

OBJETIVO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 6: INDICADORES COMPLEMENTARES E ALTERNATIVOS PARA O MONITORAMENTO DO ACESSO UNIVERSAL E EQUITATIVO À ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.16.25.IX-009>

Breno Rodrigo Carneiro de Freitas (Fiocruz, brenofreitas@edu.unirio.br), Ana Carolina Chaves Fortes, Paulo Rubens Guimarães Barrocas

RESUMO

Este estudo apresenta uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar e analisar indicadores e metodologias alternativas aos utilizados pela ONU para o monitoramento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, que trata da universalização da água e do saneamento. A pesquisa parte da premissa de que os indicadores atuais são insuficientes para capturar a complexidade e as nuances desses serviços, especialmente em regiões de menor desenvolvimento e comunidades remotas, onde a coleta de dados é precária e a infraestrutura é heterogênea. A ausência de dados robustos e a falta de capacidade técnica comprometem a acurácia dos relatórios de progresso, dificultando a alocação de recursos e a formulação de políticas eficazes.

Para a metodologia, foram selecionados 8 artigos científicos, que foram lidos e analisados em profundidade com base em uma tabela estruturada. A análise revelou que a maioria dos artigos (87%) é de origem europeia, mas o campo dos estudos concentra-se no Sul Global (50%). A pesquisa identificou o periódico *Science of the Total Environment* como um dos mais relevantes, com o maior fator de impacto. A maior parte dos artigos é de proposição metodológica (50%), com o restante se dividindo entre estudos de caso, comparativos e revisões.

A discussão foca em dois artigos-chave que exemplificam a lacuna nos indicadores atuais. O primeiro, que examina a realidade de comunidades indígenas no Canadá, propõe indicadores alternativos e critica a falha dos dados oficiais em refletir a realidade local, evidenciando problemas de desagregação de dados e desatualização. O segundo, focado no saneamento, propõe a "Lacuna Total de Serviços" e a "Margem de Incerteza" para estimar a distância de um país para alcançar as metas de saneamento e para lidar com dados inconsistentes. O estudo conclui que a literatura científica oferece perspectivas valiosas e complementares, que podem fornecer uma compreensão mais granular e contextualizada do acesso, qualidade e sustentabilidade dos serviços de água e saneamento. A aplicabilidade desses indicadores alternativos pode contribuir significativamente para uma avaliação mais precisa dos avanços do ODS 6, inclusive no cenário nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Acesso, indicadores, saneamento, ODS 6.

INTRODUÇÃO

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, pactuados no ano de 2015, quando a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou a Agenda 2030, integram 17 ODS, com 169 metas (HELLEGERS; VAN HALSEMA, 2021; KEMPSTER; HUESO, 2018; VANHAM et al., 2018). O cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, centro deste trabalho, visa assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, é um pilar fundamental para a saúde pública, a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento socioeconômico global.

Para monitorar o progresso em direção a essa meta, a Organização das Nações Unidas (ONU) e parceiros, têm estabelecido um conjunto de indicadores padrão. No entanto, a complexidade inerente aos serviços de água e esgotamento sanitário, a diversidade de contextos globais, geram questionamentos sobre a capacidade desses indicadores de refletir as diferenças da qualidade, distribuição e sustentabilidade desses serviços (BOGDAN et al., 2023). Em alguns contextos, faltam dados adequados para avaliar as tendências de evolução, e, se a unidade de agregação for territórios menores, como municípios, a dificuldade é acentuada, seja por limitações de recursos humanos, técnico e financeiros.

No âmbito de territórios nacionais, entre 2017 e 2019, mais da metade dos Estados-membros da ONU encontraram lacunas de dados, que limitaram a sua capacidade de monitorar os ODS adequadamente (BOGDAN et al., 2023). Ademais, os indicadores existentes podem se mostrar insuficientes para refletir a totalidade dos desafios e avanços, criando barreiras para a compreensão real do progresso e da eficácia das intervenções.

