



ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DOS EFEITOS DE MICROCISTINAS NA QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS.

Silvia Yasmin Lustosa Costa¹ ; Janiele França de Vasconcelos²; José Etham de Barbosa Lucena³; Vanessa Virgínia Barbosa.

RESUMO – O objetivo desse trabalho foi realizar uma análise cientométrica com o intuito de avaliar o desenvolvimento do conhecimento científico ao longo dos anos, a partir de um relato cientométrico da ocorrência de microcistina em reservatórios pelo mundo. Para a análise cientométrica, foi elaborado um conjunto de dados padronizados através de pesquisa realizada na base de dados Scopus . Os trabalhos foram encontrados a partir de duas palavras-chave: microcystins e reservoirs. De acordo tal avaliação, 325 artigos relacionados com estudos de microcistinas em reservatórios , foram avaliadas publicações feitas desde o ano de 1992, até o ano de 2014. O ano de 2006 se destacou como o ano que obteve mais publicações, com um total de 29 artigos. Os cinco maiores números de artigos publicados foram nas revistas Toxicon com 27 artigos, seguido de Environmental Toxicology (18), Harmful Algae (14), Wather Research (14) e Lake and Reservoir Management (7). Entre os dez países que mais publicaram o Brasil foi o país que mais publicou com 36 artigos, e a Republica Checa obteve menos publicações, 17 obras. Tal análise visou entender melhor a amplitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas na área do conhecimento a respeito de microcistinas em reservatórios.

ABSTRACT– The aim of this study was to conduct a scientometric analysis in order to evaluate the development of scientific knowledge over the years, from a scientometric report on the occurrence of microcystin in reservoirs worldwide. For scientometric analysis, we designed a set of standardized through research conducted in the Scopus database data. The papers were found from two keywords: microcystins and reservoirs. Under such review, 325 studies related to microcystin in reservoirs articles, publications made since the year 1992 until the year 2014 were evaluated. The year 2006 stood out as the year got more publications with a total of 29 articles. The five largest numbers of articles were published in magazines Toxicon with 27 articles, followed by Environmental Toxicology (18), Harmful Algae (14), wather Research (14) and Lake and Reservoir Management (7). Among the ten countries that published Brazil was the country with over 36 published articles, and the Czech Republic got fewer publications, 17 articles. This analysis sought to better understand

1) Universidade Estadual da Paraíba – UEPB; Rua Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 99606852; silviayasmincosta@gmail.com

2) Universidade Estadual da Paraíba – UEPB; Rua Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 8825-9039; janiele.biologa@gmail.com

3) Universidade Estadual da Paraíba – UEPB; Rua Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 8849-1022; ethambarbosa@hotmail.com

4) Universidade Estadual da Paraíba – UEPB; Rua Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 8119-4371; vanessa_bio18@hotmail.com

the extent and nature of research activities in the knowledge to respect the microcystins in reservoirs area.

Palavras-Chave – cienciometria, reservatórios, microcistina.

1-INTRODUÇÃO

A ocorrência frequente de florações de cianobactérias tanto em zonas costeiras quanto em águas doces continentais tem sido amplamente divulgado em diferentes partes do mundo (Yoo et al. 1995; Carmicheal et al., 2001; Panosso et al. 2007). Florações de cianobactérias afetam a qualidade da água por alterar o pH, a transparência e a biodiversidade aquática, e por produzirem uma grande variedade de compostos metabólicos tóxicos (cianotoxinas) que produzem múltiplos efeitos adversos sobre uma variedade de organismos aquáticos tais como zooplâncton, bivalves, crustáceos, e também em vertebrados aquáticos, como peixes, tartarugas, patos e pássaros (Chen et al., 2005, 2009; Deblois et al., 2008; Ferrao-Filho et al., 2002; Magalhães et al., 2003; Xie et al., 2005.; Zhang et al., 2009.). As microcistinas consistem de heptapeptídeos cíclicos produzidos por cianobactérias tóxicas que compõem comunidades fitoplanctônicas, representadas por *Microcystis*, *Anabaena*, *Nostoc* e *Oscillatoria* (Sivonen et al. 1992 a,b), de ocorrência comum em reservatórios de água doce. Dentre os tipos de cianotoxinas, as microcistinas são as mais estudadas, estes peptídeos cíclicos hepatotóxicos contêm sete aminoácidos, tendo os dois aminoácidos terminais do peptídeo linear condensado, podendo ser encontradas diversas formas variantes conforme a estrutura química apresentada (DAWSON, 1998)

