

CLASSIFICAÇÃO TRÓFICA EM AMBIENTES LÍMNICOS DE DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DO PARÁ

Kassia Lopes Teixeira (*), Darlan Wellington Rodrigues Souza, Edivaldo de Castro Xavier, Elizabelle de Freitas Ferreira, Mateus Henrique Trajano Brasil

*Universidade do Estado do Pará, kassialopes0609@gmail.com

RESUMO

O enriquecimento de nutrientes em ambientes aquáticos ocasiona um fenômeno chamado eutrofização, o qual pode ser natural, pois o próprio meio se utiliza desse tipo de mecanismo, ou artificial, quando são gerados efluentes e há carreamento de fertilizantes agrícolas. Ecossistemas aquáticos presentes em perímetro urbano do qual não dispõe de tratamento de esgoto, como Estações de Tratamento e em áreas agrícolas sem fiscalização, tendem a apresentar esse tipo de fenômeno de forma mais acentuada. Para caracterizar o nível de eutrofização em corpos hídricos, criou-se o Índice de Estado Trófico (varia de 0 a 100), o qual mensura a proporção da eutrofização por meio da concentração de compostos de Fósforo e clorofila, classificando o ambiente desde oligotrófico (até 47) até hipertrófico (até 100). Nesse sentido, o presente trabalho objetivou fazer uma análise em três estudos sobre índices tróficos no estado do Pará, variações no IET que vão desde oligotrófico, o que caracteriza um ambiente saudável, até hipereutrófico, que representa ambientes impactados com altas cargas orgânicas.

PALAVRAS-CHAVE: Eutrofização. Índice de Estado Trófico. Qualidade da água.

INTRODUÇÃO

Ao processo de enriquecimento por nutrientes dá-se o nome de eutrofização, que pode ocorrer de forma natural, mas o despejo de efluentes domésticos e a lavagem de solos agrícolas que apresentam nutrientes carregados pela precipitação são fortes fatores que aumentam o processo. Em virtude disto, o Índice de Estado Trófico (IET) é um utensílio matemático, apto para ordenar o grau de trofia de um corpo hídrico, classificando a qualidade da água quanto ao acúmulo de nutrientes e a ligação com acréscimo das algas e de macrófitas favoráveis na eutrofização (AGUIAR et al., 2015; ALVES et al., 2017).

Assim como, as particularidades das águas são influenciadas pelo escoamento superficial devido a precipitação atmosférica e pela impregnação no solo, decorrente da precipitação atmosférica. Em características antrópicas, de modo centralizado, são contaminados pelos derramamentos de resíduos domésticos e industriais, ou de modo espalhado, no decorrer da prática de defensivos agrícolas no solo, por amostras, sucedendo em um regime de eutrofização (SOARES; SCHRÖDER, 2015).

Ademais, as condições de utilização e ocupação do solo estabelecem uma condição ao curso hídrico, tendo potencial de degradação acentuado, sobretudo, se considerado a ocorrência de demasiada precipitação regional, visto que o transporte e carreamento de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica ao leito do rio pode resultar em problemas irreversíveis, como impedir a predisposição de autodepuração do rio (ANDRIETTI et al., 2016).

Desse modo, os resíduos industriais e o esgoto doméstico, juntos, são as principais fontes urbanas de sobrecarga de nutrientes, responsáveis por 50% da quantidade total de Fósforo (P) descarregado em lagos, a partir de assentamentos humanos. Assim como, o carreamento de sedimentos oriundos de fertilizantes utilizados em culturas agrícolas também é um aspecto que tem conduzido os corpos hídricos a estados de desequilíbrio em disponibilidade de nutrientes (KHAN; MOHAMMED, 2014; MIRANDA et al., 2015).

Além disso, o IET, pode ser utilizado para avaliar a qualidade do meio aquático, baseado no aumento da infestação de macrófitas e nutrientes que são variáveis congruentes ao equilíbrio do corpo hídrico, visto que o monitoramento da qualidade é relevante para que sejam definidos parâmetros mitigadores ou preventivos para a diminuição do grau trófico (MENDES, 2017; OLIVEIRA, 2018).

Um dos principais impulsionadores desses problemas é o enriquecimento do corpo hídrico com inputs de Nitrogênio (N) e Fósforo (P) e os custos mais gerais da eutrofização relacionam-se ao aumento da medida para tratamento de água, quantidade reduzida de propriedades à beira-mar, perda de valor de amenidade e biodiversidade. Os nutrientes podem se manifestar em diversos fatores, como drenagem superficial de solos de bacia hidrográfica, vestígios da agropecuária e despejos de efluentes urbano-industriais (WHITERS et al., 2014; SILVA et al., 2014).

OBJETIVO

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo discutir os IET's de seis regiões com ecossistemas aquáticos (Flona Tapajós, Curuauna, BR-163, Assentamento PA-Moju, Reservatório Bolonha e Furo do Miriá) localizados em diferentes áreas do estado do Pará.