Embora os indicadores sejam uma tecnologia de governança, por estabelecerem padrões técnicos de desempenho, ao definirem os conceitos que refletem o processo de melhora, podem gerar uma redução de realidades complexas por meio de indicadores globalmente comparáveis e quantificáveis, mascarando diferenças contextuais e peculiaridades locais (KEMPSTER; HUESO, 2018). Essas dificuldades tornam discussões como esta relevantes.

Um dos maiores desafios para o monitoramento global de água e esgotamento sanitário reside na obtenção de dados confiáveis e abrangentes, especialmente em países em desenvolvimento, onde supõe-se a precariedade da rede de coleta de dados, limitações técnicas e financeiras, e, a diversidade de soluções de abastecimento e esgotamento sanitário, fatores que podem dificultar a produção das informações.

Diante desse cenário, a proposta objetiva sistematizar, a partir da literatura indexada, indicadores alternativos para medir os avanços dos países no cumprimento das metas 6.1 e 6.2 do ODS 6.

OBJETIVOS

Elaborar revisão sistematizada com a finalidade de identificar indicadores alternativos àqueles convencionalmente adotados pelas Nações Unidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para monitoramento das metas. Estes deverão ter o seu potencial para oferecer uma compreensão realista e contextualizada do acesso, da qualidade e da sustentabilidade desses serviços, debatidos.

METODOLOGIA

A revisão sistemática foi orientada pela pergunta de pesquisa: “*Quais indicadores podem ser utilizados de forma alternativa para acompanhamento do atingimento das metas 6,1 e 6,2 do ODS 6*”? Esta serviu como diretriz central para a revisão, delimitando o escopo da investigação e orientando as fases subsequentes. O quadro 1 sintetiza o processo de busca adotado para a revisão. A aplicação dos filtros e critérios de inclusão gerou um quantitativo de publicações apontado no fluxograma representado na figura 1.

Quadro 1. Descrição das etapas de revisão

Etapas	Descrição
Definição da pergunta da pesquisa	Quais são os indicadores utilizados de forma alternativa para acompanhamento do ODS 6?
Definição do protocolo da pesquisa	Escolha da base de dados para a realização da busca dos artigos: <i>WEB Of Science - WOS</i>
	Definição das palavras-chave para a busca: <i>alternative indicators and SDG6</i>
	Definição de critérios de inclusão e exclusão: Incluídos artigos publicados a partir de 2015 (ano de pactuação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável- ODS); nos idiomas português, inglês e espanhol; modalidade de acesso aberto; artigos e artigos de revisão. Os critérios de exclusão desconsideraram artigos pagos, priorizando o acesso livre e irrestrito ao conteúdo.
Seleção e análise do portfólio	Leitura do título e resumo por pares
	Leitura das publicações na íntegra, com extração de dados bibliométricos e informações qualitativas para compreensão do tema e produção.

Fonte: Autoria própria, 2025.

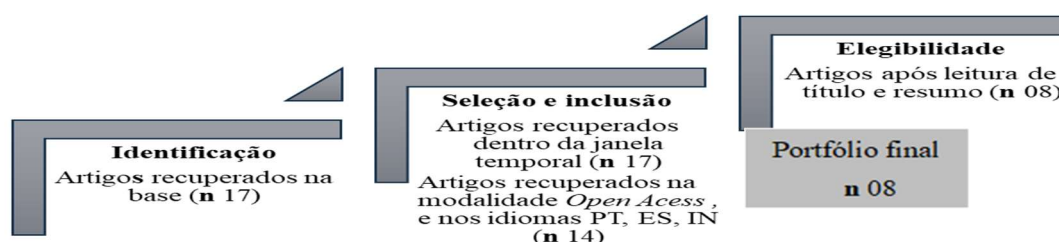


Figura 1: Fluxograma de etapas de busca e quantitativo de publicações recuperadas

RESULTADOS

A análise completa dos 8 artigos selecionados permitiu identificar diversos pontos importantes e convergentes nas discussões. Embora os textos tenham sido publicados em periódicos e regiões variadas, o que enriqueceu a discussão com diferentes perspectivas, um periódico se destaca: o *Science of the Total Environment*, com duas publicações contempladas (HELLEGERS; VAN HALSEMA, 2021; VANHAM et al., 2018) (Quadro 2).

