

Índice de Qualidade da Água Canadense (IQA_{CCME})

Metodologia

No final da década de 1990, o *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME) desenvolveu este índice com a finalidade de informar, de forma simplificada, a qualidade das águas ao público geral e identificar as bacias hidrográficas que necessitavam de ações prioritárias. É utilizado para o acompanhamento da qualidade da água em relação às metas de enquadramento, avaliando o grau de distanciamento entre a realidade dos corpos hídricos e o nível de qualidade estabelecido para atender os usos a que eles se destinam.

O IQA_{CCME} analisa três fatores que representam: a abrangência do impacto causado pela não conformidade com o padrão do enquadramento durante o período avaliado (F_1) (Eq. 1); a frequência com que as não conformidades com o padrão do enquadramento ocorrem (F_2) (Eq. 2); e a amplitude da não conformidade, ou seja, o desvio da variável em relação ao seu limite do enquadramento (F_3).

$$F_1 = \left(\frac{\text{Número de parâmetros não conformes}}{\text{Número total de parâmetros}} \right) \cdot 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

$$F_2 = \left(\frac{\text{Número de análises não conformes}}{\text{Número total de análises}} \right) \cdot 100 \quad (\text{Eq. 2})$$

A obtenção do F_3 ocorre em três momentos: cálculo das variações, isto é, o número de vezes em que a concentração de um parâmetro é superior (ou inferior, quando o valor de referência é o mínimo) ao limite estabelecido (Eq. 3 e 4); soma normalizada das variações (nse) (Eq. 5); e padronização da soma normalizada (Eq. 6). A Equação 3 se aplica nos casos em que o parâmetro não deve exceder o valor de referência, e a Equação 4 é utilizada quando o parâmetro não deve ser inferior ao valor de referência.

$$\text{Variação}_i = \left(\frac{\text{Concentração do parâmetro não conforme}_i}{\text{Valor de referência}_j} \right) - 1 \quad (\text{Eq. 3})$$

$$\text{Variação}_i = \left(\frac{\text{Valor de referência}_j}{\text{Concentração do parâmetro não conforme}_i} \right) - 1 \quad (\text{Eq. 4})$$

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n \text{variação}_i}{\text{Número total de análises}} \quad (\text{Eq. 5})$$

$$F_3 = \frac{nse}{0,01 \cdot nse + 0,01} \quad (\text{Eq. 6})$$

Uma vez obtidos os três fatores, o IQA_{CCME} pode finalmente ser calculado com a Equação 7:

$$IQA_{CCME} = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1,732} \right) \quad (\text{Eq. 7})$$

Índice de Qualidade da Água Canadense (IQA_{CCME})

Metodologia

O IQA_{CCME} tem como resultado de seu cálculo um valor entre 0 (pior qualidade de água) e 100 (melhor qualidade de água), ou seja, quanto maior o seu valor, mais o ponto de monitoramento estará em conformidade com o enquadramento do corpo hídrico. Cinco diferentes categorias classificam a qualidade da água de acordo com o IQA_{CCME}, conforme a tabela abaixo.

Categoria de Resultados	IQA _{CCME}	Significado
ÓTIMA	$95 < \text{IQA}_{\text{CCME}} \leq 100$	Qualidade da água protegida, com virtual ausência de impactos; condições muito próximas às naturais.
BOA	$80 < \text{IQA}_{\text{CCME}} \leq 95$	Qualidade da água protegida, apresentando apenas um pequeno grau de impacto; as condições raramente se desviam dos níveis naturais ou desejáveis.
REGULAR	$65 < \text{IQA}_{\text{CCME}} \leq 80$	Qualidade da água protegida, mas com ocasionais impactos; as condições por vezes se desviam dos níveis naturais ou desejáveis.
RUIM	$45 < \text{IQA}_{\text{CCME}} \leq 65$	Qualidade da água afetada com frequência; as condições frequentemente se desviam dos níveis naturais ou desejáveis.
PÉSIMA	$\text{IQA}_{\text{CCME}} \leq 45$	Qualidade da água quase sempre alterada; as condições geralmente se desviam dos níveis naturais ou desejáveis.

Para avaliação da qualidade das águas de baías e lagoas do Estado do Rio de Janeiro através do IQA_{CCME}, foram selecionados parâmetros cujos padrões de referência estão estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005: Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo Total (P_T), Nitrogênio Amoniacal Total (NH₄), Nitrogênio Nitrito (NO₂), Nitrogênio Nitrato (NO₃), Potencial Hidrogeniônico (pH) e Coliformes Termotolerantes e/ou Enterococos. Integra também o cálculo do IQA_{CCME} o parâmetro Fitoplâncton, representado através do Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (MARGALEF, 1983), amplamente difundido e consolidado na literatura técnica.

MARGALEF, R. *Limnología*. Barcelona: Omega, 1983.

O IQA_{CCME} permite alteração dos parâmetros, dos objetivos e do período de tempo em função das necessidades de avaliação, sendo um índice bastante flexível neste sentido. Contudo, seu cálculo requer no mínimo quatro variáveis amostradas ao menos quatro vezes durante o período avaliado