A contaminação das águas naturais representa um dos principais riscos à saúde pública, sendo amplamente conhecida a estreita relação entre a qualidade da água e as enfermidades que acometem as populações, especialmente aquelas não atendidas por serviços de saneamento (Libânio et al., 2005; Libânio, 2008). O crescimento excessivo de algas em reservatórios brasileiros é uma realidade e tem prejudicado os usos múltiplos da água. Porém o maior problema está no fato de que podem produzir toxinas, tais como as microcistinas, que causam a morte de animais domésticos e selvagens e também a intoxicação humana (Carmichael et al., 2001; Paerl et al., 2001; Fernandes et al., 2009) No ser humano, as microcistinas podem causar problemas de saúde devido à morte ou lise celular e podem lesar o fígado (hepatotoxinas) e o sistema nervoso (neurotoxinas) ou, somente, irritar a pele (Carneiro & Leite, 2008; Nybom et al., 2012).

O avanço da ciência da informação e das ciências em geral se dá pela constante elaboração de novas pesquisas e pela concretização e divulgação de seus resultados que se processam em diferentes tipos de suportes (QUEIROZ & NORONHA, 2004). A cienciometria não pode substituir um

método analítico sobre determinado assunto, mas tem a capacidade de provocar maior visibilidade dos dados da pesquisa. Tal recurso é importante para identificar quais áreas precisam de maior preocupação (LAURINDO & MAFRA, 2010). O objetivo desse trabalho, por conseguinte, foi realizar uma análise cienciométrica com o intuito de avaliar o desenvolvimento do conhecimento científico ao longo dos anos, a partir de um relato cienciométrico da ocorrência de microcistina em reservatórios pelo mundo, por meio da base de dados do Scopus.

2-MATERIAL E MÉTODOS

Para a análise cienciométrica, foi elaborado um conjunto de dados padronizados através de pesquisa realizada na base de dados Scopus (Base de dados bibliográficos). Para que os trabalhos fossem encontrados foram utilizadas duas palavras-chave: 1) microcystins 2) reservoirs.

Após a pesquisa, os artigos foram agrupados e analisados graficamente de acordo com: (I) ano de publicação do artigo; (II) da revista onde o artigo foi publicado, (III) autores que mais publicaram com a temática, (IV) Nome da filiação (V) País que mais publicou com esta temática, (VI) Tipo de documento e (VII) Área temática.

3- RESULTADOS

De acordo tal avaliação cienciométrica, 325 artigos relacionados com estudos de microcistinas em reservatórios pelo mundo, foram avaliadas publicações feitas desde o ano de 1992, até o ano de 2014. O ano de 2006 se destacou como o ano que obteve mais publicações, com um total de 29 artigos, como pode ser observado na (Figura 1). Estas publicações relacionadas ao tema pesquisado revelou uma tendência crescente no número de artigos publicados, o crescimento gradativo é explicado pelo interesse de pesquisadores a cerca dos impactos de toxinas sobre a qualidade da água dos reservatórios. O aumento de publicações nesse tema pode ser resultado provável do aumento, ou a criação de grupos de pesquisa nesta área.