Quadro 2. Indicadores alternativos para o monitoramento das metas atreladas ao ODS 6

Autor	Meta* específica	Indicadores alternativos sugeridos
Bogdan et al., 2023	2.2	Proporção da população sob insegurança alimentar
	6.1	Incidência de alertas sobre a qualidade da água para consumo
	7.1	Economia anual de energia resultante de adoção de códigos, normas e práticas de eficiência energética
Cossio et al., 2020	6.3	Qualidade dos efluentes
Hellegers; Van Halsema, 2021	6.4	Eficácia do uso da água / Eficiência hídrica desagregada/ Estresse Hídrico desagregado
Herrera; Gutierrez; Pacheco-Bustos, 2024	6.a	Custo de tratamento/disposição por metro cúbico (US\$/m³)
Kempster; Hueso, 2018	6.2	Lacuna Total de Serviços
Taylor et al., 2022	6.3	Proporção de corpos hídricos com boa qualidade

*Meta específica atrelada ao ODS 6

Fonte: Autoria própria, 2025.

O tipo de artigo predominante entre os analisados é a proposição metodológica, representando 50% das publicações (COSSIO et al., 2020a; HELLEGERS; VAN HALSEMA, 2021; KEMPSTER; HUESO, 2018; VANHAM et al., 2018). Dentre os demais 50%, estes são compostos por estudos de caso (HERRERA; GUTIERREZ; PACHECO-BUSTOS, 2024), estudos comparativos (TINOCO et al., 2022) e revisões/análises de dados (BOGDAN Et al., 2023; TAYLOR et al., 2022).

Observou-se uma concentração significativa de publicações no continente europeu, onde 87% dos artigos foram produzidos. A maioria dos artigos foi publicada no Reino Unido (3) (VANHAM et al., 2018; HERRERA; GUTIERREZ; PACHECO-BUSTOS, 2024; TAYLOR et al., 2022), Suíça (2) (KEMPSTER; HUESO, 2018; TINOCO et al., 2022) e Países Baixos (2) (HELLEGERS; VAN HALSEMA, 2021; VANHAM et al., 2018). Apenas dois trabalhos foram publicados total ou parcialmente fora da Europa: um no Canadá (BOGDAN et al., 2023) e outro em uma colaboração entre Suécia e Bolívia (COSSIO et al., 2020).

Em contrapartida, as experiências e contextos dos estudos se concentram majoritariamente no continente americano, com 50% das publicações avaliando indicadores no contexto de 6 países: Bolívia (COSSIO et al., 2020), Brasil, México, Chile (TINOCO et al., 2022), Canadá (BOGDAN et al., 2023) e Colômbia (HERRERA; GUTIERREZ; PACHECO-BUSTOS, 2024). Esses países, juntamente com a África do Sul (TAYLOR et al., 2022), compõem uma concentração de estudos do Sul Global, realizados por países do Norte Global.

Além disso, os campos de estudo apresentam uma abordagem territorialmente globalizada, sem predominância urbana (COSSIO et al., 2020; HERRERA; GUTIERREZ; PACHECO-BUSTOS, 2024) ou rural (BOGDAN et al., 2023). Apenas 37,5% das publicações se concentram especificamente em um desses ambientes. Há também uma divisão homogênea entre experiências de nível local/regional e aquelas de abrangência nacional.

