



## Urbanização, desmatamento marginal e a matéria orgânica alóctone em ecossistemas lênticos

Urbanization and marginal deforestation and allochthonous organic matter in lentic ecosystems

Isabelle Brasil Félix<sup>1</sup>, Tereza Lopes Farias<sup>2</sup>, Larissa Lopes Barroso<sup>3</sup>, Laura Luiza Rosa de Souza<sup>4</sup>, Antônio Pereira Júnior<sup>5</sup>.

**RESUMO** - Os ecossistemas lênticos são ambientes com baixo fluxo de movimento, e estes são representados por lagos, lagoas, entre outros, e são comumente afetados por atividades antrópicas. O objetivo deste estudo é analisar as influências do processo de urbanização, desmatamento marginal e da matéria orgânica alóctone em corpos hídricos lênticos. A metodologia aplicada trata-se da revisão de cunho sistemático, associada ao levantamento de dados documentais (nacionais e internacionais), dos últimos 5 anos, ou seja, 2015 a 2019. A revisão sistemática da literatura foi realizada a partir de dados eletrônicos de acesso livre: *Scientific Library Electronic Online* (SciELO) e *Google Scholar*. O tratamento estatístico dos dados obtidos foi efetuado com o uso de planilhas eletrônicas contidas no *software* Excel e aplicação da estatística descritiva: frequência absoluta ( $f_i$ ), frequência relativa ( $f_i\%$ ), média ( $\bar{x}$ ) e desvio padrão ( $\sigma$ ). Para a seleção das literaturas, foram utilizados os seguintes descritores ambientais: crescimento da população; urbanização; vegetação ripária; terras marginais; desmatamento; corpos ou recursos hídricos; e matéria orgânica. Eles devem constar no título, ou no resumo, e/ou palavras-chave. Os dados obtidos e analisados indicaram que 21 artigos científicos satisfizeram as diretrizes para a seleção final e dentre essas, a “urbanização” e “matéria orgânica”, foram as mais utilizadas nas seções do Título (2 = 9,52%; 3 = 14,28%) e Resumo (6 = 28,57%; 8 = 38,09%), respectivamente. Os ecossistemas lênticos estão afetados pelas atividades antrópicas, e o processo de urbanização é um dos fatores responsáveis pela geração de novos impactos em corpos hídricos. Deste modo, todos esses fatores influenciam negativamente algumas interações químicas (elevação ou diminuição do pH) físicas (aumento da turbidez, condutividade elétrica etc.) e biológicas (perda da biodiversidade presente) do meio aquático lêntico.

**Palavras-chave:** Crescimento da População. Matéria Orgânica. Vegetação Ripária.

**ABSTRACT** - Lentic ecosystems are environments with low flow of movement, and these are represented by lakes, lagoons, among others, and are commonly affected by anthropogenic activities. The objective of this study is to analyze the influences of the urbanization process, marginal deforestation and alien organic matter on lentic water bodies. The methodology applied is a systematic review, associated with the survey of documentary data (national and international) over the last 5 years, that is, 2015 to 2019. The systematic literature review was performed from open access electronic data: *Scientific Library Electronic Online* (SciELO) and *Google Scholar*. The statistical treatment of the data obtained was performed using electronic spreadsheets contained in the Excel software and application of descriptive statistics: absolute frequency ( $f_i$ ), relative frequency ( $f_i\%$ ), mean ( $\bar{x}$ ) and standard deviation ( $\sigma$ ). For the selection of literature, the following environmental descriptors were used: population growth; urbanization; riparian vegetation; marginal lands; deforestation; water bodies or resources; and organic matter. They should appear in the title, or abstract, and/or keywords. The data obtained and analyzed indicated that 21 scientific articles met the guidelines for final selection and, among these, "urbanization" and "organic matter", were the most used in the Title (2 = 9.52%; 3 = 14.28%) and Summary (6 = 28.57%; 8 = 38.09%) sections, respectively. Lentic ecosystems are affected by anthropic activities, and the urbanization process is one of the factors responsible for generating new impacts on water bodies. Thus, all these factors negatively influence some chemical interactions (increase or decrease in pH), both physical (increase in turbidity, electrical conductivity, etc.) and biological (loss of present biodiversity), of the lentic aquatic environment.

