

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

AVALIAÇÃO DOS TRATAMENTOS ANAERÓBIOS DE EFLUENTES INDUSTRIAIS NO BRASIL

Sophia Lima Xavier

Nora Katia Saavedra del Aguila Hoffmann

Introdução

No contexto atual, os sistemas de tratamento de efluentes podem ser considerados uma estrutura essencial para a manutenção da qualidade de vida dos seres humanos. Esses sistemas são responsáveis por tratar e reduzir a carga de poluição dos resíduos líquidos, garantindo a proteção do meio ambiente. Sua ausência pode acarretar consequências irreversíveis para os meios bióticos e abióticos, incluindo a propagação de doenças. Desta forma, essa pesquisa cientométrica teve como principal objetivo analisar na literatura os métodos mais adotados de tratamento biológico anaeróbio de efluentes industriais, implantados no Brasil, e identificá-los por categorias segundo critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais. Com esse propósito, foi utilizada a ferramenta Web of science disponibilizada no site do Periódicos (CAPES). Os resultados mostraram que os métodos mais discutidos na literatura para o tratamento de efluentes industriais são aqueles em que após o biológico é empregado a adsorção, além de suscitar a importância de métodos especializados para cada tipo de resíduo químico gerado nos efluentes industriais. Portanto, destacasse a imprescindibilidade de empregar adequadamente o tratamento de acordo com a necessidade de cada indústria.

Objetivo

O objetivo da pesquisa foi realizar um estudo cientométrico e identificar na literatura os métodos mais utilizados de tratamento biológico anaeróbio de efluentes industriais implantados no Brasil, e classificá-los segundo critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais.

Metodologia

Como método foi utilizada a cientometria, que é conhecida como a pesquisa quantitativa da produção científica que permite compreender a abrangência e as características das atividades de pesquisa desenvolvidas nas diferentes áreas do conhecimento (Noronha et al., 2000), bem como medir a disseminação da produção científica (Vanti, 2002). Foi considerado a base de dados Web of Science entre os anos de 2012 até 2025. A busca selecionou os artigos mediante o emprego de palavra-chave, e considerando os métodos de tratamento: foram considerados o método anaeróbio (microrganismos anaeróbios). Quanto aos aspectos de operação biológica (atividade biológica resultando em remoção de matéria orgânica carbonácea, nitrificação e desnitrificação) e outras. No que concerne a nível secundário (predominam mecanismos biológicos com o objetivo de remover a matéria orgânica e eventualmente nutrientes como nitrogênio e fósforo); terciário (remoção de poluentes específicos, tóxicos ou compostos não biodegradáveis, a remoção complementar

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário); e outros. De tal modo, o levantamento de artigos considerou os anos de distribuição, os autores, as instituições que mais publicaram, o número de publicações e os tratamentos discutidos, por meio do emprego de operadores Booleanos, combinando assim os termos que foram escolhidos para realizar a pesquisa PALAVRAS CHAVES: “anaerobic treatment” (all fields) AND industry (all fields) NOT domestic (all fields) OR “industrial wastewater” (all fields). Foram elaborados tabelas e gráficos que permitiram visualizar melhores os tipos de tratamento biológico anaeróbio encontrados no Brasil.

Resultados

Após a realização da pesquisa, foram identificados um total de 15.765 artigos (Tabela 1), e submeteu-se esse resultado aos parâmetros determinados: o primeiro filtro foi o ano de publicação do artigo, podendo ser de 2012 a 2025, o que resultou em 12.423 publicações. Em seguida, foi definido o Brasil como país de origem, fornecendo 268 artigos; e por fim selecionou-se os 207 que foram restringidos pela área de pesquisa escolhida (ciências ambientais, recursos hídricos, engenharia, ciência e tecnologia, biotecnologia microbiana aplicada).

Tabela 1. Seleção dos artigos pesquisados

Total: 15.765 artigos
Anos de publicação – 2012 a 2025: 12.423 artigos
País de origem – Brasil: 268 artigos
Áreas de pesquisa: 207 artigos

Fonte: Autores (2025).

