

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

Leandro Gomes Viana⁽¹⁾

Mestrando em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). e-mail: leandrogomesbiologo@gmail.com

Patrícia Silva Cruz⁽²⁾

Doutoranda em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). e-mail: patriciacruz_biologa@hotmail.com

Silvia Yasmin Lustosa Costa⁽³⁾

Doutoranda em Sistemática e Evolução, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). e-mail: silviayasminlcosta@gmail.com

RESUMO

A Cienciometria é o estudo dos aspectos quantitativos da ciência, e busca investigar tendências e vieses na literatura científica de um determinado tema. Por meio da Cienciometria é possível saber a tendência de um determinado ramo da pesquisa, sendo este fato de extrema relevância para a sociedade acadêmica. Ante o exposto, objetivou-se neste trabalho fazer uma análise cienciométrica da produção científica na área de Qualidade da água, com ênfase na comunidade de macroinvertebrados bentônicos. A base de dados utilizada foi o “SciVerse Scopus”. Foi realizada uma busca de todos os trabalhos que possuía no título, resumo ou palavras-chave, as palavras macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água. Os trabalhos foram analisados a partir de 2003, primeiro ano de registro para os termos, até 2015. As seguintes informações foram obtidas para cada estudo: A) Ano de publicação, B) Tipo de trabalho, C) Nome do periódico em que o trabalho foi publicado, D) Área de concentração, E) Autores das publicações e F) País de publicação. De uma forma geral, os trabalhos analisados acompanham as tendências mundiais da aplicação de macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a qualidade das águas.

PALAVRAS-CHAVE: Macroinvertebrados Bentônicos, Qualidade da água, Bioindicadores

INTRODUÇÃO

Atualmente, os ecossistemas aquáticos vêm sofrendo uma maior intensidade de impactos resultantes de atividades humanas, o que pode provocar alterações ambientais e consequentemente mudanças nas comunidades biológicas aquáticas, que em muitos casos, são substancialmente reduzidas ou mesmo eliminadas. Nesse âmbito, os estudos que visam conhecer e proteger os ecossistemas aquáticos desenvolvendo critérios físicos, químicos e biológicos são relevantes, pois possibilitam diagnosticar o efeito e a magnitude das intervenções humanas.

Uma gama de estudos e trabalhos vem sendo desenvolvidas para avaliar a qualidade da água e impactos de natureza antrópica sobre os ecossistemas aquáticos. As metodologias tradicionais utilizadas para avaliação desses ecossistemas aquáticos, baseadas apenas em parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos, são apontadas como pouco eficientes para a avaliação estética, recreativa e ecológica, pois denotam uma avaliação ambiental apenas momentânea.

Para o aumento da eficiência dos sistemas de detecção de impactos ambientais em ambientes aquáticos é fundamental a integração dos resultados de diversas metodologias de avaliação, com as características biológicas do ecossistema aquático. Neste contexto, entre os métodos de avaliação da qualidade das águas, destacam-se o uso de indicadores biológicos ou bioindicadores, em especial os macroinvertebrados bentônicos (GOULART; CALLISTO, 2003), pelo fato dos organismos que integram essa comunidade serem muito sensíveis às variações ambientais que ocorrem nos ecossistemas aquáticos. Estes organismos são bastante sensíveis à poluição orgânica e são os primeiros a sofrerem interferências nas suas populações devido a mudanças bruscas no ambiente aquático (BUSS; OLIVEIRA; BAPTISTA, 2008).

Os macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante pelo menos parte de seu ciclo de vida, associados aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos (folhiço, macrófitas aquáticas), quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas, etc.). Esses organismos são considerados bioindicadores porque, em determinadas condições ambientais, os grupos mais resistentes podem se tornar numericamente dominantes, enquanto outros mais sensíveis podem se tornar raros ou ausentes, permitindo, desta forma, uma avaliação integrada dos efeitos ecológicos causados por múltiplas fontes de poluição (SOUZA; ABÍLIO; RIBEIRO, 2008).

