



OS INDICADORES AMBIENTAIS: MELHORIA NA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Lilian Levin Ferreira Medeiros da Gama (*), Yasmin Rodrigues Gomes

*Hidrossur – Soluções Ambientais e gamalilian@gmail.com.

RESUMO

O ritmo em que as sociedades vêm se desenvolvendo até o presente momento, é única na história da humanidade, nunca suas ações alteraram tanto as dinâmicas naturais, causando danos irreversíveis para o ecossistema. A poluição hídrica, oriunda das ações humanas, é um debate central no cotidiano atual, pois gradualmente a qualidade e a quantidade dos corpos hídricos apresentam níveis de contaminação. Desta maneira, os indicadores ambientais se tornaram um importante recurso para avaliação da qualidade dos recursos naturais, principalmente a água, pois se trata de um recurso de grande importância social, ambiental e econômica.

PALAVRAS-CHAVE: indicadores ambientais, poluição hídrica, qualidade da água.

ABSTRACT

The pace at which societies have been developing up to the present moment is unique in the history of mankind their actions have never altered natural dynamics so much, causing irreversible damage to the ecosystem. Water pollution, resulting from human actions, is a central debate in today's daily life, as gradually the quality and quantity of water bodies present levels of contamination. In this way, environmental indicators have become an important resource for assessing the quality of natural resources, especially water, as it is a resource of great social, environmental and economic importance.

KEYWORDS: environmental indicators, water pollution, water quality.

INTRODUÇÃO

A discussão sobre as problemáticas ambientais a cada ano vem se intensificando, a busca por tecnologias que auxiliem na minimização dos impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas se tornou pontos centrais em conferências. A busca por tecnologias e/ou mecanismos que transforme completamente a relação sociedade e natureza nos dias atuais são fundamentais para diminuir a pressão que os recursos naturais vêm sofrendo pelo uso inconsciente dos setores sociais e econômicos.

Dentre os recursos naturais, a água é à base da vida na Terra, estando em todos os seguimentos da vida humana, desta maneira a poluição hídrica é uma grande problemática dos tempos atuais, pois coloca em risco não só as atividades econômicas, mas também a vida e a saúde dos seres vivos. Ao longo do século o consumo de água aumentou em pelo menos seis vezes, e passa subir 1% ao ano (GUTERRES, 2020).

De acordo com autor acima, países que já tem problemas com acessibilidade de água, serão mais afetados por causa das mudanças climáticas. A contaminação da água por patógenos tende a aumentar ao longo dos anos, causando profundos impactos na produção de alimentos, na saúde física e mental das pessoas.

Os impactos ambientais põem em risco a potabilidade dos corpos d'água que podem futuramente causar doenças nas populações que consomem esta água imprópria, diante disso se faz necessário a busca de medidas que contribuam na identificação desses poluentes, servindo também como norteador de políticas públicas eficazes para a sociedade. Os indicadores ambientais podem ser uma essencial ferramenta na obtenção de informações que permita compreender a qualidade da água, visto que sua qualidade e quantidade dependem da forma que a humanidade vem utilizando (CUNHA E SILVA et al, 2017). A coleta de informação, por meio dos indicadores ambientais, contribui como base no reconhecimento sobre o estado da água, assim orientando gestores na tomada de decisão que vise à sustentabilidade nos segmentos sociais, econômicos e ambientais.

A Organização das Nações Unidas – ONU estabelece objetivos de desenvolvimento sustentável para impulsionar práticas ecológicas em diversos países com a finalidade de possibilitar o progresso socioeconômico sem prejudicar as reservas ambientais, dentre os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável – ODS e as 169 metas, o sexto objetivo “Água potável e saneamento”, relembra que a promoção da universalização do acesso a água potável e saneamento adequado são sinônimos de uma sociedade igualitária e livre de doenças.



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Figura 1: Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. Fonte: blog eSolidar.