**Keywords:** Population Growth. Organic Matter. Riparian Vegetation

### INTRODUÇÃO

A respeito da definição dos ecossistemas lênticos, estes são representados por lagos, represas, reservatórios, dentre outros, na qual esses ambientes apresentam cursos d'água pequenos e isolados com altas taxas de biodiversidade, em virtude das interações ecológicas efetuadas nesse meio, além de que o tempo de residência

da água nestes é relativamente alto, devido ao seu baixo fluxo (ASSUNÇÃO; VIANA; IBRAHIM, 2016).

O processo da urbanização, em decorrência do crescimento exacerbado da população, é o que mais afeta esses ecossistemas, pois as ocupações irregulares às margens destes realiza o descarte diário de resíduos sólidos e o despejo de efluentes domésticos diretamente nos cursos de água, os quais também podem ser carreados pela

Aceito para publicação em: 03/01/2020.

precipitação pluvial até este ambiente (SILVA; GOVEIA, 2019).

Outro fator da urbanização, é o asfaltamento que gera a diminuição da capacidade de filtração do solo, o que irá acarretar o aumento do escoamento superficial para dentro dos corpos hídricos lânticos. E, com isso os sedimentos sólidos, provenientes deste escoamento, elevam a poluição deste meio, devido a presença de impurezas das superfícies urbanas por conterem metais pesados (SANTOS *et al.*, 2016).

Ainda sobre a urbanização, um fator recorrente desse processo é o desmatamento marginal da vegetação ripária, em que as pessoas de baixo poder aquisitivo, alocam-se próximos a essas áreas e promovem a retirada dessa vegetação. Vale ressaltar que ela exerce importante função na estabilidade do solo, conservação da biodiversidade, regularização dos ciclos hidrológicos e qualidade da água (POIKANE *et al.*, 2018; SILVA; GOVEIA, 2019).

Ademais, a supressão dessa vegetação provoca o assoreamento e, por conseguinte o comprometimento da qualidade da água desses ecossistemas lânticos, pois o acúmulo de sedimentos no interior desses irá causar mudanças na estruturação do ambiente físico e químico como: elevação da temperatura, aumento da turbidez, alteração no pH e outros (CARREIRA *et al.*, 2017).

Em relação à matéria orgânica alóctone dos ecossistemas lânticos, ela é proveniente da biomassa em estado de decomposição da vegetação ripária, tais como, folhas, galhos, cascalhos, entre outros, que posteriormente são transformados em nutrientes para o solo ou conduzidos por precipitação pluvial para o interior desses corpos d'água (VIDOTTO-MAGNONI; PAES, 2016; PIRES *et al.*, 2017).

A respeito dessa vegetação, ela fornece energia para os ecossistemas aquáticos lânticos, em virtude da entrada matéria orgânica alóctone nestes. Pois, o sombreamento promovido por essa vegetação marginal, reduz a penetração solar, e conseqüentemente limitando a produtividade primária, bem como amortecendo o ecossistema contra altas temperaturas (LEHRBACK *et al.*, 2016).

Em suma, é relevante observar que a urbanização impacta diretamente o meio ambiente, sobretudo, o ecossistema aquático, a partir do desmatamento marginal do “filtro” e o escoamento, advindo da precipitação pluvial, da matéria orgânica do solo que, em na maioria é alóctone,

o que justifica esta pesquisa. Com isso, o objetivo deste estudo foi analisar a influência do processo de urbanização, do desmatamento marginal e a matéria orgânica alóctone em ecossistemas lânticos.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de cunho sistemático, ou seja, é desenvolvida a partir de um questionamento: “Qual a influência da urbanização, do desmatamento marginal e da matéria orgânica alóctone em corpos hídricos lânticos?”, em que se permite especificar acerca da relação de dois eventos conforme afirmado na síntese escrita por Galvão e Pereira (2014). Neste caso, os dois acontecimentos: (1) a associação entre urbanização, desmatamento marginal e a matéria orgânica alóctone, como “causa”, e os (2) corpos hídricos lânticos no função de “efeito”, ou seja recebe todas as conseqüências advindas daquela associação.

A revisão sistemática da literatura foi realizada através de bases de dados eletrônicos de acesso livre: *Scientific Library Eletronic Online* (SciELO) e *Google Scholar*. Acerca das informações a serem descritas, foram realizados levantamentos de dados documentais, dos últimos 5 anos, ou seja, 2015 a 2019. A justificativa para esse intervalo temporal é o acesso a informações mais atualizadas acerca do tema dessa pesquisa. Para a seleção das literaturas, aplicaram-se os seguintes descritores ambientais: (1) crescimento da população; (2) urbanização; (3) vegetação ripária; (4) terras marginais; (5) desmatamento; (6) corpos/recursos hídricos; e (7) matéria orgânica, em três seções das literaturas científicas: (a) título, ou no (b) resumo, e/ou (c) nas palavras chaves, de forma individual ou associadas.

