



# ANÁLISE DO RETRATAMENTO DE ÁGUA NO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM TECNOLOGIA AMBIENTAL

ANALYSIS OF WATER TREATMENT AT THE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS TECHNOLOGY PARK USING ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

**LUIS HENRIQUE DOS SANTOS DA CRUZ** | [luiz.cruz2@aluno.cps.sp.gov.br](mailto:luiz.cruz2@aluno.cps.sp.gov.br) | FATEC DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS /SP  
**TIAGO CRISTOFER AGUZZOLI COLOMBO** | [tiago.colombo@cps.sp.gov.br](mailto:tiago.colombo@cps.sp.gov.br) | FATEC DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS /SP  
**ROQUE ANTÔNIO DE MOURA** | [roque.moura@cps.sp.gov.br](mailto:roque.moura@cps.sp.gov.br) | FATEC DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS /SP

## RESUMO

A crescente escassez de recursos hídricos e o déficit de saneamento básico no Brasil têm impulsionado a busca por soluções sustentáveis e tecnologicamente inovadoras. Nesse contexto, o retratamento e o reúso da água destacam-se como estratégias fundamentais para a gestão eficiente dos recursos hídricos. O objetivo deste estudo foi analisar criticamente o processo de retratamento de água desenvolvido por uma empresa que detém uma tecnologia ambiental inovadora no Parque Tecnológico de São José dos Campos/SP, avaliando assim, os impactos ambientais, sociais e operacionais. A pesquisa possui abordagem qualitativa, de natureza descritiva, baseada em revisão bibliográfica, análise documental e estudo de caso. Os resultados evidenciam elevada eficiência do sistema, com remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) superior a 97%, além da redução significativa do consumo de água potável e dos impactos ambientais. Embora ainda haja desafios relacionados aos custos iniciais de implantação e a necessidade de adaptação organizacional, pode-se concluir que o retratamento de água mostra-se como uma solução estratégica viável para a sustentabilidade hídrica que aliada aos objetivos do desenvolvimento sustentável número seis (ODS 6) cuja meta é a eficiência do uso hídrico e reduzir a poluição até 2030.

**Palavras-chave:** Descarte de resíduos. Ecossistema digital. Fábrica sem papel. Neuroecologia. ODS 6.

## ABSTRACT

The growing scarcity of water resources and the deficit in basic sanitation in Brazil have driven the search for sustainable and technologically innovative solutions. In this context, water retreatment and reuse stand out as fundamental strategies for the efficient management of water resources. The objective of this study was to critically analyze the water retreatment process developed by a company that holds an innovative environmental technology in the São José dos Campos/SP Technological Park, thus evaluating the environmental, social, and operational impacts. The research has a qualitative approach, of a descriptive nature, based on bibliographic review, document analysis, and case study. The results show high system efficiency, with Biochemical Oxygen Demand (BOD) removal exceeding 97%, in addition to a significant reduction in potable water consumption and environmental impacts. Although challenges related to initial implementation costs and the need for organizational adaptation remain, it can be concluded that water retreatment presents itself as a viable strategic solution for water sustainability, aligned with Sustainable Development Goal number six (SDG 6), which aims for efficient water use and reduced pollution by 2030.

**Keywords:** Waste disposal. Digital ecosystem. Paperless factory. Neuroecology. SDG 6.

## 1. INTRODUÇÃO

Benevides *et al.* (2025) em seus estudos mostram uma correlação estreita entre a ciência e a ecologia que pode ser potencializadas com equipes de trabalho multifuncionais e o emprego correto da tecnologia.

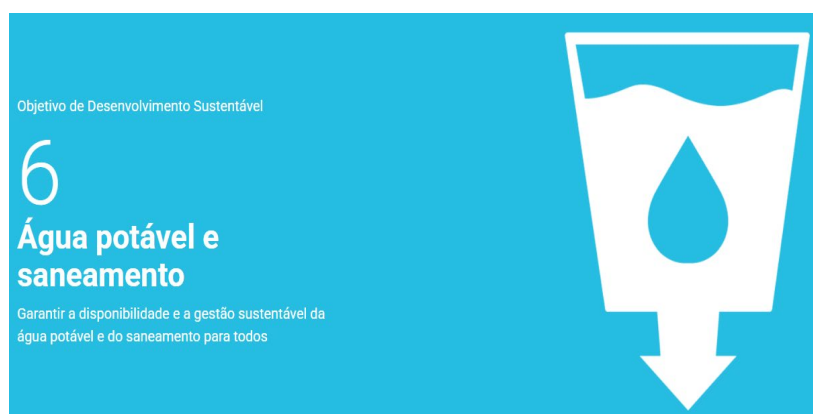
Nesse sentido, a gestão eficiente dos recursos hídricos torna-se um dos principais desafios contemporâneos, especialmente diante do crescimento populacional, descartes industriais e das mudanças climáticas (Oliveira Junior; Viagi; Moura, 2025).