Os indicadores ambientais ou indicadores sustentáveis são dados estatísticos com o objetivo de fornecer informações quantitativas sobre ocorrências no meio ambiente, causados por algum evento natural ou antrópico, a fim de influenciar as decisões dos gestores públicos e/ou privados de modo eficiente.

“Para a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2006), um indicador de sustentabilidade ambiental pode ser entendido como a representação de um conjunto de dados, informações e conhecimentos acerca de determinado fenômeno urbano/ambiental capaz de expressar e comunicar, de maneira simples e objetiva, as características essenciais (ocorrência, magnitude e evolução, entre outros aspectos) e o significado (efeitos e a importância socioambiental associada) desse fenômeno aos tomadores de decisão e à sociedade em geral.”(SEI-Ba apud AGRA FILHO et al. 2020). Embora não haja um procedimento padrão para os indicadores ambientais, se faz importante o estabelecimento de diretrizes que contribuam em um modelo eficiente para a coleta de informações sobre a qualidade dos recursos ambientais, a fim de obter melhores informações sobre a qualidade da água e a relação que as atividades antrópicas, como suas fontes e tipos de contaminantes, assegurando uma melhor medida a ser adotada.

Ainda não se tem um modelo ideal que possibilite mensurar os impactos ambientais. Existem, porém, opções disponíveis para seleção e desenvolvimento de indicadores, como os modelos Esquema para o Desenvolvimento de Estatísticas Ambientais (EDEA) e Pressão-Estado-Resposta (PER). (MATTAR, J. N. et al, 2009).

No entanto, algumas características para os indicadores ambientais foram estabelecidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – ODCE, sendo eles: a) relevância; b) consistência; c) mensurabilidade. Apesar de não haver um padrão nos procedimentos dos indicadores ambientais, FIDALGO (2003) em sua tese de doutorado, apresenta possíveis modelos de classificação de indicadores ambientais, sendo um deles:

- Modelo Pressão-Estado-Resposta desenvolvido pela ODCE que é aceito internacionalmente. Que evidencia as ligações entre Estado dos recursos ambientais, Sociedade e sua resposta, orientando os tomadores de decisão.

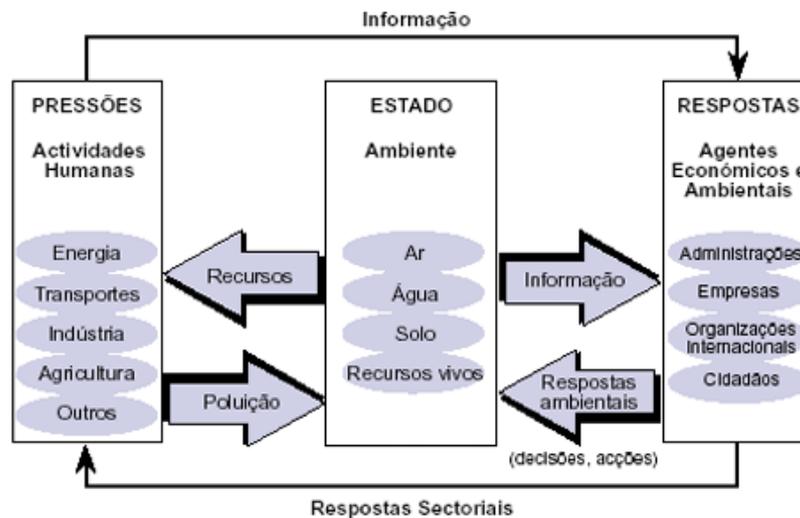


Figura 2: Estrutura conceitual do Modelo PER da OCDE. Fonte: Gestipolis.

