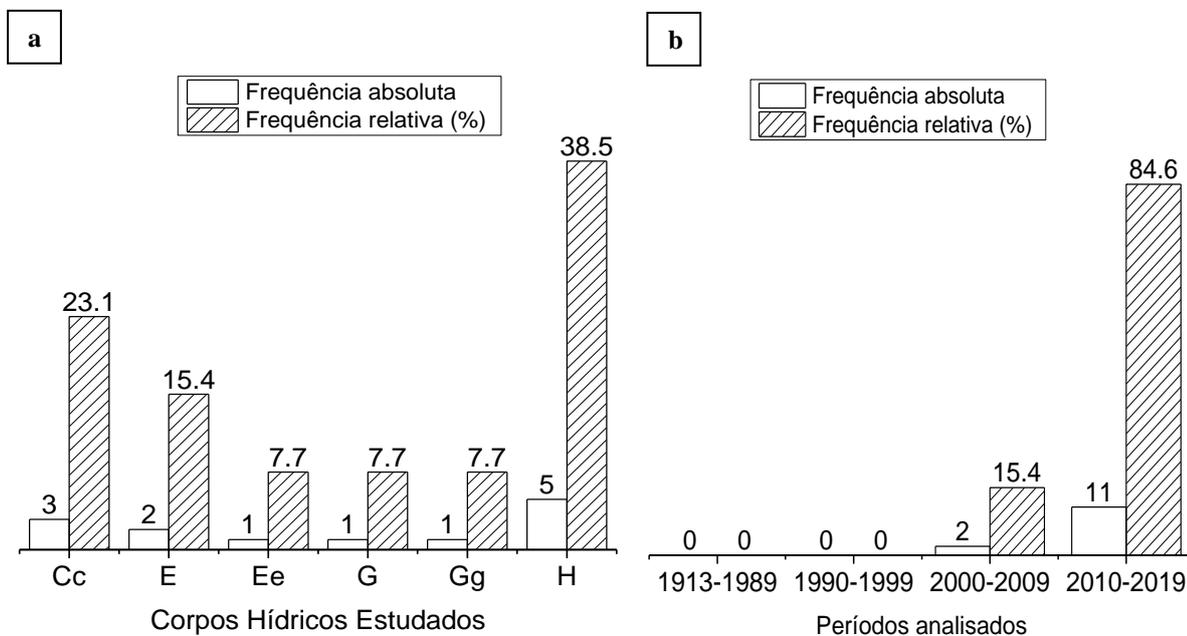
Elaborada pelo autor a partir de dados contidos nas literaturas acima.

Os dados também indicaram que os estudos sobre diatomáceas evoluíram nessa região, nas três décadas analisadas. Todavia, o número de estudos que acerca das diatomáceas como indicadores da qualidade da água ($n = 7,0; 9,8\%$) foi insuficiente quando se considera a malha hídrica da região.

3.8 REGIÃO CENTRO-OESTE

Os dados obtidos e analisados para esta região indicaram o menor número de estudos ($n = 13; 4,3\pm 2,9$) quando comparada com as outras quatro regiões indicou que uma menor variação dentre os corpos hídricos estudados (Figura 6a). Quanto à evolução dos estudos acerca das diatomáceas, a análise dos dados obtidos indicou que a década 2010 a 2019, foi a mais prolífera (Figura 6).

Figura 6. a) Corpos hídricos já estudados; b) evolução das pesquisas sobre diatomáceas entre 1913 a 2019. Região Centro-Oeste. Brasil



Legendas: Cc – Córregos; E – Lagos; Ee – Lagos; G Reservatórios; Gg – Riachos; H – Rios.
Fonte: autor (2020)

Após análise dos dados obtidos foi observado que não ocorreram pesquisas entre 1970 a 1989, bem como na primeira década (1990-1999). Já na segunda (2000-2009), o número de pesquisas ($n = 2,0; 15,4\%$) foram poucas, porém na última década (2010 a 2019) houve um volume elevado ($n = 11,0; 84,6\%$) quando comparado com as duas décadas anteriores (Quadro 5).

Quadro 5. Relação das literaturas selecionadas para a região Centro-Oeste. Brasil.