O tratamento estatístico dos dados obtidos foi efetuado com o uso de planilhas eletrônicas contidas no *software* Excel versão 2013 (MICROSOFT CORPORATION, 1975) e aplicação das estatísticas descritivas: frequência absoluta ( $f_i$ ) e frequência relativa ( $fr\%$ ), média ( $\bar{x}$ ) e desvio padrão ( $\sigma$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Seleção da literatura

Os dados obtidos e analisados indicaram 21 artigos científicos, que satisfizeram as diretrizes para a seleção final (Tabela 1).

**Tabela 1** - Cronologia das literaturas científicas nacionais e internacionais selecionadas à composição dessa revisão sistemática. **Continua....**

Ano da Publicação	Autores	Título	Periódicos ou anais, volume, número e/ou páginas.
2015	Parron, L. M. et al.	Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma mata atlântica	Brasília, DF: Embrapa, cap.13, p. 183-190.
2016	Assunção, M.; Viana, D.; Ibrahim, E.	Análise da qualidade da água no período de 2012 a 2015 do Reservatório da UHE Emborcação, Minas Gerais	e-Scientia, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 1-13.
2016	Freires, E. V. et al.	Indicadores dos impactos da urbanização no leito do Estuário do Rio Cocó - Fortaleza/Ceará	Revista OKARA: Geografia em debate, v. 10, n. 3, p. 650-668.
2016	Goldberg, K.; Humayun, M.	Geochemical paleoredox indicators in organic-rich shales of the Irati	Brazilian Journal of Geology, v. 46, n.3, p. 377-393.

Urbanização, desmatamento marginal e a matéria orgânica alóctone em ecossistemas lênticos

		Formation, Permian of the Paraná Basin, southern Brazil.	
2016	Lehrback, B. D. et al.	Fontes e distribuição da matéria orgânica sedimentar na porção noroeste da Baía de Vitória, ES.	Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 20, n. 1, p.79-92.
2016	Oliveira, L. G.; Brandão, J. F. C.	Rio Manhuaçu: impactos ambientais da urbanização e licenciamento das construções.	Anais do II Seminário Científico da FACIG: Sociedade, Ciência e Tecnologia.
2016	Santos, C. L. et al.	Impactos da urbanização em bacias hidrográficas: o caso da Bacia do Rio Jaguaribe, Cidade De João Pessoa/PB.	REGNE, v. 2, Edição Especial, p. 1024-1033.
2016	Vidotto-Magnoni, A. P.; Paes, J. V. K.	Integridade biótica da represa de Jurumirim e seus tributários: perspectivas para o monitoramento ambiental.	São Paulo: Editora UNESP, cap. 8, p. 193-218.
2016	Wiegand, M. C.; Piedra, J. I. G.; Araújo, J. C.	Vulnerabilidade à eutrofização de dois lagos tropicais de climas úmidos (Cuba) e semiárido (Brasil).	Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 21, n. 2, p. 415-424.
2017	Carreira, R. S. et al.	Origem e distribuição da matéria orgânica sedimentar usando indicadores geoquímicos.	Habitats, v. 6, n.1, p. 179-228.
2017	Pires, A. P. F. et al.	Forest restoration can increase the Rio Doce watershed resilience.	Perspectives in Ecology and Conservation, v. 15, n. 3, p.187-193.
2017	Silva Filho, C. P.; Nunes, Z. M. P	Índice de integridade ambiental do Rio Cereja- Bragança (PA).	Anais do 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos.
2017	Schröder, P. et al.	Intensify production, transform biomass to energy and novel goods and protect soils in Europe—A vision how to mobilize marginal lands.	Science of the Total Environment, v. 617, p.1101-1123.
2017	Rezende, M. P. G. et al.	Impacto de resíduos sólidos urbanos no comportamento do pH e matéria orgânica do solo de uma bacia hidrográfica localizada em Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil.	Revista de Biologia Neotropical, v.14, n. 2, p. 91-100.
2018	Braun, B. M. et al.	Responses of riffle beetle assemblages to deforestation in a semi-deciduous Atlantic Forest remnant.	Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 90, n. 2, p.2190-2201.
2018	Mäemets, H. et al.	Response of primary producers to water level fluctuations of Lake Peipsi.	Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, v. 67, n. 3, p. 231-245.
2018	Santos, T. M. M.; Oliveira, J. L. S.; Silva, E.	Vulnerabilidade hídrica no Nordeste brasileiro: entre a urbanização e a Educação Ambiental.	Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental, v. 35, n. 3, p. 184-199.
2018	Silva, I. S. et al.	Análise geoespacial do processo de urbanização no município de Jacundá, Pará: técnica de superposição de mapas (Overlays Mapping)	Atena Editora, v.3, cap. 10, p.79-88.
2018	Poikane, S. et al.	Macrophyte assessment in European lakes: Diverse approaches but convergent views of 'good' ecological status.	Ecological Indicators, v. 94, n. 1, p. 185-197.
2019	Martins, F. S.; Antunes, S. C.	Qualidade ecológica de ecossistemas aquáticos	Revista de Ciência Elementar, v.7, n.2.
2019	Silva, C. O, F.; Goveia, D.	Avaliação da qualidade ambiental de corpos hídricos urbanos utilizando análise multivariada.	Interações, Campo Grande, MS, v. 20, n. 3, p. 947-958.