Embora todos os artigos analisados contribuam com pontos importantes sobre o desenvolvimento e o monitoramento do ODS 6, os que se alinharam de forma mais direta ao objetivo desta revisão foram os apontados no Quadro 3. Ambos oferecem insights relevantes sobre a criação e o aprimoramento de indicadores, questionando as metodologias padrão e propondo soluções alternativas.

Bogdan et al., 2023 concentram a análise nas metas **6.1** e **6.2** dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), foco principal desta revisão. O estudo propõe indicadores alternativos e apresenta uma crítica aos indicadores-padrão dos ODS e do Quadro de Indicadores Canadenses (CIF). Os autores apontam que os indicadores convencionais não conseguem

refletir a realidade das regiões e das populações indígenas no Norte do Canadá. Como alternativa, a limitação apontada, sugerem o *grau de planejamento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)*, um cálculo desenvolvido pela equipe do estudo. Além disso, o texto aponta uma falha na abordagem do CIF, que serve para monitorar os ODS no Canadá: dados referentes a incidência de água imprópria para consumo, são desconsiderados nos relatórios oficiais.

Quadro 3. Indicadores sugeridos para monitoramento das metas 6.1 e 6.2

Autor	Indicadores Sugeridos	Conceito dos indicadores
Bogdan et al., 2023	Precauções de avisos de água	Métrica de registros de alertas emitidos de água imprópria para o consumo humano.
Kempster; Hueso, 2018	Lacuna total de serviços	Percentual da população atendida em cada nível da escada do saneamento Joint Monitoring Programme (JMP). Métrica composta que combina dados de cada nível da escala de saneamento (gerido com segurança, básico, limitado, não melhorado e defecação a céu aberto) para medir o quão longe um país está de ter serviços universais geridos com segurança
	Lacuna ajustada à desigualdade	Ajuste à* Lacuna total de Serviços, calculada a partir do nível de riqueza de determinada região
	Margem de incerteza	Medida usada para compensar a falta de dados sobre serviços geridos com segurança. Aplicada somente para países sem estimativas do indicador no JMP

Fonte: Autoria própria, 2025.

Para a construção dos indicadores propostos, o artigo utilizou métodos de cálculo computacionais e obteve as informações a partir de uma revisão sistemática de dados secundários, além de adaptar indicadores oficiais e utilizar indicadores proxy (BOGDAN et al., 2023). A pesquisa também ressalta diversas limitações encontradas na coleta de dados, como a baixa disponibilidade de dados públicos, com apenas 49% das informações acessíveis, e a necessidade de usar dados proxy em 18% dos casos. Outros desafios foram identificados com a qualidade e a compatibilidade dos dados, incluindo escalas incompatíveis com as regiões de interesse e dados desatualizados (19% tinham entre 5 e 10 anos, e 20% eram mais antigos que 10 anos). O estudo também aponta a dificuldade em desagregar os dados para comunidades indígenas e remotas, e possíveis problemas de confidencialidade ao desagregar informações em regiões com baixa densidade populacional.

Kempster; Hueso, 2018 focam diretamente nos indicadores de esfera se esgotamento sanitário, atreladas a meta ODS 6.2. O estudo propõe a adoção de um método de análise alternativo, criando indicadores. O principal indicador sugerido é a Lacuna Total de Serviços. A premissa é combinar os dados da "escada de serviços" do JMP (Joint Monitoring Programme) para calcular a distância percorrida para fornecer serviços de saneamento gerenciados de forma segura a toda a sua população.

Os autores também propõem a Margem de Incerteza, que busca estimar a variação de dados inconsistentes na base do JMP. Essa inconsistência surge, segundo o artigo, da falta de uma definição clara entre "serviço gerenciado com segurança" e "serviço básico" (KEMPSTER; HUESO, 2018). Para futuras aplicações, o artigo sugere a criação de um indicador chamado "Lacuna de Serviços Ajustada à Desigualdade", que seguiria uma abordagem similar ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) ajustado à desigualdade. Esse indicador seria calculado ajustando a Lacuna Total de Serviços com base no nível de riqueza do país. As limitações identificadas no estudo incluem a grande quantidade de países com dados ausentes ou inconsistentes sobre serviços gerenciados de forma segura, além da escassez de dados em cenários subnacionais.