Como afirmado ao longo do artigo, a água é um recurso de extrema importância para a sobrevivência das espécies, por isso um planejamento adequado evitaria desperdícios, aplicando um gerenciamento integrado com medidas de curto, médio e longo prazo que são etapas importantes no conceito de gestão, sendo um instrumento organizativo de prevenção de problemas presentes e futuros. O gerenciamento deve se atentar em satisfazer as necessidades de água em suas diversas utilizações para a sociedade, tendo como princípio a preservação desse recurso natural (OLIVEIRA, 2017). A tabela abaixo apresenta tópicos que podem ser considerados no levantamento de dados como indicadores ambientais no gerenciamento da água sejam para consumo ou para conservar e preservar as reservas naturais.

Tabela 1. Indicadores ambientais para variável água. Fonte: OLIVEIRA, 2017

Indicadores para variável água		
Indicador de água	Unid. Medida	Referência
Realizar iniciativas pontuais para a redução do consumo de água	Quant. ano ¹	ETHOS
Respeitar os limites de retirada de água e de outorgas	Quant. ano ¹	ETHOS
Atender à legislação de destinação adequada de efluentes	Quant. ano ¹	ETHOS
Realizar campanhas com empregados que visam à diminuição no consumo de água	Quant. ano ¹	ETHOS
Realizar ações para instalação de dispositivos economizadores de água ou novas tecnologias	Quant. ano ¹	ETHOS
Ter indicadores para o monitoramento contínuo do seu consumo de água, visando a sua redução	Quant. ano ¹	ETHOS
Ter indicadores para o monitoramento contínuo da sua geração de efluentes	Quant. ano ¹	ETHOS
Ter planos de ação formalizados para reduzir o consumo de água de geração de efluentes	Quant. ano ¹	ETHOS
Usar seu plano de redução de consumo de água como referência para desenvolvimento ou reformulação de produtos, remuneração de empregados e prestação de contas	Quant. ano ¹	ETHOS
Monitorar o consumo de água e realiza análises de redução de custos operacionais	Quant. ano ¹	ETHOS
Realizar investimentos para o reuso de água ou capacitação de água da chuva para ser utilizada em seus processos	Quant. ano ¹	ETHOS
Estabelecer metas e indicadores de redução do consumo de água que devam ser atendidos por sua cadeia de suprimentos	Quant. ano ¹	ETHOS
Monitorar junto à cadeia de valor os benefícios ou impactos negativos decorrentes do consumo de água	Quant. ano ¹	ETHOS



Calcular e incluir o valor dos benefícios ou impactos negativos em seu processo de tomada de decisão	Quant. ano ¹	ETHOS
Quantidade água reutilizada	m ³	ISSO
Programa de conservação da água	Nº/ano	GreenMetric
Programa de reciclagem de água	Nº/ano	GreenMetric
O uso de aparelhos eficientes de água	Nº existentes nº instalados	GreenMetric
Água tratada consumida	m ³ /ano	GreenMetric
Eliminação de esgotos	Quant. ano ¹	GreenMetric
Instalar vários retrofits de conservação de água, tais como sensores de equipamento para canalização de baixo fluxo	Nº. disp. Instalados	Report Card
Diagnosticar e classificar as condições atuais de oferta de água que garantam o atendimento das demandas para abastecimento	Adimensional (situação de oferta de água)	PNIA
Avaliar o percentual da população efetivamente atendida pelos serviços de abastecimento de água em relação à totalidade da população	Pop. Atendida Pop. Total	PNIA
Consumo total de água	m ³ /ano	Fiesp
Volume total de efluentes líquidos	m ³ /ano	Fiesp

Os tópicos abordados na tabela são necessários para uma coleta de dados que possibilite uma melhor percepção sobre o consumo da água e de que maneira estão sendo utilizados pela sociedade, pois de acordo com a Agência Nacional de Água e Saneamento - ANA se fundamentar apenas no Índice de Qualidade da Água- IQA não é o suficiente, pois o mesmo apresenta limitações, visto que o IQA não analisa parâmetros relevantes para o abastecimento público, como substâncias tóxicas, patogênicos e outros tipos de substâncias que influenciem as propriedades organolépticas da água. Logo juntar ambos os parâmetros avaliativos pode ser essencial para um gerenciamento integrado efetivo.