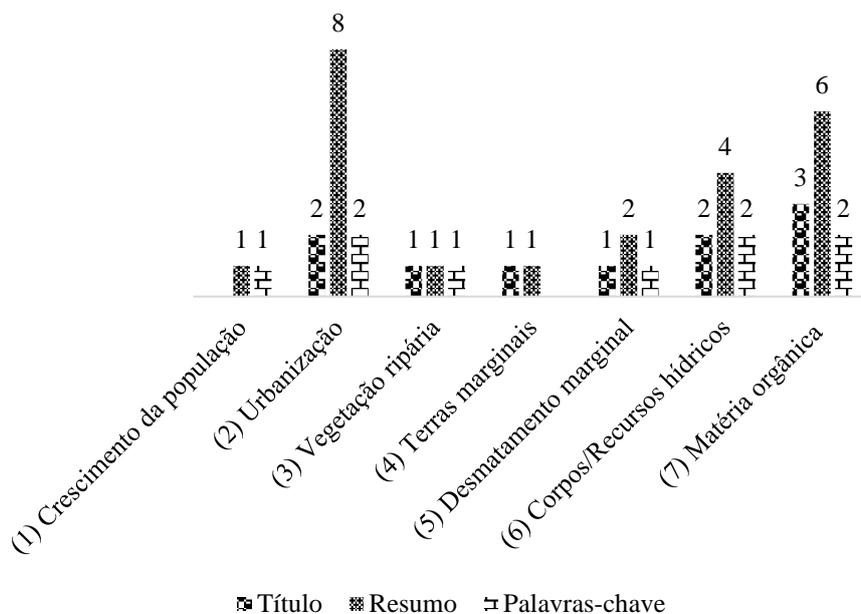
Fonte: autores (2019)

A análise dos dados obtidos, indicou que entre as 21 literaturas selecionadas, não foi observado aquele mais prolífero, ou seja, no período analisado, todos publicaram apenas uma pesquisa inerente a dicotomia “causa x efeito” dessa revisão. Quanto à distribuição, verificou-se, 16 (76,20%) delas ocorreram em periódicos; duas em anais, sendo um (4,77%) em congresso, e outro em seminário (4,77%), além de três em capítulos de livros (14,26%). Isto ocorre porque estas bibliografias atendem ao tema da

pesquisa, ou seja, concatenam com os descritores ambientais escolhidos para o levantamento dos dados documentais.

Nesse contexto, os dados obtidos e analisados indicaram que “urbanização” e “matéria orgânica”, respectivamente, foram as mais utilizadas nas 21 literaturas científicas nas seções do Título (3 vezes), Resumo (8 vezes) e Palavras-chave (Figura 1).

**Figura 1-** Valores obtidos para frequência absoluta dos descritores e a distribuição em três seções diferentes: título; resumo e palavras-chave.