METODOLOGIA

De acordo com exposto por Prodanov e Freitas (2013), o método utilizado da pesquisa é classificado como dedutivo, pois parte de valores reconhecidos como uma verdade absoluta e indiscutíveis, a exemplo os níveis tróficos de eutrofização. Conforme escreveram Sakamoto e Silveira (2014), a natureza da pesquisa é básica, já que tem o objetivo de criar novos conhecimentos, necessários para o avanço científico, sem a prevista aplicação prática, com abordagem quantitativa, através do uso de dados secundários.

Para a coleta de dados foi utilizado o procedimento bibliográfico, visto que, foi desenvolvida a partir de documentos já elaborados possuindo Identificador de Objeto Digital (DOI–sigla em inglês) e/ou Número de Série Padrão Internacional (ISSN- sigla em inglês), constituído principalmente de periódicos científicos disponíveis no banco de dados bibliográficos da Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com recorte temporal de 2014 a 2018 (AUGUSTO; CAIO; DELLAGNELO; SOUZA, 2013).

Para discutir os dados foi utilizado a ferramenta o IET, para classificar o grau de trofia dos corpos hídricos, capaz de avaliar a qualidade da água quanto a quantidade de nutrientes e sua relação com o crescimento das algas e de Macrófitas aquáticas conforme a tabela 01.

Tabela 1. Mapa dos tipos de estado trófico.
Fonte: Adaptado de Soares e Schröder (2015).

Valor do IET	Classes de Estado Trófico	Características
= 47	Ultraoligotrófico	Apresentam corpos hídricos limpos, produtividade de nutrientes muito baixa e com reles concentração de nutrientes sem prejuízos ao seu uso.
47 < IET = 52	Oligotrófico	Corpos hídricos limpos, com baixa produtividade de nutrientes, sem distorção sobre seu uso, decorrentes da presença de nutrientes.
52 < IET = 59	Mesotrófico	Corpos hídricos com média produtividade de nutrientes, com possíveis consequências sobre a qualidade da água, mas na maioria dos casos com níveis aceitáveis.

RESULTADOS

Os estados tróficos dos pontos analisados pelos autores na Flona Tapajós, Curuauna, BR-163, Assentamento PA-Moju, Reservatório Bolonha e Furo do Miriá (Figura 2) variaram de ultraoligotrófico, com predominância para os igarapés da Flona Tapajós, até hipereutrófico, com ocorrência na região do Furo do Muriá.

Figura 2: Índice de Estado Trófico no período seco e chuvoso.
Fonte: Adaptado a partir de Alves et al (2017), Mendes et al, (2017) e Oliveira (2018).

	P. S.	I.E.T	P. C.	I.ET
Flona Tapajós	44	Ultraoligotrófico	44	Ultraoligotrófico
Curua-una	42	Ultraoligotótrofíco	48	Oligotrófico
Br-163	47	Ultraoligotrófico	47	Ultraoligotrófico
PA-Moju	48	Oligotrófico	58	Mesotrófico
Muriá	54	Mesotrófico	57	Mesotrófico
Bolonha	73	Hipereutrófico	62	Eutrófico

Legenda: PS- Período seco; I.E.T- Índice de Estado Trófico; PC- Período Chuvoso.

Na Flona Tapajós, o IET durante a estação seca oscilou de 41 a 47, com média igual a 44,67, e na estação chuvosa oscilou de 39 a 48, com média de 44. Sua classificação é ultraoligotrófico para ambos os períodos. Isto ocorre devido a provável carga orgânica baixa presente nos seus corpos hídricos, consequência, principalmente, da baixa antropização na região. Nesse sentido, a redução na quantidade de nutrientes no corpo hídrico advindos por atividades antrópicas é um fator fundamental para estes valores de IET, conforme afirma Silva et al., (2014).

Em Curua-una, o IET para o período seco oscilou de 41 a 45, com média de 42, e para o período chuvoso a oscilação se deu entre 46 e 54, com média de 48, e isso pode estar relacionado a uma maior antropização na área, pois segundo Aguiar et al. (2015), a diversidade no uso e ocupação do solo na localidade, como a agricultura familiar, criação de animais etc, colaboram no input de fósforo nos corpos hídricos e, conseqüentemente, para o aumento do IET.

A região da BR-163, obteve valores oscilando entre 50 e 45 para o período seco e 45 e 53 para o período chuvoso, com médias iguais para ambos os períodos e ambos são classificados como ultraoligotrófico. Esta via serve para escoamento de soja e grande parte da agricultura ali praticada é mecanizada, ou seja, esta área é bastante antropizada, o que pode ter influenciado os valores do IET, informações que corroboram a literatura de Alves et al. (2017).