O presente trabalho objetiva discutir a segurança da água para o consumo, partindo da premissa da universalização da água e colaborar com a reflexão da grande influência que os recursos hídricos possuem sobre todas as esferas da sociedade, ressaltando que a diminuição dos recursos hídricos pode provocar um colapso social, econômico e ambiental; por fim, apresentar os indicadores ambientais como ferramenta primordial para coleta de informações que ajudem na elaboração de medidas que minimizem os impactos causados pelas atividades antrópicas, protegendo o ecossistema.

OBJETIVO

Apresentar a importância dos indicadores ambientais para a melhoria na qualidade da água para consumo humano.

METODOLOGIA

Para elaboração do presente trabalho foi utilizado pesquisa de material bibliográfico para o desenvolvimento do texto.

RESULTADOS

Em nível de elucidação do trabalho, apresentamos o resultado de três (03) pesquisas que utilizaram os indicadores ambientais como ferramenta para monitorar os índices de qualidade da água e contribuir para análise de uma gestão integrada, tendo como interesse o abastecimento e contribuindo para tomada de decisão dos poderes públicos e privados na gestão do recurso hídrico. De acordo com MATTAR et al (2009) em seu trabalho sobre indicadores ambientais no reservatório de Passaúna/PR para identificar e classificar os contaminantes potenciais da região, onde foi empregado itens como: população prevista; fontes de



poluição; área urbana; consumo de água; agrotóxicos; tratamento de esgoto servindo como alguns dos indicadores para pesquisa, que identificou que a região teve um comprometimento ambiental muito forte, exibindo a urgência de uma resposta da comunidade que reside na localidade para contenção da degradação ambiental do reservatório. A metodologia empregada foi à utilização de cálculos de concentração de poluidores em seções de uma localidade e a potencialidade degradativa de cada um, fundamentado pelo método de Mudge para análise e classificação dos potenciais poluidores, tendo como intenção de facilitar a análise ambiental, fornecendo recursos para um debate e planejamento ambiental adequado.

No caso estudado por SILVA et. al (2017) onde apresenta os indicadores ambientais para verificar a naturalidade da paisagem no manancial do Rio Monjolinho/SP, foi empregado a utilização de mapas e os índices de qualidade de água, de urbanidade e de qualidade ambiental dos recursos hídricos, afim de compreender como as atividades antrópica alteraram a qualidade da água do manancial, o estudo de caso evidenciou que 91,46% da área da bacia estava em uma situação de degradação das paisagens naturais, resultando na perda da capacidade da bacia em prestar serviços ecossistêmicos, afetando diretamente o abastecimento de água na cidade de São Carlos. Os índices aplicados vão esclarecer que a área mais crítica tinha influência das atividades agrícolas e da área urbana que se encontravam mais próxima, essa análise pode contribuir para melhoria na qualidade ambiental por meio de medidas que priorizem o planejamento urbano, principalmente em áreas adjacentes ao manancial.

A dissertação de mestrado de RUFINO (2002) apresenta como os indicadores ambientais auxiliam na avaliação da qualidade ambiental da água do município de Tubarão/SC, expõe que o desenvolvimento econômico, contribui na ocupação irregular do solo, devido o aumento populacional, que por consequência se torna uma das principais causas da degradação da qualidade do corpo hídrico a destinação do esgoto cloacal. Nesse contexto, os indicadores ambientais transmitem de forma sistemática e organizada informações de caráter técnico e científico que podem ser assessorar na organização de medidas que minimizem os impactos ambientais causados nesses espaços.

Os estudos de caso explanados no trabalho demonstram como os indicadores ambientais são ferramentas essenciais para identificar e classificar agentes poluentes que causam degradação ambiental, desta forma orientando possíveis medidas que possam ser implementadas por gestores públicos e/ou privados para melhorar a qualidade da água para o consumo humano.

