

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

MATURIDADE ESG NO SETOR DE SANEAMENTO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE BARREIRAS, ESTRATÉGIAS E TENDÊNCIAS

Marcos dos santos de Lima¹; Wesley Douglas Oliveira Silva²; Risomário Willams da Silva³;

Alysson Matheus Pimentel de Moraes⁴; Manoel Mariano Neto⁵; Hemmylly Pedro⁶; Hugo

Belarmino⁷; Maria Debora Santos⁸ & Andressa Apolinário⁹

Abstract

The growing importance of environmental, social, and governance (ESG) criteria has had a direct impact on the sanitation sector, challenging utilities to adopt sustainable models despite budget constraints. This paper conducts a systematic literature review (SLR) to identify the main factors influencing ESG maturity adoption in this sector. A total of 85 articles were analyzed, sourced from Web of Science and Emerald Insight databases, published between 1997 and 2024. The findings highlight significant gaps in the literature, especially regarding the practical application of sustainable governance in water utilities. A recent increase in publications suggests a trend toward consolidation of the field, although methodological and sectoral limitations remain. The results underscore the importance of public policies promoting ESG maturity, as well as strategic tools like the Nominal Group Technique (NGT) for sustainable decision-making.

Keywords: ESG, sustainability, systematic review.

Resumo

A crescente relevância dos critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) tem impactado diretamente o setor de saneamento, desafiando concessionárias a adotarem modelos sustentáveis mesmo sob restrições orçamentárias. Este trabalho realiza uma revisão sistemática da literatura (RSL) com o objetivo de identificar os principais fatores que influenciam a adoção da maturidade ESG nesse setor. Foram analisados 85 artigos extraídos das bases *Web of Science* e *Emerald Insight*, publicados entre 1996 e 2024. Os resultados apontam para lacunas na literatura, sobretudo no que diz respeito à aplicação prática da governança sustentável em empresas de abastecimento hídrico. Observou-se um crescimento recente nas publicações relacionadas à temática, sugerindo uma tendência de consolidação da área, embora ainda haja limitações metodológicas e setoriais a serem superadas. Os achados destacam a importância de políticas públicas que promovam a maturidade ESG, bem como a necessidade de ferramentas estratégicas para a tomada de decisões sustentáveis.

Palavras-chave: ESG; sustentabilidade; revisão sistemática.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento – PPGRHS, E-mail: markos.eng.producao.sgq@gmail.com

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento – PPGRHS, E-mail: wesley.silva@ceca.ufal.br

³ Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia – PIMES/UFPE, E-mail: risomario.willams@ufpe.br

⁴ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento – PPGRHS, E-mail: alysson.morais@ctec.ufal.br

⁵ Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento – PPGRHS, E-mail: manoel.mariano@ctec.ufal.br

⁶ Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL, E-mail: hemmylly@ctec.ufal.br

⁷ Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP, E-mail: belarminohugoleonardo@hotmail.com

⁸ Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL, E-mail: maria.valerio@ctec.ufal.br

⁹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento – PPGRHS, E-mail: andressaellenadm@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A adoção de práticas sustentáveis tem se tornado um imperativo global, especialmente em setores essenciais como o de saneamento básico. A crescente demanda por governança ambiental, social e corporativa (ESG) no setor público e em concessionárias de serviços de abastecimento hídrico é motivada não apenas por exigências regulatórias, mas também pela pressão de *stakeholders* por maior transparência e responsabilidade socioambiental (Yan *et al.*, 2024).

Nesse contexto, os critérios ESG (*Environmental, Social and Governance*) têm emergido como referências estratégicas para a avaliação da sustentabilidade institucional (Grove *et al.*, 2018; Sepúlveda *et al.*, 2022). A integração dos princípios ESG nas concessionárias de abastecimento hídrico representa uma oportunidade para fortalecer a governança, aprimorar a eficiência na alocação de recursos e aumentar a confiança dos tomadores de decisão, sobretudo em contextos de crise climática, escassez hídrica e desigualdade no acesso aos serviços básicos (Murphy & McGrath, 2013; Gama *et al.*, 2022; Hall *et al.*, 2014).