DISTRITO FEDERAL		
(AP), Autor (es), periódico, v(n);p.	C.H.P.	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(2011) Batista, B. D. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica de Brasília, DF.	Lago Paranoá	Analisar a estrutura, dinâmica e importância sanitária do fitoplâncton e as variáveis físicas e químicas em um perfil vertical do lago Paranoá.
GOIÁS		
(AP), Autor (es), periódico, v(n);p	. C.H.P	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(2008).Delgado, S. M. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. DF.	Rio Descoberto	Ampliação do conhecimento florístico das diatomáceas perifíticas da ordem Naviculales.
(2009) Silva W. J. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. DF.		Levantamento taxonômico das Cymbellales D. G. Mann (Bacillariophyta). Perifíticas da bacia do rio Descoberto.
(2012) Oliveira, B.D.; Nogueira, I. N. S.; Souza, M. G. M. Hoehnea, 39(2);297-313.	Rios Água Limpa e Vermelho E Lago dos Tigres	Inventariar as espécies da Família Eunotiaceae.
(2015) Silva, W. J.; Souza, M. G. M. Phytotaxa, 195(2);154-162.	Rio Descoberto	Descrição de duas novas espécies de <i>Encyonema</i> na bacia do Rio Descoberto,
(2016) Benício S. H. M. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás. GO.	Córrego dos Pretos, Lago Cana Brava, Rios: Corumbá, Formoso e Santa Tereza	Inventariar a ocorrência de espécies Cymbellales encionemoides e gonfonemoides em ambientes aquáticos.
(2016) França, A. A. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás. GO.	Córregos São Mateus, Lapa, Estiva, e 0 .Córrego Bananal.	Descrever a composição florística das espécies de <i>Pinnularia</i> e <i>Gomphonema</i> .
(2016) Silva, W. J. et al. Biotaneotropica, 16(1): e20150028	Lago dos Tigres	Inventariar a espécie de <i>Pinnularia</i> no Lago dos Tigres.
(2017) França, A. A. et al. Hoehnea, 44(4); 524-538.	Riachos: Bananal, Córrego 1, Estiva, Lapa e São Mateus	Inventariar o gênero <i>Pinnularia</i> Eherenberg (Bacillariophyta) em cinco riachos.
(2019) Silva, W. J.; Nogueira, I. S.; Lobo, M. T. M. P. S. Check Lis, 15(1);43-147.	Reservatório Samambaia	Caracterizar os aspectos físico-químicos da água com a ocorrência de e as preferências morfológicas e ecológicas da espécie <i>Tetraspora gelatinosa</i>
MATO GROSSO DO SUL		
(AP), Autor (es), periódico, v(n);p	. C.H.P	Objetivo da(s) pesquisa(s)
(2016) Mayer, T. S. et al. Interbio, 10(1);1-5.	Córrego São Domingos	Levantamento da diversidade de diatomáceas.

(2017) Araújo, E. A. T. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. PR.	Rio Formoso: Lagos, nascentes e ressurgências	Conhecimento taxonômico e variabilidade morfológica das diatomáceas em ambientes cársticos.
(2019) Nardelli, M. S. Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Oeste do Parana, PR.	Lagoas: da Ferradura, Burro e do Caracará.	Estudo das diatomáceas em sedimentos superficiais.

Fonte: autor (2020).

Os dados também indicaram que dentre os 13 estudos realizados nessa região, o estado de Goiás ($n = 9,0$; 69,2%) foi o mais prolífero, seguido de Mato Grosso do Sul ($n = 3,0$; 23,0%). Os objetos das pesquisas variaram (diversidade, composição florística, inventário, conhecimento taxonômico, identificação de novas espécies, dentre outros), porém não houve nenhum que promovesse a associação entre a qualidade da água e o uso de diatomáceas como bioindicadoras nessas águas.