Fonte: autores (2019)

Quanto à utilização de forma individual dos descritores, foi verificado que, nas três seções das literaturas selecionadas (título, resumo e palavras-chave), a “urbanização” e a matéria orgânica, foram predominantes, no título (2 = 9,52%; 3 = 14,28%) e resumo (6 = 28,57%; 8 = 38,09%), respectivamente. Para análise da ocorrência de descritores associados, houve presença de: (1:2) crescimento da população + urbanização (2 =

9,52%); (2:3:4:5) urbanização + vegetação ripária + terras marginais + desmatamento (2 = 9,52%); (2:5:6) urbanização + desmatamento marginal + corpos/recursos hídricos + matéria orgânica (4 = 19,05%) e (6:7) corpos/recursos hídricos + matéria orgânica (13 = 61,91%). Os dados obtidos e analisados indicaram que para os sete descritores ambientais, individuais ou associados entre si, as médias e o desvio padrão foram distintos (Tabela 2).

**Tabela 2 -** Médias e desvio padrão para os sete descritores ambientais, individuais ou associados entre si.

Descritores Ambientais	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )
<b>Isolados</b>		
1	0.28	0.53
2	1.71	1.31
3	0.42	0.65
4	0.28	0.52
5	0.57	0.75
6	1.14	1.07
7	1.57	1.25
<b>Descritores Ambientais Associados</b>		
1:2	0.29	0.54
2:3:4:5	0.57	0.75
5:6	0.29	0.54
6:7	1.86	1.36

Legendas: média ( $\bar{x}$ ); desvio padrão ( $\sigma$ ).

Fonte: autores (2019)

Acerca dos descritores, Rocha et al. (2016) afirmaram que os descritores são fundamentais no processo de seleção das literaturas científicas porque expressam a linguagem correta acerca do que realmente ocorre no mundo científico cuja representatividade do conhecimento é compartilhado, logo, um elemento de linguagem contida em um documento e que emprega-se com a finalidade da tradução daquele texto. Com isso, a adoção deles, nesta pesquisa, foi notório e bem definido, pois os dados obtidos e analisados permitiram tal afirmativa.

Após a análise, observou-se que os descritores ambientais isolados “urbanização ( $\bar{x} = 1.71$ ;  $\sigma = 1.31$ )” e “Matéria orgânica ( $\bar{x} = 1.57$ ;  $\sigma = 1.25$ )” obtiveram os maiores valores para as médias e os desvios padrões, em relação aos demais. Isso é explicado a partir das literaturas selecionadas que eles ocorreram com maior frequência, em comparação aos demais e, conseqüentemente, as médias e desvio padrão tendem a ser predominantes em ambos os casos.

Foi verificado também que os maiores valores para as médias e desvios padrões, foram encontrados na seguinte sequência: “Matéria orgânica e corpos/recursos hídricos ( $\bar{x} = 1.86$ ;  $\sigma = 1.36$ )” e “Vegetação ripária, terras marginais e desmatamento marginal ( $\bar{x} = 0.57$ ;  $\sigma = 0.75$ )”, respectivamente. E igualmente aos descritores isolados, se justifica pela frequência elevada delas, quanto as literaturas escolhidas.

Com relação a análise quantitativa, Anselmo et al. (2018) afirma que dentre os resultados encontrados, buscam-se bases de dados nos descritores isolados, e encontram-se uma grande variedade e quantidade de artigos. Entretanto, quando os descritores são associados a fim de atender à temática da pesquisa, percebe-se uma diminuição potencial de artigos. Nessa revisão de literaturas os dados obtidos indicaram similaridade com a afirmativa efetuada pelo autor.

### Urbanização e os corpos hídricos lênticos

Quanto a esta associação, verificou-se que o quando elas ocorrem às margens de corpos hídricos, geram impactos negativos como: assoreamento, erosão, acumulação biológica entre outros. Em relação aos impactos das ações antrópicas, isso foi evidenciado por Freires et al. (2016) e Santos et al. (2016), em João Pessoa (PB), e Silva et al. (2018) em Jacundá (PA), pois eles efetuaram estudos nessas duas áreas de pesquisa, e concluíram que o baixo poder aquisitivo é um dos motivos para as pessoas se alocarem nestes locais. Logo, se observa a falta de saneamento básico, e conseqüente, lançamentos de efluentes domésticos, que resulta em um distúrbio o qual, em longo prazo, resultará na degradação do ambiente aquático lêntico.