Apesar do reconhecimento da importância da temática, a literatura científica ainda carece de abordagens sistemáticas que explorem a aplicação prática da maturidade ESG no setor de saneamento, especialmente considerando as restrições orçamentárias que frequentemente limitam a capacidade de inovação dessas organizações, Rocha Neto (2021). A lacuna é ainda mais evidente quando se observa a escassez de estudos voltados à realidade de países em desenvolvimento, onde a universalização dos serviços de água e esgoto permanece um desafio persistente. (Satterthwaite *et al.*, 2015).

Diante disso, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura (RSL) para identificar os fatores que influenciam a adoção de modelos de maturidade ESG no setor de saneamento, analisando os principais desafios, estratégias e lacunas existentes, Pratiwi & Meiliasari, (2024). A revisão contempla artigos publicados entre 1997 e 2024, utilizando como fontes as bases *Web of Science* e *Emerald Insight*. Ao sistematizar o conhecimento disponível e mapear as fragilidades teóricas e empíricas, esta pesquisa busca contribuir para a consolidação de um campo emergente e essencial à agenda de sustentabilidade hídrica e ambiental.

METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem de revisão sistemática da literatura, inspirada em metodologias aplicadas em pesquisas recentes (Khairina *et al.*, 2024), com o objetivo de avaliar e sintetizar o estado atual do conhecimento sobre os motivadores e as barreiras à implementação de modelos. A revisão foi conduzida de forma estruturada em três etapas:

- Etapa 1 – Planejamento da Revisão: Definição dos critérios de pesquisa, incluindo palavras-chave, bases de dados e recorte temporal, com o objetivo de identificar os estudos mais relevantes para o tema;
- Etapa 2 – Triagem dos Estudos: Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão para avaliar a elegibilidade dos trabalhos, garantindo a consistência e a qualidade da amostra selecionada;
- Etapa 3 – Análise de Conteúdo: Exame aprofundado dos estudos selecionados para extração dos dados relevantes e identificação dos principais fatores relacionados ao tema da pesquisa.

O escopo da pesquisa abrangeu publicações entre 1997 e 2024, com foco em temas relacionados à maturidade ESG, avaliação estratégica no setor público e restrições orçamentárias.

Fontes e Critérios de Seleção

As bases de dados utilizadas foram a *Web of Science* e a *Emerald Insight*. As estratégias de busca envolveram a aplicação de *strings* específicas com palavras-chave como "*ESG maturity*", "*public sector strategies*", e "*budget constraints*". Aplicaram-se filtros para artigos em inglês, de acesso aberto/fechado e classificados como artigos científicos.

Processo de Seleção

Na *Web of Science*, o processo inicial retornou 52.536 publicações. Após os filtros e refinamentos, 59 artigos foram selecionados. Na *Emerald Insight*, das 11.513 publicações iniciais, 26 foram selecionadas. No total, 85 artigos compõem a base de análise, conforme Quadro 1. Os estudos foram organizados em quatro categorias: avaliação estratégica no setor público, maturidade ESG em concessionárias de saneamento e restrições orçamentárias.

Tabela 1- Resumo da Seleção e Classificação dos Artigos por Base de Dados

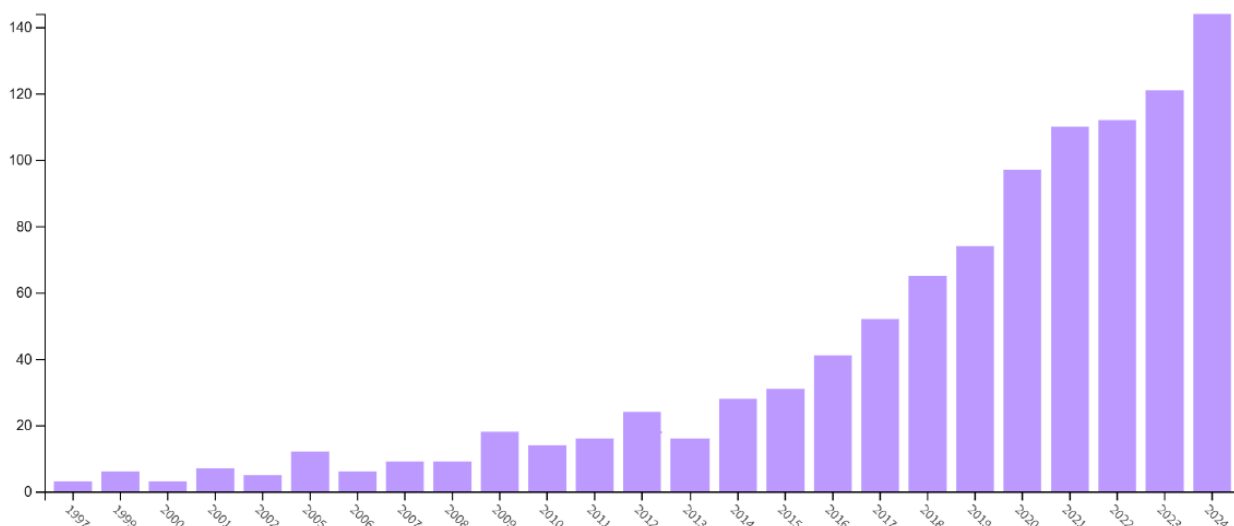
Base de Dados	Publicações Iniciais	Artigos Selecionados
Web of Science	52.536	59
Emerald Insight	11.513	26
Total	64.049	85