Estudos cienciométricos sobre macroinvertebrados bentônicos são relevantes, pois fornecem informações quanto ao direcionamento das pesquisas e autores envolvidos com a temática. De maneira geral a cienciométrica busca investigar tendências e vieses na literatura científica de um determinado tema. Trata-se de um segmento da sociologia da ciência, sendo aplicada ao desenvolvimento de políticas científicas e envolve estudos quantitativos das atividades científicas, proporcionando uma visão sintética sobre a atividade científica de maneira geral (VERBEEK; DEBACKERE; LUWEL, 2002). Estudos cienciométricos, tem sido utilizado para avaliar da importância de um assunto, autor ou artigo, além de enfatizar as direções futuras e as contribuições de uma disciplina, cientista ou grupo de pesquisa, instituição ou país sobre os avanços científicos e tecnológicos (NABOUT et al., 2012).

OBJETIVO

Ante o exposto, objetivou-se nesse trabalho realizar uma análise cienciométrica da literatura científica global sobre o tema macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água.

METODOLOGIA

O levantamento da literatura publicada foi realizado utilizando o banco de dados “SciVerse Scopus” (<<http://www.scopus.com/scopus/home.url>>) cujo acesso foi realizado no período de 12 a 30 de Dezembro de 2015. Esta base de dados foi utilizada, pois segundo vários autores, entre eles Crouzeilles; Lorini; Grelle, (2010), por possui o maior número de periódicos indexados, quando comparado a outras bases de dados. Foi realizada uma busca de todos os trabalhos que possuía no título, resumo ou palavras-chave, as palavras macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água.

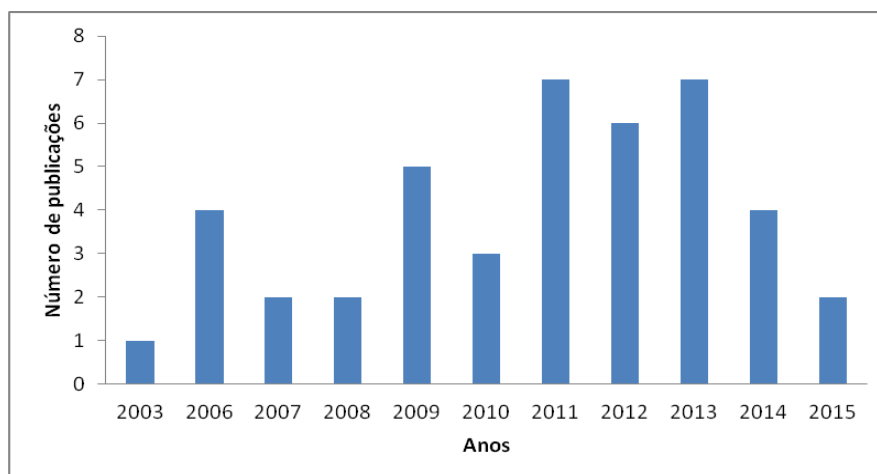
Os trabalhos foram analisados a partir de 2003, primeiro ano de registro para o termo, até 2015. As seguintes informações foram obtidas para cada documento: A) Ano de publicação, B) Tipo de trabalho, C) Nome do periódico em que o trabalho foi publicado, D) Área de concentração, E) País de publicação e F) Autores das publicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram localizados 43 documentos com as palavras macroinvertebrados bentônicos no título, palavras-chave ou resumo. O primeiro trabalho utilizando esse termo foi publicado em 2003 (n=1).