CONCLUSÃO

Como previsto pelos pesquisadores da ONU e debatido em inúmeras conferências, há possibilidade de em 2050, apenas metade da população mundial ter acesso à água. Essa informação expõe o quão à relação das atividades humanas vem causando distúrbios alarmantes para os ciclos naturais que compõem o planeta azul. Os indicadores ambientais são informações relevantes ao elucidar como as atividades humanas contribuem para o aumento da poluição ambiental, portanto a utilização dessas informações coletadas através dos indicadores ambientais possibilita o desenvolvimento de medidas que atuem contra os impactos causados nos meios naturais e incentiva a criação de novas tecnologias mais eficientes. Esses dados são instrumentos necessários para tomada de decisões que objetivam a construção de um futuro para as gerações atuais e futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA E SANEAMENTO – ANA. Indicadores de Qualidade – índice de qualidade das águas (IQA). Site Portal da Qualidade das águas. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx#>>. Acessado em: 24 de mar. de 2021.
2. AGRA FILHO, S. S.; MARINHO, M. M. de O.; DOS SANTOS, R. de A. S. Indicadores de sustentabilidade ambiental urbana: uma análise comparativa com os indicadores nacionais propostos para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Bahia Análise & Dados, Salvador, v. 29, n. 2, p. 195-213, 2020. EISSN 2595-2064. Disponível em: <<https://publicacoes.sei.ba.gov.br/index.php/bahiaanaliseedados/article/view/242>>. Acessado em: 17 de mar. de 2021.
3. CUNHA e SILVA, D. C., ALBUQUERQUE FILHO, J. L., OLIVEIRA, R. A., LOURENÇO, R. W. Aplicação de indicadores ambientais para análise da água em bacias hidrográficas. Revista Brasileira de Geografia Física v.10, n.02, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgefe/article/viewFile/233968/27432>>. Acessado em: 10 de mar. de 2021.
4. FIDALGO, E. C. C.. Critérios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnóstico de planejamentos ambientais. Campinas, SP: [s.n.], 2003. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257634>>. Acessado em: 25 de mar. de 2021.



5. GUTERRES, A. No Dia Mundial da Água, Guterres lembra que cerca de 2,2 bilhões carecem de água potável. ONU NEWS, 2020. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2020/03/1708162>>. Acessado em: 28 de fev. de 2021.
6. MATTAR NETO, J.; KRUGER, C. M. e D., M.. Análise de indicadores ambientais no reservatório do Passaúna . Eng. Sanit. Ambiente, 2009, vol.14, n.2, pp.205-213. ISSN1809-4457. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/esa/v14n2/a08v14n2.pdf>>. Acessado em: 13 de mar. de 2021.
7. OLIVEIRA, M. V. G. Indicadores ambientais para as variáveis água, energia e resíduo sólido urbano para instituição de ensino, 2017. Disponível em: <<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1175/ebook%20indicadores%20ambientais.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acessado em: 17 de mar. de 2021.
8. RUFINO, R. C. Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais. Dissertação de mestrado UFSC, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82919/189517.pdf?sequence=1>>. Acessado em: 30 de mar. de 2021.
9. SILVA, F. L. et al. Naturalidade da paisagem verificada por meio de indicadores ambientais: manancial do Rio Monjolinho, São Carlos-SP. Revista Brasileira de Geografia Física v.10, n.3, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luiz-Moschini/publication/318758951_Landscape_naturalness_verified_by_environmental_indicators_Monjolinho_River_manancial_Sao_Carlos-SP/links/598b574c0f7e9b07d21f65b3/Landscape-naturalness-verified-by-environmental-indicators-Monjolinho-River-manancial-Sao-Carlos-SP.pdf>. Acessado em: 30 de mar. de 2021.