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Panorama da Produção Científica sobre ESG e Saneamento

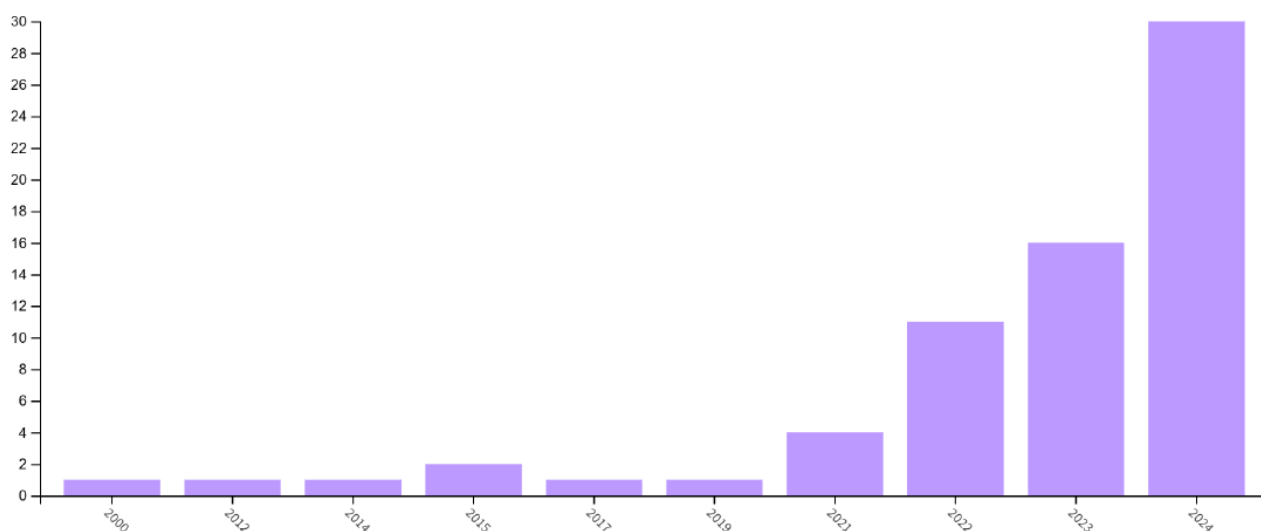
A análise das publicações ao longo do tempo revela um crescimento substancial na produção científica relacionada à sustentabilidade no setor público e à maturidade ESG. A Figura 1 mostra a evolução das publicações sobre avaliação de estratégias sustentáveis no setor público, que teve crescimento contínuo desde 2015 e forte aceleração após 2020. Esse aumento pode ter sido influenciado por marcos internacionais como o Acordo de Paris (2015), os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e, mais recentemente, pela pandemia da COVID-19, que evidenciou a necessidade de maior resiliência e governança nas instituições públicas.