Com os 207 artigos selecionados, de forma manualmente, foi realizada a separação deles através dos métodos de tratamento empregados, onde foi possível analisar que o mais abordado dentro da atual literatura foram os métodos que utilizam a adsorção, com 21 artigos publicados, sendo os principais mencionados o carvão ativado e a argila nas colunas de leito fixo. Sucessivamente, a oxidação avançada tendo como método mais citado dentro desse tópico, o processo Fenton, seguido em ordem decrescente do reator UASB (Upflow Anaerobic Sludge Bank), lodo ativado, zonas úmidas construídas, biorreator e biofiltro. Destacasse que para realizar essa análise suprimiu-se aqueles artigos que estavam fora do tema abordado, que não identificavam ou que possuíam outros métodos de tratamento, se não aqueles previamente escolhidos. O tratamento anaeróbico reduz significativamente a carga orgânica, mas pode deixar resíduos de cor ou compostos tóxicos, que podem ser removidos através da adsorção (Fito; Tefera; Van Hulle, 2019). Também, foram analisados os anos de publicações, as instituições que mais publicaram e os autores com os maiores números de artigos dentro dos filtros escolhidos. Todos os métodos de tratamento de efluentes apresentaram benefícios e limitações que devem ser analisados antes de empregados, como por exemplo, reatores UASB funcionam melhores em áreas de clima quente, podendo esse fator influenciar na eficiência do tratamento (Schultz; Pinheiro; Silva, 2018). Realizar um diagnóstico antes de decidir o melhor método a ser empregado deve levar em consideração não somente o efluente, mas também o ambiente socioeconômico ao qual será inserido.

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

Conclusão

Foram filtrados entre 15.765 artigos, aqueles que melhor evidenciavam os métodos de tratamento de efluentes industriais mais aplicados no país, nos anos de 2012 a 2025. Foi analisado, também, o crescimento das publicações com o passar dos anos, apenas tendo uma pequena diminuição no ano pandêmico. Do mesmo modo, convém destacar que as cinco universidades, com mais publicações, foram instituições federais e públicas, realçando a importância de investimentos realizados na área da educação. Concluindo, observou-se que, o método mais citado, não foi um anaeróbico, mas sim um complemento dele, que são os métodos de adsorção, com ênfase naqueles que utilizavam carvão ativado e argilas. Isso evidenciou uma dificuldade que foi enfrentada na realização da pesquisa, pois quando se trata de efluentes industriais, o tratamento convencional por si só, não é suficiente, logo eram brevemente mencionados e não aprofundados. Cabe ressaltar que o resultado leva em consideração a regionalidade, a realidade social e diversos fatores que influenciam na escolha do método de tratamento.

Referências

- DE CAMARGO, LORENA STEPHANIE; BARBOSA, RICARDO RODRIGUES. **Bibliometria, cienciometria e um possível caminho para a construção de indicadores e mapas de produção científica**. Ponto de acesso (UFBA), v. 12, p.109-125, 2019.
- FITO, Jemal; TEFERA, Nurelegne; VAN HULLE, Stijn W. H. **An Integrated Treatment Technology for Blended Wastewater of the Sugar Industry and Ethanol Distillery**. Environmental Processes, v. 6, n. 2, p. 475-491, 22 mar. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40710-019-00366-x>. Acesso em: 9 maio 2025.
- NORONHA, D. P.; POBLACIÓN, D. A.; Santos, C. B. **Produção científica: análise cienciométrica das comunicações apresentadas nos SNBUs 1978-1998**. In: XI Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, 2000, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UFSC-BU, 2000. p. 112.
- SCHULTZ, Júnia; PINHEIRO, Adilson; SILVA, Joel Dias da. **Tratabilidade do lodo biológico têxtil e produção de biogás em reator UASB em diferentes temperaturas**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 23, n. 1, p. 151-158, fev. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-41522018145106>. Acesso em: 9 maio 2025.
- SPINAK, E. **Indicadores cienciométricos**. Ciência da Informação, v.27, n.2, p.141 -148, maio/ago 1998.
- VANTI, N. A. P. **Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento**. Ciência da Informação, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.