No Assentamento PA-Moju, os valores oscilaram entre 52 e 69, durante o período seco, com média de 58,5, classificando-se como mesotrófico, e no período chuvoso os valores oscilaram entre 44 e 61, com média de 48, classificando-se como oligotrófico. Segundo Aguiar et al. (2015), os valores refletem a diversificação nos usos da água pelos colonos, os quais a retiram diretamente dos mananciais, dessa forma, a retirada da mata ripária para facilitar o acesso aos mananciais acabou por expor mais o corpo hídrico à luz solar, o que promoveu aumento da taxa fotossintética de algas durante a estiagem, além disso, o input de nitrogênio e fósforo advindos de fertilizantes utilizados na região também podem influenciar no aumento do número de algas.

O IET do Furo de Muriá apresentou valores no período chuvoso que oscilaram de 56 a 60, com média de 57, e no período seco variaram de 52 a 59, com média de 54. Esses valores mostram que no período em que houve maior taxa de precipitação o corpo hídrico está classificado como mesotrófico e eutrófico. No período seco, o ambiente teve valores de nível mesotrófico. Assim, verifica-se que no período de maior aporte fluvial o IET apresentou valores um pouco mais elevados do que no período seco (ALVES et al 2017).

No reservatório Bolonha, o IET apresentou valores médios no período chuvoso de 62, o que permite classificar o mesmo em eutrófico, e no período seco a média de IEP foi de 73, classificando-se como hipereutrófico. Segundo Oliveira (2018), esses valores foram causados possivelmente por conta da elevada produção de nutrientes por conta de altas concentrações de matéria orgânica o que pode acarretar em impactos negativos para a qualidade da água.

CONCLUSÃO

O IET mostra-se uma ferramenta plausível para mensuração do nível de trofia de corpos hídricos e caracterizar a relação com o seu redor, nesse sentido, os locais estudados apresentaram níveis de trofia que variaram de acordo com sua localização, na qual pontos que estão mais próximos de áreas antropizadas tendem a apresentar maior IET. Além do mais, observou-se que, no período chuvoso, não necessariamente o valor do IET será maior que no período seco, o que sugere que apesar de haver um maior input de sedimentos carregados pela água da chuva, os rios apresentam maior diluição desses sedimentos por aumentar seu volume.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, C. P. O. et al. Nível de trofia em microbacias hidrográficas sob diferentes usos de solo, na região amazônica. **RBRH**. Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 1093–1102, out./dez. 2015.
2. ALVES, W.S. et al. Avaliação Da Qualidade Da Água E Estado Trófico Do Ribeirão Das Abóboras, Em Rio Verde – Go, Brasil. **Geociências**. São Paulo, v. 36, n. 1, p. 13-29, ago. 2017.
3. ANDRIETTI, G., FREIRE, R., AMARAL, A. G., ALMEIDA, F. T., BONGIOVANI, M. C., SCHNEIDER, R. M. Índices de qualidade da água e de estado trófico do rio Caiabi, MT. **Rev. Ambient. Água**. vol. 11, n. 1, Taubaté – jan. / mar. 2016.
4. AUGUSTO, C. A.; SOUZA, J. P.; DELLAGNELO, E. H. L.; CARIO, S. A. F. Pesquisa qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília v. 51, n. 4. out./dez. 2013. DOI:10.3390/su6095853.
5. Eutrophication: Causes, Consequences and Control. f.337. A. A. Ansari, S. S. Gill (org.). KHAN, M. N.; MOHAMMED, F. Eutrophication: Challenges and Solutions. In: MENDES, R. M. L. et al. Índice de estado trófico no canal de maré furo do Muriá(PA). In: XXII Simpósio brasileiro de recursos hídricos, CuruçáPA. Florianópolis. ABRH, v. 1, p. 1 - 7. 2017.
6. MIRANDA, M. V. T et al. Índices de qualidade da água da Ilha de Mosqueiro-PA. **Revista DAE**. v. 27, n. 3, p. 74-81, fev./set. 2015.
7. OLIVEIRA, I. F. **Investigação da condição trófica do reservatório de abastecimento de água Bolonha**. 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém, 2018. p. 1-15. Springer Science-Business Media Dordrecht. p. 1-15. 2014. DOI 10.1007/97894-007-7814-6_1.
8. SILVA, G. S. et al. Avaliação integrada da qualidade de águas superficiais: grau de trofia e proteção da vida aquática nos rios Anil e Bacanga, São Luís (MA). **Eng. Sanit. Ambient**. Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 245-250, set. 2014.
9. SOARES, G. e SCHRÖDER, N.T. Análise Do Estado Trófico De Uma Bacia De Acumulação Em Um Complexo Industrial. **Revista de Iniciação Científica da Ulbra**. Canoas, v. 1, n. 13, p. 2018-231, jun. 2015.
10. WITHERS P. J. A., NEAL, C.; JARVIER H. P.; DOODY, D. G. Agriculture and Eutrophication: Where Do We Go from Here? **Sustainability**. v. 6, p. 5853-5875. 2014.