Figura 1 - Publicações sobre avaliação de estratégias no setor público e sustentabilidade (1997 - 2024)



A Figura 2, que trata da evolução das publicações sobre maturidade ESG, revela um crescimento expressivo a partir de 2021, culminando em um pico em 2024. Esse avanço pode estar relacionado a marcos regulatórios importantes, como a implementação do *Sustainable Finance Disclosure Regulation* (SFDR) pela União Europeia, a criação do *International Sustainability Standards Board* (ISSB) e, no contexto brasileiro, à publicação das Práticas Recomendadas PR 2030 pela ABNT. Tais iniciativas fortaleceram a necessidade de avaliar não apenas a adoção de práticas ESG, mas também o grau de maturidade e a efetividade com que essas práticas são incorporadas à gestão organizacional. Como resultado, observa-se uma crescente produção científica voltada à construção de modelos avaliativos mais robustos, capazes de diagnosticar e orientar a evolução ESG nas instituições públicas e privadas.

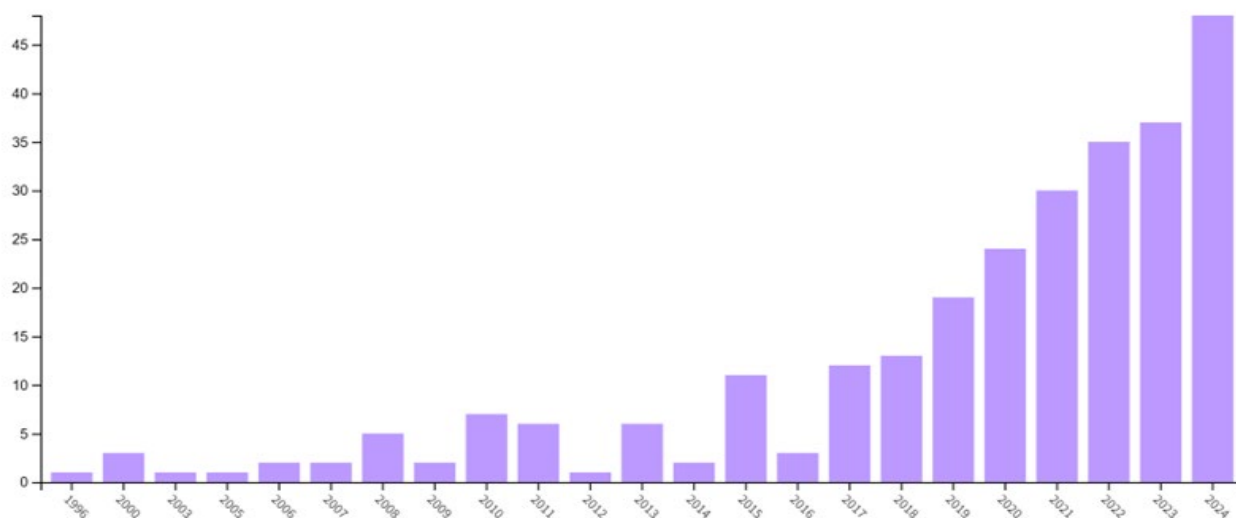
Figura 2 - Evolução do número de publicações sobre maturidade ESG (2000- 2024)



A Figura 3, aborda a relação entre restrições orçamentárias e sustentabilidade, com maior volume de publicações a partir de 2016 e pico em 2024. Esse aumento pode ser interpretado à luz dos desafios enfrentados por governos e instituições públicas diante de crises econômicas, demandas crescentes por serviços essenciais e a pressão por adotar práticas sustentáveis, mesmo com recursos limitados. A aprovação do Marco Legal do Saneamento no Brasil (2020), por exemplo, colocou em evidência a necessidade de alcançar metas ambiciosas de universalização dos serviços, o que despertou o interesse da comunidade acadêmica em estudar como restrições orçamentárias impactam a viabilidade e a efetividade das políticas sustentáveis, especialmente em setores críticos como o saneamento básico.

O pico das publicações nos últimos anos sugere que pesquisadores e formuladores de políticas estão cada vez mais atentos à relação entre restrições orçamentárias e a efetividade de estratégias sustentáveis. Esse interesse crescente evidencia a preocupação em compreender de que forma limitações financeiras impactam a implementação de iniciativas voltadas à sustentabilidade, especialmente em setores essenciais como o saneamento básico. A análise reforça, ainda, a importância de ampliar os estudos sobre modelos de financiamento sustentável, alocação eficiente de recursos públicos e mecanismos capazes de assegurar a continuidade dos investimentos em ações ambientais, sociais e de governança (ESG), mesmo em cenários de escassez fiscal.