Outro impacto produzido pela urbanização foi identificado na pesquisa realizada por Silva Filho e Nunes (2017) no rio Cereja, Bragança (PA); Oliveira e Brandão (2016) no rio Manhuaçu, São João do Manhuaçu (MG), e os dados por eles obtidos indicou que os “resíduos sólidos” gerados por essas habitações desses locais, são carreados por precipitação pluvial para dentro dos cursos d’água lênticos, o que pode ocasiona a degradação deles, uma vez que esse carreamento pode ser fator limitante e/ou de

extinção para os organismos deste meio como, por exemplo, as macrófitas.

Martins e Antunes (2019), no estudo efetuado em Porto, concluíram que o processo de urbanização afeta diretamente a permeabilidade do solo ao realizar o asfaltamento das vias de fluxo veicular e a cimentação de calçadas, porque diminui a recarga a partir da infiltração e percolação da água pluvial.

Em relação à redução da permeabilidade do solo, Goldberg e Humayun (2016) no estado do Paraná (PR) e Lehrback et al. (2016) na Baía de Vitória (ES), efetuaram pesquisa semelhante nessas áreas e constataram que a água não filtrada afeta o desenvolvimento da vegetação visto que prejudica a absorção desta e o abastecimento das nascentes.

Quanto ao déficit na permeabilidade do solo, Santos, Oliveira e Silva (2018) em estudo realizado no nordeste brasileiro, concluíram que o escoamento superficial se eleva em decorrência da não filtração da água no solo. Logo, haverá acúmulo de substâncias como, por exemplo, metais pesados os quais irão alterar os parâmetros químicos, físicos e biológicos dessa água, o que influi na qualidade e quantidade dela.

### Desmatamento marginal e os corpos hídricos lênticos

Esse fato ocorre devido ao processo de urbanização no entorno dos cursos hídricos lênticos. De acordo com Parron et al. (2015) em pesquisa efetuada em Brasília (DF) sobre essa vegetação, ambos afirmam que, por ser um ambiente de transição na interface terra-água, ela atua como proteção dos recursos hídricos ao efetuar diversas atividades ambientais como, por exemplo, filtração de nutrientes, fortalecimento da margem, equilíbrio térmico e recarga hídrica.

Quanto ao crescimento desordenado da população, Poikane et al. (2018) em estudo realizado em lagos da Europa e Silva e Goveia (2019) em Campo Grande (MS) cujos dados obtidos indicaram que, ele é um fator culminante para a retirada dessas vegetações ripárias, e ocasiona o desmatamento ilegal e desenfreado destas áreas de preservação ambiental. A conseqüência dessa retirada foi objeto de estudo por Assunção, Viana e Ibrahim (2016) em Belo Horizonte (MG), e nele, os pesquisadores concluíram que a supressão dessa vegetação acarreta o assoreamento desses recursos hídricos lênticos.

Além do assoreamento, outros impactos são ocasionados pela perda da vegetação marginal, e isso foi relatado na pesquisa realizada no município de Aquidauana (MS) por Rezende et al. (2017) e Braun et al. (2018), na cidade do Rio de Janeiro (RJ), os dados foram conclusivos para (1) alterações da temperatura da água, o que afeta diretamente o desenvolvimento das espécies endêmicas; (2) instabilidade do solo na margem dos cursos d’água, devido à perda da conexão das raízes com o solo que acelera os processos erosivos.

### Matéria orgânica alóctone nos corpos hídricos lênticos

Quanto a matéria orgânica alóctone Carreira et al. (2017) em estudo efetuado no estado do Rio de Janeiro e Mäemets et al. (2018) na Estônia (EST) constataram que ela é carreada pelo escoamento superficial da água, o que gera a diminuição de serapilheira, materiais lenhosos,

insetos terrestres entre outros. Logo, o arraste dessa matéria orgânica alóctone, para os corpos hídricos lênticos, será maior e resultará em um distúrbio. Caso haja acúmulo dela ocorrerá à degradação do ecossistema lêntico.

Essa matéria alóctone dentro desses ecossistemas, conforme pesquisas efetuadas por Vidotto-Magnoni e Paes (2016) no estado de São Paulo, Wiegand, Piedra e Araújo (2016) nos países Cuba e Brasil, e por Pires et al. (2017) no estado do Rio de Janeiro, aumentam em decorrência da supressão da vegetação ripária, que também ocasiona no acúmulo de nutrientes como o fósforo (P) e nitrogênio (N). Dessa forma, o resultado é o aumento excessivo do aporte desses nutrientes que promovem a morte de macrófitas e algas planctônicas deste ambiente aquático.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de urbanização é um dos fatores geradores de novos impactos. Um desses impactos é o desmatamento da vegetação marginal, que consequentemente contribui para o aumento do aporte de matéria orgânica alóctone nos cursos hídricos.