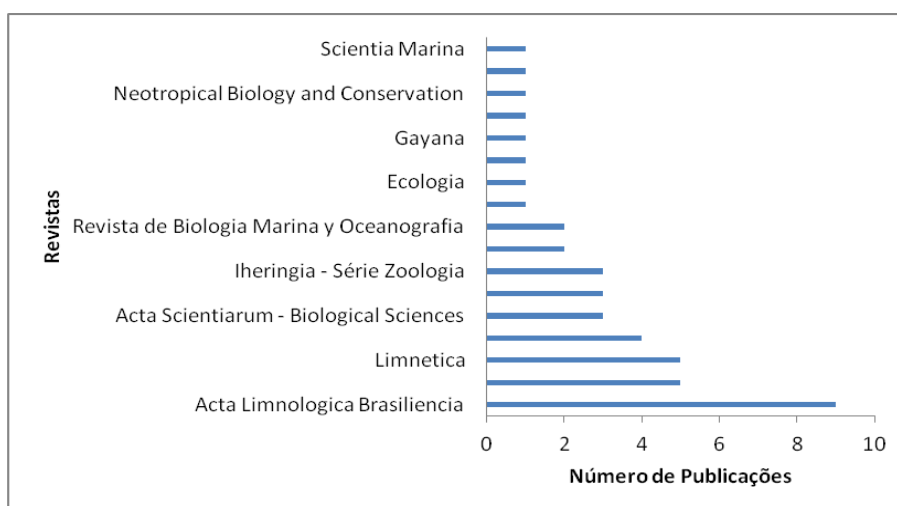
Foi a partir de 2006 que as publicações começaram a serem anuais. Nos anos de 2004 e 2005 não foram observadas publicações com relação ao tema macroinvertebrados bentônicos (Figura 1).

Figura 1: Número de publicações com a temática macroinvertebrados bentônicos.



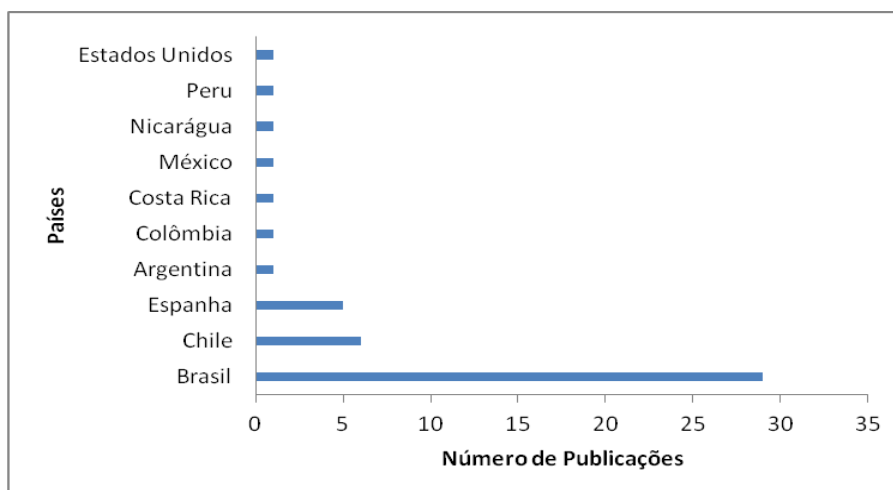
Os anos em que mais se publicaram trabalhos com a temática supracitada foram 2011 (n=7) e 2013 (n=7). Sendo assim, é notável o aumento no número de publicações entre os anos de 2011 e 2013 (Figura 1) A maior parte dos trabalhos (n=42, ou 97,7%) foi publicada em forma de artigo científico. Estes foram publicados em 17 meios de comunicação científica, no entanto a maior parte dos trabalhos foi publicada na revista Acta Limnologica Brasiliensia (n=9)(Figura 2). A maior parte dos trabalhos está dentro da área de concentração de Ciências Agrárias e Biológicas (n=40) seguida de Ciências Ambientais (n=16).

Figura 2: Periódicos e números de publicações com a temática macroinvertebrados bentônicos.