4 CONCLUSÃO

Os estudos e pesquisas efetuadas na região norte evoluíram tanto em relação a taxonomia, composição, diversidade, e relações tróficas e variáveis ambientais como o ciclo hidrológico. Sabe-se que os estudos taxonômicos, ecologia e sensibilidade as variações dos aspectos físicos, químicos e biológicos da água, influenciam na dinâmica populacional das diatomáceas, e que são importantes para compreendê-las e utilizá-las como bioindicadoras da qualidade da água, o que ainda mostrou-se escasso em face do volume hídrico das cinco regiões brasileiras, especialmente, o Norte do Brasil.

Então, há necessidade de que mais estudos sejam realizados acerca do emprego da presença ou ausência de diatomáceas em corpos hídricos quando da análise da qualidade da água, necessitam ser incrementadas especialmente nas regiões nordeste e centro-oeste. Os dados aqui gerados poderão ser úteis para orientações a futuras pesquisas e estudos nas IES das cinco regiões para contribuir com uma análise mais efetiva na qualidade da água a partir do uso das diatomáceas como indicadores/bioindicadoras das águas de mananciais ou não.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, A. C. G. Composição florística das diatomáceas (Bacillariophyta) epífitas em duas espécies de *Bostrychia* Montagne (Rhodophyta). **Insula**, n.28, p. 1010-148, 1999.
- BASTOS, A. S. M. **Diversidade e abundância de algas epilíticas no setor do médio rio Xingu/PA**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, PA, 2010.

BORDALO, C. A. L. A divisão do estado do Pará em bacias hidrográficas para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física aplicada. 18. 2019. **Anais eletrônicos [...]**. Fortaleza: UFCE, 2019. Disponível em: <http://www.editora.ufc.br/catalogo/28-geografia/982-geografia-fisica-e-as-mudancas-globais>.

Acesso em: 15 ago.2020.

BRADAU, E. *et al.* Importance of the correct use of description in scientific articles. **Brazilian Journal of Cardiovasc Surgery**, v. 20, n. 1, p. 07-09, 2005.

CORTE-REAL, M.; AGUIAR, L. W. Diatomáceas da Ilha de Santa Catarina e regiões vizinhas. I. Baía Norte e Palhoça. **Iheringia. Série Botânica**, n.15, p. 53-73. 1971.

COSTA, B. O. **Variação nictemeral do microfitoplâncton em um estuário no nordeste paraense, Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, PA, 2010

CUNHA, A. A.; FONSECA, O. O microfitoplâncton das costas meridionais do Brasil. **Memorial do Instituto Oswaldo Cruz**, n.10, p. 140-142, 1918.

DELGADO, S. M. **Levantamento florístico das Naviculares (Bacillariophyceae) perifíticas do Rio Descoberto, Goiás e Distrito Federal. 2008**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, DF, 2008.

FELÍCIO-FERNANDES, G.; SOUZA-MOSIMANN, R. M.; MOREIRA FILHO, H. Diatomáceas no rio Tavares, manguezal do rio Tavares, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, *Ordem Centrales. Ínsula*, n. 23, p. 35-90, 1994.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão da literatura como base para redação científica. *Revista da Associação Catarinense de Bibliotecários*, v. 21, n. 3, p. 550 – 563, 2016

FRANÇA. A. A. **Biodiversidade de diatomáceas (Bacillariophyta) em córregos conservados do Cerrado**. 2016. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, GO, 2016.

FRANÇA, A. A. *et al.* Periphytic diatoms (Bacillariophyta) in stream from three Conservation Units of Central Brazil: *Pinnularia Ehrenberg*. **Hoehnea**, v. 44, n. 4, p. 524-538, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Normas de apresentação tabular**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

KUTNER, M. B. Algumas diatomáceas encontradas sobre algas superiores. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v.11.n.3, p. 1-13, 1961

LIMA, M. C.; VIANA, G. M. R. Divulgação científica: responsabilidade e importância. **Revista Pan – Americana da Saúde**, v.8, n. 4, p. 7-8, 2017.

MICROSOFT CORPORATION. **Excel versão 2013**. Disponível em: <https://microsoft-office-2013.br.uptodown.com/windows/download>. Acesso em 06 ago.2020.

MOSIMANN,, R. M. S. Diatomáceas da represa de rio Tavares, Florianópolis – Estado de Santa Catarina, Brasil. **Insula**, v. 8, p.1-38, 1975-1976.