De maneira geral, o que se observa é que, independente de propor alternativas atreladas às metas 6.1 e 6.2, os artigos indicam a relevância de pensar em alternativas considerando a impossibilidade de os indicadores selecionados mensurarem progressos reais na redução das iniquidades que desejam ser abolidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem críticas robustas ao uso de indicadores padronizados empregados para monitorar o ODS 6, e à simplificação por eles geradas acerca dos contextos avaliados. A padronização, ao desconsiderar variáveis regionais e locais relevantes, mostra-se particularmente inadequada para nações em desenvolvimento, a maioria delas localizadas no Sul Global, que enfrentam desafios distintos dos países ocidentais.

Um ponto de convergência entre os artigos analisados é a baixa disponibilidade de dados confiáveis. Os dados, muitas vezes, são ausentes, desatualizados ou de difícil acesso, o que compromete a acurácia dos relatórios de progresso e a formulação de políticas públicas eficazes. Essa escassez pode ser um reflexo direto de desafios geográficos, socioeconômicos e políticos, que dificultam a coleta e a análise de informações em escala necessária.

Nesse cenário, os indicadores alternativos propostos na literatura científica surgem como uma solução promissora. Eles são projetados para oferecer uma perspectiva mais adequada aos desafios específicos de cada localidade, permitindo a identificação mais realista dos cenários de avanço das metas em direção às melhorias na oferta de água segura e esgotamento sanitário. Pensar em novas métricas pode, portanto, levar a uma compreensão mais real e a uma ação de maior impacto, contribuindo para um avanço das metas do ODS 6. Por outro lado, é possível que a questão da comparabilidade dos dados de diferentes regiões siga sendo um desafio, ainda que diante de proposições alternativas, visto que, as iniquidades existentes e diferenças socioterritoriais são muitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOGDAN, AM *et al.* What Gets Measured Gets Done: Challenges in Monitoring Water, Energy, and Food Security in Northern Canada. **ARCTIC**, v. 76, n. 2, p. 225–233, jun. 2023.
2. COSSIO, C. *et al.* Indicators for sustainability assessment of small-scale wastewater treatment plants in low and lower-middle income countries. **ENVIRONMENTAL AND SUSTAINABILITY INDICATORS**, v. 6, jun. 2020.
3. HELLEGERS, P.; VAN HALSEMA, G. SDG indicator 6.4.1 “change in water use efficiency over time”: Methodological flaws and suggestions for improvement. **SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT**, v. 801, 20 dez. 2021.
4. HERRERA, YC; GUTIERREZ, RR; PACHECO-BUSTOS, C. Parsimonious cumulative process-based workflow for early sanitation infrastructure evaluation (CPESI): Case study of Riohacha, Colombia. **CLEANER ENVIRONMENTAL SYSTEMS**, v. 14, set. 2024.
5. KEMPSTER, S.; HUESO, A. Moving Up the Ladder: Assessing Sanitation Progress through a Total Service Gap. **WATER**, v. 10, n. 12, dez. 2018.
6. TAYLOR, J. *et al.* Social change innovations, citizen science, miniSASS and the SDGs. **WATER POLICY**, v. 24, n. 5, p. 708–717, maio 2022.
7. TINOCO, C. *et al.* Water Resources Management in Mexico, Chile and Brazil: Comparative Analysis of Their Progress on SDG 6.5.1 and the Role of Governance. **SUSTAINABILITY**, v. 14, n. 10, maio 2022.
8. VANHAM, D. *et al.* Physical water scarcity metrics for monitoring progress towards SDG target 6.4: An evaluation of indicator 6.4.2 “Level of water stress”. **SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT**, v. 613, p. 218–232, 1 fev. 2018.