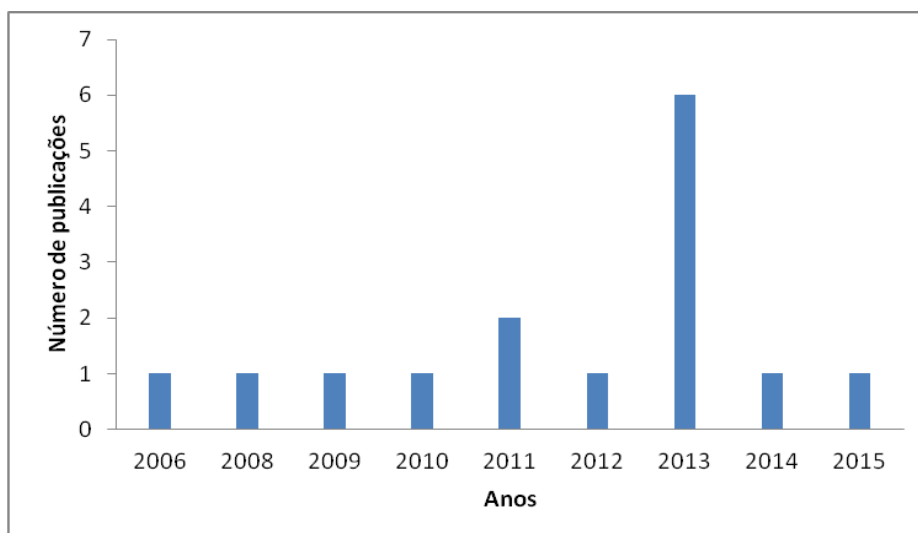
Com relação aos autores que mais escreveram sobre a temática macroinvertebrados bentônicos, se destacam Marcos Callisto (n=4), Claudio Valdovinos (n=4), Ricardo Figueroa (n=3), Frederico Guilherme de Souza Beghelli (n=3) e Gilberto Gonçalves Rodrigues (n=3).

Entre os 9 países em que se observou publicações com a temática macroinvertebrados bentônicos, os que mais se destacaram com relação ao número de publicações foram o Brasil (n=28), Chile (n=6) e Espanha (n=5) (Figura 3).

Figura 3: Número de publicações com a temática macroinvertebrados bentônicos por país.

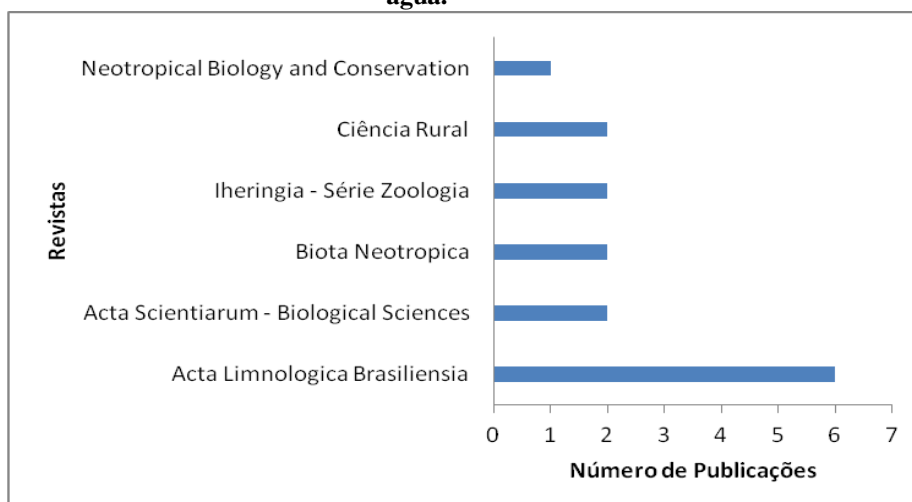
Com relação aos termos macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água no título, palavras-chave ou resumo, foram localizados 15 documentos. O primeiro estudo utilizando esses termos foi publicado no ano 2006 (n=1). Foi a partir de 2008 que as publicações começaram a serem anuais (Figura 4).