Figura 3 – Restrições orçamentárias na sustentabilidade (1996-2024)



Contudo, ao se analisar os dados por tema específico, constata-se que a maturidade ESG em concessionárias de saneamento permanece uma área com pouca densidade teórica e empírica. Enquanto temas como sustentabilidade em políticas públicas e restrições orçamentárias apresentam evolução constante, os estudos que abordam práticas de ESG aplicadas a serviços de abastecimento de água e serviços de esgoto ainda são pontuais e frequentemente carecem de modelos teóricos consolidados ou validações empíricas robustas.

Barreiras e Desafios para a Maturidade ESG no Setor de Saneamento

A literatura analisada aponta para três categorias principais de barreiras à implementação efetiva da maturidade ESG em concessionárias de saneamento:

- **Financeiras:** A limitação orçamentária é o entrave mais recorrente. Muitos estudos evidenciam que, mesmo com interesse institucional em sustentabilidade, a falta de recursos inviabiliza investimentos estruturantes (Lin *et al.*, 2022; Xing *et al.*, 2019).
- **Governança e capacidade institucional:** Ausência de diretrizes claras, falta de indicadores específicos para o setor de saneamento e baixa capacitação técnica em ESG são apontados como gargalos críticos. A literatura destaca a desarticulação entre instâncias decisórias e operacionais como um fator limitante (Irimias; Mitev, 2020; Galván; Gutiérrez, 2020).
- **Resistência organizacional e cultural:** A mudança de paradigma demandada pela agenda ESG ainda encontra resistência em parte significativa das organizações, especialmente públicas, onde práticas tradicionais de gestão e ausência de incentivos à inovação são barreiras persistentes (Ruim *et al.*, 2024; Hahn; Kühnen, 2013).

Fatores Facilitadores e Estratégias de Superação

Apesar das limitações, os estudos também apontam estratégias que têm se mostrado promissoras, incluindo:

- Adoção de frameworks híbridos de gestão ESG adaptados ao contexto local, como proposto por Franciosi, Tortara e Miranda (2023), que integram sustentabilidade à manutenção de ativos e à gestão de desempenho.

- Parcerias público-privadas (PPP) como mecanismo de compartilhamento de riscos financeiros e transferência de boas práticas de governança (Shen *et al.*, 2016).
- Utilização de ferramentas participativas como a Técnica de Grupo Nominal (NGT), aplicada na formulação de estratégias sustentáveis com múltiplos stakeholders (Hales *et al.*, 2023; Hugé *et al.*, 2023), favorecendo maior legitimidade e engajamento nas decisões.
- Inovação financeira, como mecanismos de financiamento sustentável e *green bonds*, são mencionados em estudos mais recentes como forma de contornar restrições orçamentárias (Mahmoudi *et al.*, 2024).

Lacunas Científicas e Oportunidades de Pesquisa

A escassez de trabalhos sobre a aplicação prática da maturidade ESG especificamente em empresas de abastecimento hídrico, tanto públicas quanto privadas, é uma das lacunas mais graves identificadas. Embora a importância da sustentabilidade seja reconhecida, os estudos raramente oferecem modelos adaptados ao setor de infraestrutura hídrica ou metodologias replicáveis.

Além disso, são raros os estudos que articulam simultaneamente os três pilares da sustentabilidade (ambiental, social e econômica) com as especificidades do saneamento, como perdas de água, universalização dos serviços, ou eficiência na gestão de ativos. Outro ponto crítico é a baixa presença de estudos na América Latina e África, sugerindo que o conhecimento está concentrado em contextos de países desenvolvidos, com menor aplicabilidade aos desafios dos países em desenvolvimento.

Contribuições para a Governança e Sustentabilidade no Saneamento

A revisão aponta que a integração entre ESG e saneamento não deve ser tratada apenas como uma exigência normativa, mas como oportunidade para promover:

- Maior eficiência operacional e redução de perdas;
- Transparência e *accountability*;
- Responsabilidade social com foco na universalização dos serviços;
- Atração de novos investimentos sustentáveis.