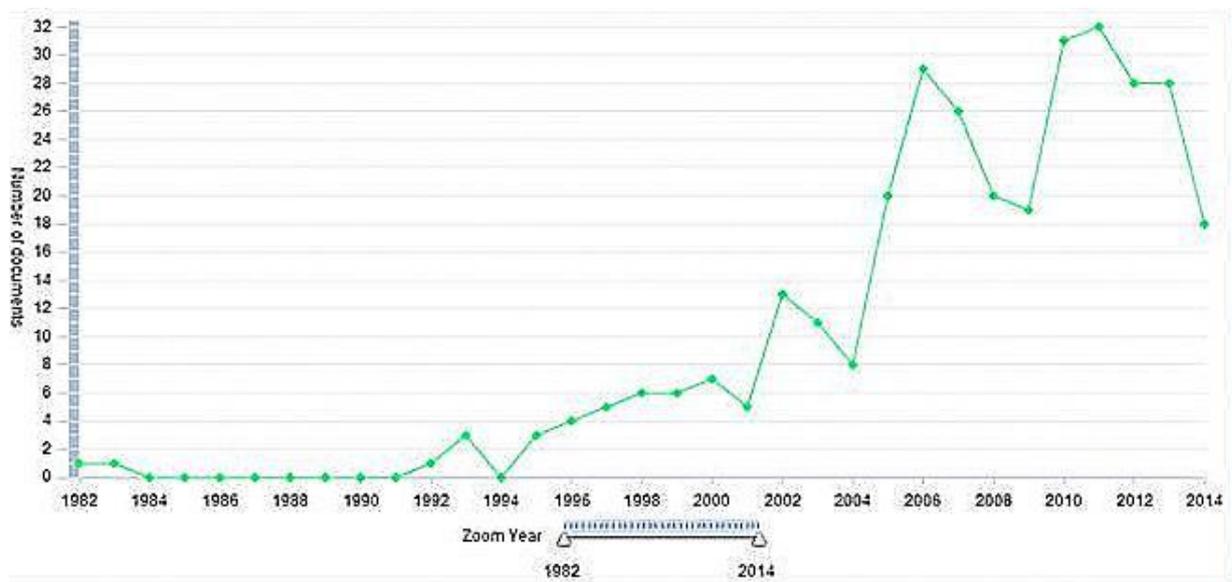


Figura 1 : Frequência absoluta do número de artigos publicados entre 1992 e 2014 que inclui a palavra-chave: Microcistinas, e Reservatórios.

Os artigos analisados foram publicados em vários periódicos diferentes. Os cinco maiores números de artigos publicados foram nas revistas *Toxicon* com 27 artigos, seguido de *Environmental Toxicology* (18), *Harmful Algae* (14), *Water Research* (14) e *Lake and Reservoir Management* com apenas 7 artigos (Figura 2).

Os artigos foram publicados em várias áreas distintas, onde as cinco principais foram Ciência ambiental, Ciências agrárias e biológicas, Farmacologia, toxicologia e farmacologia, Bioquímica, genética e biologia molecular e Medicina.