Deste modo, todos esses fatores influenciam negativamente nas interações químicas (elevação ou diminuição do pH) físicas (aumento da turbidez, condutividade elétrica etc.) e biológicas (perda da biodiversidade presente) do meio aquático lêntico. Logo, fazem-se necessárias mais pesquisas e estudos, acerca da temática para que haja o desenvolvimento de possíveis soluções mitigadoras desta problemática.

## REFERÊNCIAS

ANSELMO, V. C. A.; OLIVEIRA, M. B.; LIMA, A. B.; CAMBOIM, J. C. A.; CAMBOIM, F. E. F.; OLIVEIRA, S. X. Cuidado humanizado em unidade de terapia intensiva. **Temas em Saúde**, João Pessoa, Edição especial, p. 386-397. 2018.

ASSUNÇÃO, M.; VIANA, D.; IBRAHIM, E. Análise da qualidade da água no período de 2012 a 2015 do Reservatório da UHE Emborcação, Minas Gerais. **e-Scientia**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 1-13. 2016.

BRAUN, B. M.; BERTASO, T. R. N.; PIRES, M. M.; SPIES, M. R.; KOTZIAN, C. B. Responses of riffle beetle assemblages to deforestation in a semi-deciduous Atlantic Forest remnant. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, v. 90, n. 2, p.2190-2201. 2018.

CARREIRA, R. S.; CORDEIRO, L. G. M. S.; OLIVEIRA, D. R. P.; NUDI, A. H.; FARIAS, C. O.; SCOFIELD, A. L.; MASSONE, C. G.; WAGENER, A. L. R. Origem e distribuição da matéria orgânica sedimentar usando indicadores geoquímicos. In: FALCÃO, A. P. C., WAGENER, A. L. R., CARREIRA, R. S., editores. Química ambiental: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. **Habitats**, v. 6, n.1, p.179-228. 2017.

FREIRES, E. V.; GOMES, D. D. M.; SABADIA, J. A. B.; DUARTE, C. R.; SOUTO, M. V. S. Indicadores dos impactos da urbanização no leito do Estuário do Rio Cocó

- Fortaleza/Ceará, **Revista OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, v. 10, n. 3, p. 650-668, 2016.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**, v. 23, n. 1, p.183 – 184, 2014.

GOLDBERG, K.; HUMAYUN, M. Geochemical paleoredox indicators in organic-rich shales of the Irati Formation, Permian of the Paraná Basin, southern Brazil. **Brazilian Journal of Geology**, v. 46, n.3, p. 377-393, 2016.

LEHRBACK, B. D.; NETO, R. R.; BARROSO, G. F.; BERNARDES, M. C. Fontes e distribuição da matéria orgânica sedimentar na porção noroeste da Baía de Vitória, ES. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 20, n. 1, p.79-92, 2016.

MÄEMETS, H.; LAUGASTE, R.; PALMIK, K.; HALDNA, M. Response of primary producers to water level fluctuations of Lake Peipsi. **Proceedings of the Estonian Academy of Sciences**, Estonia, v. 67, n. 3, p. 231–245. 2018.

MARTINS, F. S.; ANTUNES, S. C. Qualidade ecológica de ecossistemas aquáticos, **Revista de Ciência Elementar**, v.7, n.2, 2019.

MICROSOFT CORPORATION. OFFICE 365. Licenciado. Disponível em [https://www.microsoft.com/pt-br/p/excel/cfq7ttc0k7dx?=&OCID=AID737190\\_SEM\\_Cij7Us2W&MarinID=sCij7Us2W%7c332876303199%7c%2bexcel%7cb%7](https://www.microsoft.com/pt-br/p/excel/cfq7ttc0k7dx?=&OCID=AID737190_SEM_Cij7Us2W&MarinID=sCij7Us2W%7c332876303199%7c%2bexcel%7cb%7).

OLIVEIRA, L. G.; BRANDÃO, J. F. C. Rio Manhuaçu: impactos ambientais da urbanização e licenciamento das construções. 2016. 2., **Anais do II Seminário Científico da FACIG: Sociedade, Ciência e Tecnologia**. 2016.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. Indicadores de Serviços Ambientais hídricos e a contribuição da vegetação ripária para a qualidade da água. In: **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma mata atlântica [recurso eletrônico]** – Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 13, p. 183-190. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131969/1/Livro-Servicos-Ambientais-Embrapa.pdf>>. Acesso em: 18 de out. 2019, 19:25:57.