Para tanto, é necessário desenvolver instrumentos específicos de avaliação de maturidade ESG no setor de saneamento, que considerem particularidades operacionais, regulatórias e territoriais. A literatura também sugere que, sem um arcabouço de indicadores alinhados às realidades locais e incentivos institucionais claros, o ESG corre o risco de ser incorporado de forma superficial e burocrática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da revisão sistemática indicam que a integração da maturidade ESG no setor de saneamento ainda está em estágio incipiente, apesar do crescimento recente do interesse acadêmico sobre o tema. Identificou-se um número limitado de estudos que articulam, de forma consistente, as dimensões ambiental, social e de governança no contexto das concessionárias de abastecimento hídrico, revelando uma lacuna significativa na literatura científica.

As barreiras à consolidação de modelos ESG no setor incluem a escassez de recursos financeiros, a ausência de *frameworks* adaptados à realidade das empresas públicas de infraestrutura e a resistência organizacional à adoção de novas práticas de gestão. Por outro lado, o uso crescente de abordagens participativas e a formulação de instrumentos híbridos de governança sustentável apontam caminhos promissores para a transformação institucional.

Como contribuição teórica, o presente trabalho sistematiza os principais enfoques da literatura recente e destaca a necessidade de ampliar a agenda de pesquisa para temas ainda pouco explorados, como os impactos de ESG sobre a eficiência operacional, a universalização dos serviços e o desempenho regulatório das concessionárias. Do ponto de vista prático, evidencia-se a urgência de desenvolver métricas específicas e políticas públicas que incentivem a transição para modelos de saneamento sustentáveis e resilientes.

Por fim, ressalta-se que a consolidação da maturidade ESG como instrumento de gestão estratégica no setor de saneamento depende de uma ação articulada entre academia, setor público e sociedade civil. Investir em governança sustentável não deve ser visto como um custo adicional, mas como um vetor de inovação, equidade e segurança hídrica em médio e longo prazo.

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Catálogo ABNT. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=RlFmY09lVjIWSW90Z1pRaHF3cWhtZTY4anFIWDhMVm50d2xSWVlOK2x0az0=#hide1>. Acesso em: 21 fev. 2025.

FRANCIOSI, C.; TORTORA, A. M. R.; MIRANDA, S. (2023). “A maintenance and Sustainability maturity assessment model for manufacturing systems”. *Management and Production Engineering Review*, v. 14, n. 1, mar. 2023, pp. 137–155. <https://10.24425/mper.2023.145372>

GALVAN-PEREZ, L.; GUTIERREZ-PEREZ, J. (2020). “Water Interpretation Centers: a case study in the Spanish territory”. *Sustainability*, v. 12, p. 9547. <https://doi.org/10.3390/su1229547>

GAMA, J. A. da S. *et al.* Mapeamento da cobertura do abastecimento de água com o uso de indicadores na bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió/AL / *Mapping of water supply coverage with the use of indicators in the Reginaldo River hydrographic basin in Maceió/AL. Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 8, n. 6, p. 43158–43172, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n6-042>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/48878>. Acesso em: 22 fev. 2025.

GROVE, H.; CLOUSE, M.; SCHAFFNER, L. G. Impacts of digitalization on corporate governance. *JGR*, v. 7, n. 4, p. 51–63, 2018. DOI: https://doi.org/10.22495/jgr_v7_i4_p6.

HAHN, R.; KUHNEN, M. (2013). “Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding research field”. *Journal of Cleaner Production*, v. 59, pp. 5–21, 15 nov. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.005>

HARIGOVIND, P. C.; RAKESH, P. S. Anatomization of recent trends in the role of NGT in promoting sustainability and environmental justice in India: challenges and implications. *Asian Journal of Environment & Ecology*, v. 22, n. 1, p. 40–51, 2023. Available at: <https://doi.org/10.9734/ajee/2023/v22i1474>.