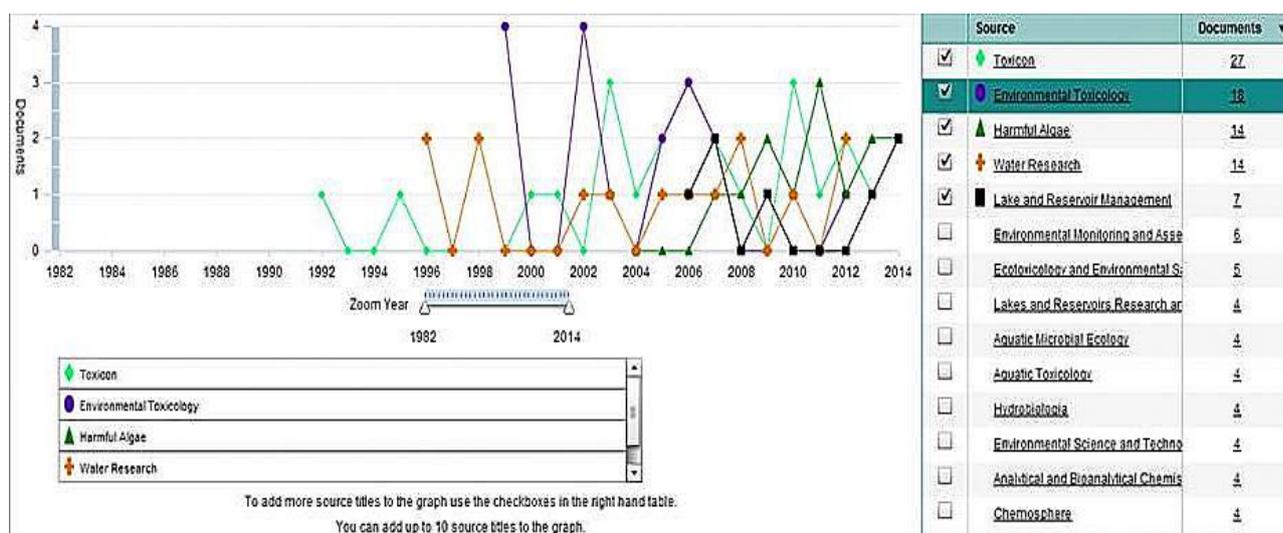


Figura 2: Principais revistas em que foram publicados artigos, entre 2010 e 2014, utilizando as palavras-chave Microcistinas e Reservatórios.

O formato mais utilizado das publicações é de artigos científicos com 286 publicações, estes são fortemente encorajados entre os pesquisadores, o resultado pode estar relacionado com uma maior facilidade de publicar, bem como com a clareza na informação divulgada sobre o tema.

Pode-se constatar também entre os resultados que o Brasil foi o país que mais publicou com 36 artigos, os Estados Unidos aparece em segundo lugar com 35 publicações, e a China em terceiro com 33 artigos, o Japão com 19 publicações perde apenas para a República Checa que contém apenas 17 obras (Figura 3).

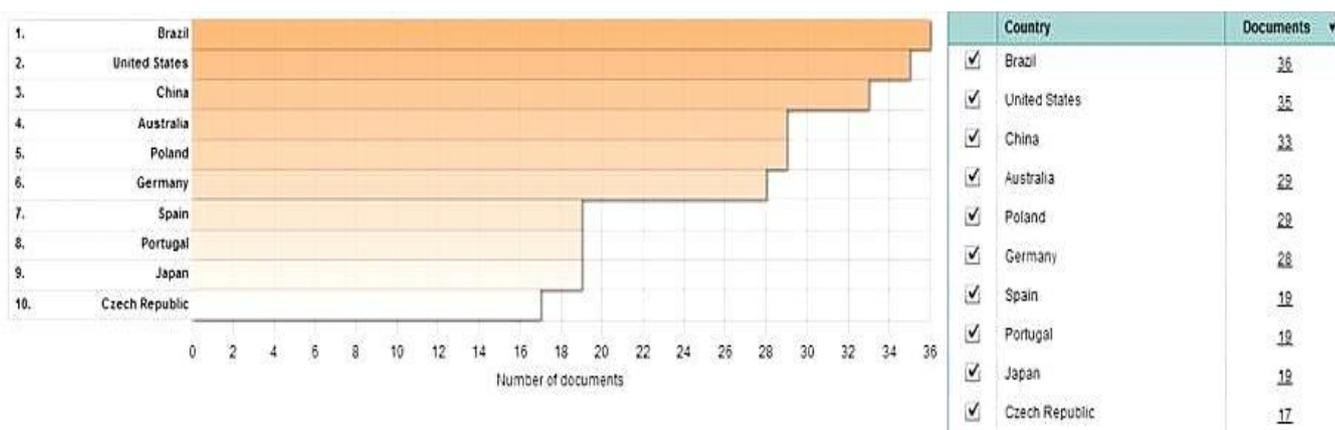


Figura 3: Países que mais publicaram obras no período de 2010 a 2014 com as palavras-chave : Microcistinas, e Reservatórios.

4- CONCLUSÃO

O levantamento da produção científica sobre obras relativas as microcistinas na qualidade da água de reservatórios, contribui para o conhecimento dos dados que já foram alcançados, confirmando a ideia de que a ciência pode ser retratada pelos resultados alcançados em cada campo, fazendo assim uso do estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou até mesmo atividade econômica. Tal análise visou entender melhor a amplitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas na área do conhecimento a respeito de toxinas de cianobacterias, especificamente microcistina na qualidade da água de reservatórios, de diversos países, instituições e pesquisadores, podendo observar o grau de interesse em pesquisas no âmbito de toxinas como as microcistinas e seus impactos em reservatórios.

6- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carmichael WW, *et al.* (2001). “*Human fatalities from cyanobacteria: chemical and biological evidence for cyanotoxins*”. *Environ Health Perspect.*;109(7):663-8.
- Carneiro TG, Leite F. (2008). “*Cianobactérias e suas toxinas*”. *Rev Analyt.* (32):36-41.
- Chen, J., *et al* (2005). “*Tissue distributions and seasonal dynamics of the hepatotoxic microcystin-LR and -RR in a freshwater snail (Bellamya aeruginosa) from a large shallow, eutrophic lake of the subtropical China*”. *Environ. Pollut.* 134, 423–430.
- Chen, J., *et al.* (2009). “*Simultaneous determination of microcystin contaminations in various vertebrates (fish, turtle, duck and water bird) from a large eutrophic Chinese lake, Lake Taihu, with toxic Microcystis blooms*”. *Sci. Total Environ.* 407, 3317–3322.
- Dawson, R. M.(1998). “*The toxicology of microcystins*”. *Toxicon*, 36(7):953-962.
- Deblois, C.P., *et al.* (2008). “*Microcystin accumulation in liver and muscle of tilapia in two large Brazilian hydroelectric reservoirs*”. *Toxicon* 51, 435–448.
- Fernandes V.O, *et al.*(2009). “*Ecologia de cianobactérias: fatores promotores e consequências das florações*”. *Oecol Brás.* 2009;13(2):247-58.
- Ferrao-Filho, A.S., Kozlowsky-Suzuki, B., Azevedo, S.M.F.O., 2002. “*Accumulation of microcystins by a tropical zooplankton community*”. *Aquat. Toxicol.* 59, 201–208.
- Laurindo, R.; Mafra, T. (2010). “*Cienciometria da revista Comunicação & Sociedade identifica interfaces da área*”. *Comunicação & Sociedade*, n. 53, p. 233-260, jan./jun.
- Libânio M. (2005). “*Fundamentos de qualidade e tratamento de água*”. Campinas, SP: Átomo.
- Libânio M. (2008). “*Fundamentos de qualidade e tratamento de água*”. Campinas, SP: Átomo.
- Nybom S.N.K., *et al.*(2012). “*Characterization of microcystin-LR removal process in the presence of probiotic bacteria*”. *Toxicon.* Jan;59(1):171-81.
- Paerl H. W, *et al.* (2001).” *Harmful freshwater algal florações, with ênfasis on Cyanobacteria*”. *Scient World.* 1:76-113
- Panosso, R., Lürling, M., (2007). “*Daphnia magna feeding on Cylindrospermopsis raciborskii : the role of food composition, filament length and body size*”. *J. Plankton Res.* 32, 1393–1404.
- Queiroz, F. M.; Noronha, D.P. (2004). “*Temática das dissertações e teses em ciência da informação no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação da USP*”. *Brasília, Ciência da Informação*, v. 33, n. 2, p. 132-142, maio/ago.
- Reynolds, C.S. *et al.* (1981). “*On the annual cycle of the blue-green algae Microcystis aeruginosa Kütz emend*”. *Elekin. Philos Trans R Soc Biol Sci, London*, v.293, no.1068, p.419-477.
- Sivonen, K. *et al.* (1992a.) “*Three new microcystins, cyclic heptapeptide hepatotoxins from Nostoc sp strain 152*”. *Chem. Res. Toxicol.*, 5:464-469.

Sivonen, K. *et al.* (1992b). "Isolation and structure of five microcystins from a Russian *Microcystis aeruginosa* strain CALU 972". *Toxicon*- 30(11):1481-1485.

Xie, L., *et al.*, (2005). "Organ distribution and bioaccumulation of microcystins in freshwater fishes with different trophic levels from the eutrophic Lake Chaohu, China". *Environ. Toxicol.* 20, 292–300.

Zhang, D., *et al.* (2009). "Determination of microcystin-LR and its metabolites in snail (*Bellamya aeruginosa*), shrimp (*Macrobrachium nipponensis*) and silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) from Lake Taihu, China". *Chemosphere* 76 (7), 974–981.

Yoo, R.S., *et al* (1995). "Cyanobacterial Blue-Green Algal Toxins: A Resource Guide". Reserch Foundation and American Water Works Association. 229p.