PIRES, A. P. F.; REZENDEA, C. L.; ASSADD, E. D.; LOYOLA, R.; SCARANO, F. R. Forest restoration can increase the Rio Doce watershed resilience. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n.3, p.187–193, 2017.

POIKANE, S.; PORTIELJE R.; DENYS, L.; ELFERTS, D. Kelly, M.; KOLADA, A.; MÄEMETS, H.; PHILLIPS, G.; SØNDERGAARD, M.; WILLBY, N.; BERG, M. S. Macrophyte assessment in European lakes: Diverse approaches but convergent views

- of 'good' ecological status, **Ecological Indicators**, v. 94, n. 1, p. 185-197. 2018.
- REZENDE, M. P. G.; CARDOSO, I. L.; OLIVEIRA, N. M.; FIGUEIREDO, G. C. Impacto de resíduos sólidos urbanos no comportamento do pH e matéria orgânica do solo de uma bacia hidrográfica localizada em Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, Goiânia, v.14, n.2, p. 91-100. 2017.
- ROCHA J. R.; SANTOS, M. F.; CERVANTES, B. M. N. CARELLI, A. E. O processo de análise de descritores em periódicos científicos eletrônicos da área de ciência da informação. *In*: SEMINÁRIO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6. 2016. Paraná. ... **Anais eletrônicos**. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/30917/1/363-1483-1-PB.pdf>.
- SANTOS, C. L.; SOUZA, A. S; VITAL, S. R. O; GIRÃO, O. WANDERLEY. L. S. A. Impactos da urbanização em bacias hidrográficas: o caso da Bacia do Rio Jaguaribe, Cidade De João Pessoa/PB. **REGNE**, v. 2, Edição Especial, p. 1024-1033, 2016.
- SANTOS, T. M. M.; OLIVEIRA, J. L. S.; SILVA, E. Vulnerabilidade hídrica no Nordeste brasileiro: entre a urbanização e a Educação Ambiental. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v. 35, n. 3, p. 184-199. 2018.
- SCHRÖDER, P.; BECKERS, B.; DANIELS, S.; GNÄDINGER, F.; MAESTRI, E.; MARMIROLI, N.; MENCH, M.; MILLAN, R.; OBERMEIER, M. M.; OUSTRIERE, N.; PERSSON, T.; POSCHENRIEDER. C.; RINEAU, F.; RUTKOWSKA, B.; SCHMID, T.; SZULC, W.; WITTERS, N.; SÆBØ, A. Intensify production, transform biomass to energy and novel goods and protect soils in Europe—A vision how to mobilize marginal lands. **Science of the Total Environment**, Amsterdã, v. 617, p.1101–1123. 2017.
- SILVA FILHO, C. P.; NUNES, Z. M. P. Índice de integridade ambiental do Rio Cereja- Bragança (PA). *In*: 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8., 2017, Paraná, **Anais**, Curitiba: UTFPR, 2017.
- SILVA, C, O, F.; GOVEIA, D. Avaliação da qualidade ambiental de corpos hídricos urbanos utilizando análise multivariada. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 20, n. 3, p. 947-958. 2019.
- SILVA, I. S.; SILVA, E. C.; BRITO, R. P.; RIBEIRO, S. C. A.; PONTES, A. N. Análise geoespacial do processo de urbanização no município de Jacundá, Pará: técnica de superposição de mapas (Overlays Mapping). *In*: **Ciências Ambientais e o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia**, v. 3. Ponta Grossa: Atena Editora, cap. 10, p.79-88. 2018.
- VIDOTTO-MAGNONI, A. P.; PAES, J. V. K. Integridade biótica da represa de Jurumirim e seus tributários: perspectivas para o monitoramento ambiental. *In*: SILVA, RJ. Orgs. Integridade ambiental da represa de Jurumirim: ictiofauna e relações ecológicas [online]. São Paulo: Editora UNESP, cap. 8, p. 193-218. 2016.
- WIEGAND, M. C.; PIEDRA, J. I. G.; ARAÚJO, J. C. Vulnerabilidade à eutrofização de dois lagos tropicais de climas úmidos (Cuba) e semiárido (Brasil). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 415-424. 2016.