MOSIMANN R. M. S. Diatomáceas da represa da Lagoa da Conceição. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Insula**, v. 11, 0.p1-36, 1980.

MÜLLER-MELCHERS, F. C. Las diatomeas del plancton marino de las costas del Brasil. **Boletim do Instituto Ocenográfico**, v. 6, n. 1-2, p.93-138, 1955.

MÜLLER-MELCHERS, F. C. Plankton diatoms of the “Toko Maru” voyage (Brazil, Coast). **Boletim DO Instituto Oceanográfico**, v. 8, n. 1-2, p. 11-138, 1957.

OLIVEIRA, B. D.; NOGUEIRA, I. S.; SOUZA, M. G. M. Eunotiaceae Kutzing (Bacillariophyceae) planctônicas do Sistema Lagos dos Tigres, Britânia, GO, Brasil. **Hoehnea**, v. 39, n. 2, p. 297-313, 2012.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

RIBEIRO, F. C. P. **Palinomorfos aquáticos (diatomáceas) em sedimentos lamosos de intermaré da praia de Itupanema, município de Barcarena – Pará**. 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, PA, 2007.

ROSA, V. C.; GARCIA, M. Ecological guilds of epiphytic diatoms (Bacillariophyta) on *Acrostichum danaeifolium* Längst. & Fisch in a subtropical wetland in southern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 27, n.3, p. 311-321, 2015.

SIEBERT, S. Produção e divulgação de periódicos científicos. **Linguagem em (Dis)curso**, v. 19, n.3, p. 381-382, 2019.

SILVA, A. M. **Diatomáceas com potencial indicador do estado trófico de dois reservatórios com diferentes padrões de trofia: Piraquara I e Iraí**. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. PR, 2009.

SILVA, A. P. .C. **Biomonitoramento da qualidade de água e percepção ambiental na bacia hidrográfica do Apodi, Mossoró, RN.** 2013. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. RN, 2013.

SILVA, L. F. **Distribuição longitudinal da comunidade de diatomáceas de sedimentos superficiais nos reservatórios em cascata do Rio Paranapanema.** 2008. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica. SP, 2008.

SILVA, N. M. L.; VALENTIN, J. L.; BASTOS, C. T. B. O microfitoplâncton das águas do litoral fluminense (Estado do Rio de Janeiro) lista de espécies e aspectos ecológicos. **Boletim do Instituto de Oceanografia**, v. 2, n. 1-2, p. 1-16, 1988.

SILVEIRA JÚNIOR, A. M. **Composição e biomassa microfitoplanctônica associadas avariáveis físico e químicas em dois transectos da zona estuarina do rio Amazonas (Amapá, Amazônia, Brasil).** 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amapá. AP, 2012.

SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade Ambiental: uma Meta-análise da Produção Brasileira em Periódicos de Administração. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 17, n. 3, p. 368 – 396, 2013.

SOUZA-MOSIMANN, R. M.; FERNANDES, L. P.; LUDWIG. T. V. The estuarine benthic diatom *Margaritum terebro* (Bacillariophyta, Hyalodiscaceae): morfology and taxonomy **Revista Brasileira Oceanográfica**, v.45, n.11-2, p. 45-52, 1997.

TEIXEIRA, C. A new genus and a new species of diatom from brazilian marine waters. **Boletim do Instituto Ocenográfico**, v.9, n.1-2, p. 31.36, 1958.

UTAGAWA, C. Y. ; GAMBARATO, B. C.; PEREIRA, V. G. O uso dos descritores em artigos científicos na área da educação em saúde. **Revista Saúde Digital e Tecnologia da Educação**, v.3, n. 1, p. 27-40, 2018.

VIANA, J. C. C. **Diatomáceas (Bacillariophyceae) epilíticas como biomonitores da qualidade da água dos rios Cumbuca, Mucugê e Prainha (Chapada Diamantina – BA).** 2007. Dissertação (Mestrado).Universidade Federal da Bahia. BA, 2007.

ZIMMERMANN, C. Contribuição para o Estudo das diatomáceas dos Estados Unidos do Brasil. **Brotéria** série Botânica, v.11, p.149-164. 1913.