HUGÉ, J.; SATYANARAYANA, B.; MUKHERJEE, N. *et al.* (2023). “Mapping research gaps for sustainable forest management using the nominal group technique”. *Environment, Development and Sustainability*, v. 25, pp. 10101–10121. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02478-1>

HALES, G.; HASAN, B. S. F.; BALONGO, O.; MESHVANIA, J.; SANCHEZ-MARTINEZ, R.; SHACHINDA, C.; HUTCHINGS, P.; BARTRAM, J. (2023). “WASH Futurism”: explorando metas pós-ODS6 usando a Técnica de Grupo Nominal para uma definição de agenda global mais

equitativa”. *Jornal de Água, Saneamento e Higiene para o Desenvolvimento*, v. 13, n. 8, pp. 529–539. <https://doi.org/10.2166/washdev.2023.246>

HALL, RP, VAN KOPPEN, B. & VAN HOUWELING, E. O Direito Humano à Água: A Importância dos Direitos Domésticos e Produtivos à Água. *Sci Eng Ethics* 20 , 849–868 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11948-013-9499-3>

IRIMIAS, A.; MITEV, A. (2020). “Change management, digital maturity, and green development: are successful companies leveraging sustainability?” *Sustainability*, v. 12, p. 4019. <https://doi.org/10.3390/su12104019>

KHAIRINA, D. M.; PURWANTO, P.; NUGRAHENI, D. M. K. (2024). “Systematic literature review on models and assessment methods in enterprise architecture research”. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, v. 13, n. 4, pp. 2851–2864. <https://doi.org/10.11591/eei.v13i4.6943>

LIN, H.-C.; HUANG, J.-C.; YOU, C.-F. (2022). “Bank diversification and financial constraints in corporate investment decisions in a bank-based financial system”. *Sustainability*, v. 14, p. 10997. <https://doi.org/10.3390/su141710997>

ROCHA NETO, João Mendes da. O desafio do federalismo brasileiro no saneamento básico. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20729187>. Acesso em: 9 dez. 2024.

RONCONE, Valeria; MASSARI, Manuela. SFDR Regulation (Level 2): What Impact on the Performance of Sustainable ETFs?. *International Journal of Financial Research*, v. 15, n. 4, p. 10-10, 2024. DOI: 10.5430/ijfr.v15n4p10.

RUIM, C.; OLSACHER, A.; BOHME, P.; VERDADEIRO, H.; BURGER, L.; FEHRING, L. (2024). “Sustainability in the pharmaceutical industry — an assessment of sustainability maturity and the effects of implementing sustainability measures on supply chain security”. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 31, n. 1, pp. 224–242. <https://doi.org/10.1002/csr.2564>

MAHMOUDI, M.; SHIRZAD, K.; SONG, Y. (2024). “A new method for measuring food aid accessibility considering sustainability constraints”. In: *IEEE Conference on Technologies for Sustainability (SusTech)*, 2024, Portland, OR, USA. *Anais...* Portland: IEEE, pp. 26–33. <https://doi.org/10.1109/SusTech60925.2024.1055>

MURPHY, D.; MCGRATH, D. ESG reporting: collective actions, deterrence and evasion. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, v. 4, n. 2, p. 216-235, 2013. DOI: 10.1108/SAMPJ-Abr-2012-0016.

PRATIWI, V. E.; MEILIASARI, M. Systematic literature review: model of the influence of learning on the ability to understand mathematical concepts. *Jurnal Lebesgue*, v. 5, n. 3, p. 2142–2156, 2024. Available at: <https://doi.org/10.46306/lb.v5i3.797>. Accessed on: Feb. 22, 2025.

SATTERTHWAITE, David; MITLIN, Diana; BARTLETT, Sheridan. Editorial: Is it possible to reach low-income urban dwellers with good-quality sanitation? *Environment and Urbanization*, v. 27, p. 3-18, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/0956247815576286>.

SEPÚLVEDA-ALZATE, Y. M.; GARCÍA-BENAU, M. A.; GÓMEZ-VILLEGAS, M. Avaliação da materialidade: o caso das empresas listadas na América Latina. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, v. 13, n. 1, p. 88-113, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-10-2020-0358>.

SHEN, L.; GAN, L.; YE, K.; ZHAO, Z. (2016). “Improving sustainability performance for public-private partnership (PPP) projects”. *Sustainability*, v. 8, p. 289. <https://doi.org/10.3390/su8030289>

XING, G.; GUO, J. (2019). “Sustainable cooperation in the green supply chain under financial constraints”. *Sustainability*, v. 11, p. 5977. <https://doi.org/10.3390/su11215977>

YAN, F.; CHEN, L.; JIA, F. (2024). “Environmental, social, and governance disclosure in supply chains: A systematic literature review”. *Production Planning & Control*, pp. 1–22. <https://doi.org/10.1080/09537287.2024.2434147>