No ano de 2007 não foi observadas publicações com relação à temática macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água. Os anos em que mais se publicaram trabalhos com a temática supracitada foram 2011 (n=2) e o ano de 2013 (n=6). Sendo assim, é notável o aumento no número de publicações entre os anos de 2011 e 2013.

Figura 4: Número de publicações com a temática macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água.

Todos os trabalhos (n=15, ou 100 %) envolvendo à temática macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água, foram publicados em forma de artigo científico. Estes foram publicados em seis meios de comunicação científica, no entanto a maior parte dos trabalhos foi publicada na revista Acta Limnologica Brasiliensia (n=6) (Figura 5). A maior parte dos trabalhos está dentro da área de concentração Ciências Agrárias e Biológicas (n=14) seguida de Ciências Ambientais (n=7).

Figura 5: Número de publicações com a temática macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água.



Com relação aos autores que mais escreveram sobre a temática macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água, estão Rozane Maria Restello (n=2), Rosane Maria Lanzer (n=2) e Alois Eduard Schäfer (n=2). Todas as publicações (n=15) foram realizadas no Brasil, o que de certa forma indica a preocupação com relação qualidade da água dos ecossistemas aquáticos do nosso país e o aumento do uso de macroinvertebrados bentônicos, organismos que podem ser utilizados como ferramentas para avaliar a qualidade da água.

O aumento de publicações ao longo dos anos com relação à temática macroinvertebrados bentônicos e qualidade de água é um indicativo do acréscimo de pesquisadores interessados nesse ramo de estudo, bem como de seu progresso científico e tecnológico, considerando que o número de publicações é uma das medidas mais utilizadas para quantificar o progresso e a evolução da ciência (VERBEEK; DEBACKERE; LUWEL, 2002).

CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou, por meio de técnicas cienciométricas, que a produção científica sobre a temática macroinvertebrados bentônicos tem aumentado nos últimos anos. Isso é decorrente do fato dos organismos que compõem a comunidade de macroinvertebrados bentônicos serem bastante sensíveis às variações físicas e químicas da água, podendo assim, refletir a qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos. Como se pode ver, todas as publicações com relação ao tema macroinvertebrados bentônicos e qualidade de água foram realizadas no Brasil, no entanto há muito para se estudar e elucidar com relação ao uso da comunidade de macroinvertebrados bentônicos como indicadora da qualidade das águas.

REFERÊNCIAS

- BUSS, D. F.; OLIVEIRA, R. B.; BAPTISTA, D. F. Monitoramento biológico de ecossistemas aquáticos continentais. *Oecologia Brasiliensis*, v. 12, n. 3, p. 339-345, 2008.
- GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.
- CROUZEILLES, R.; LORINI, M. L.; GRELLE, C. E. V. Deslocamento na matriz para espécies da mata atlântica e a dificuldade da construção de perfis ecológicos. *Oecologia Australis*. v.14, n.4, p.872-900, 2010.
- NABOUT, J.C.; CARVALHO, P.; UEHARA-PRADO, M.; BORGES, P.P.; MACHADO, K. B. ; HADDAD, K. B.; MICHELAN T. S.; CUNHA, H. F.; SOARES, T. N. Trends and biases in global climate change literature. *Natureza & Conservação*, v. 10, n.1, p. 45-51, 2012.

SOUZA, A. H. F. F. de; ABÍLIO, F. J. P.; RIBEIRO, L. L. Colonização e Sucessão Ecológica do Zoobentos em Substratos Artificiais no Açude Jatobá I, Patos - PB, Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 8, n. 2, p. 125-144, 2008.

VERBEEK, A.; DEBACKERE, K.; LUWEL, M. Measuring the progress and evolution in science and technology - i: the multiple uses of bibliometric indicators. *International Journal of Management Reviews*, v.4, n.2, p.179-211, 2002.