No Brasil, um país tropical, o cenário é agravado pelo déficit histórico de saneamento básico, onde aproximadamente metade da população ainda não possui acesso adequado à coleta seletiva dos resíduos gerados e ao tratamento de esgoto.

Diante desse contexto, soluções viáveis e inovadoras como o retratamento e o reúso de água são relevantes e estratégico, contribuindo assim, para a redução do consumo de água potável e para a mitigação dos impactos ambientais.

Nesta mesma esteira, os objetivos de desenvolvimento sustentável número seis (ODS 6) das Nações Unidas busca assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento básico para todos até 2030, pois, além do acesso a uma fonte de água segura para o consumo, este objetivo aborda a necessidade urgente de melhorar a infraestrutura de higiene, reduzir a poluição, tratar águas residuais e proteger ecossistemas aquáticos fundamentais conforme ilustra a Figura 1 (ODS, 2023).

**Figura 1 | Meta 6 do Objetivo Desenvolvimento Sustentável: água potável e saneamento para todos.**



Fonte: ODS (2023).

Para atingir a meta de tratar a água usada e de uso coletivo, uma empresa situada no Parque Tecnológico de São José dos Campos/SP, tem no seu escopo após analisar criticamente o ecossistema com água usada propor após um estudo soluções que contribuem para a sustentabilidade ambiental e empresarial local.

Tavares-Lehmann e Varum (2021) ensinam que a Indústria 4.0 e a sustentabilidade são conceitos interdependentes, pois a digitalização pode reduzir desperdícios e emissões ao mesmo tempo em que reaproveita os recursos naturais.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

A integração de princípios ecológicos na gestão industrial materializa-se com a criação de estações de trabalho mais saudáveis e que possibilite o reuso de recursos naturais (Moura *et al.*, 2024).

A gestão sustentável dos recursos hídricos tornou-se um dos principais desafios contemporâneos, especialmente diante do crescimento populacional e das mudanças climáticas conforme estudos da Organização das Nações Unidas sobre a escassez de água e como afeta milhões de pessoas em todo o mundo (ONU, 2023).

O retratamento de água consiste como processo de purificação e adequação da água previamente utilizada, possibilita seu reaproveitamento em atividades que não exigem padrões de potabilidade, como irrigação, processos industriais e limpeza (Tundisi; Tundisi, 2015).

O avanço das tecnologias ambientais aplicadas ao saneamento possibilita maior eficiência nos processos de tratamento de água e incentiva práticas empresariais sustentáveis (Silva; Andrade, 2020).

### 2.1 Gestão hídrica e saneamento no Brasil

O Brasil enfrenta desafios significativos no setor de saneamento, com milhões de pessoas sem acesso a serviços adequados. Esse cenário impacta diretamente a saúde pública, o meio ambiente e a economia, evidenciando a necessidade de soluções eficientes e sustentáveis. Investimentos em saneamento refletem diretamente na melhoria da qualidade de vida, na redução de doenças de veiculação hídrica e na preservação dos recursos naturais (ODS, 2023).

O retratamento de água consiste no processo de tratamento de efluentes já utilizados, permitindo sua reutilização em atividades que não exigem potabilidade, como processos industriais,

limpeza e irrigação, ou simplesmente podem ser reaproveitados como insumos em novos processos produtivos, agregando valor e reduzindo o volume de descarte (Amândio *et al.*, 2022).

Benefícios do processo de retratamento para reuso contribui para:

- ✓ Redução do consumo de água potável;
- ✓ Diminuição da carga poluente descartada;
- ✓ Otimização do uso dos recursos naturais.

De Moura *et al.* (2025) comentam que os gestores desempenham papel decisivo na integração das tecnologias como agentes-chave para atingir as metas previstas pela ODS.

## 2.2 Tecnologia BR Ecosystem

A tecnologia utilizada pela empresa responsável pelo retratamento da água baseia-se em uma Estação Compacta e Modular conforme ilustra a Figura 2.

**Figura 2 | Estação Compacta e Modular (ECM)**



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

A empresa em questão é conhecida como BR Ecosystem, que opera com um modelo descentralizado de tratamento de esgoto e cujas principais características são:

- ✓ Alta eficiência na remoção de poluentes (DBO superior a 97%)
- ✓ Produção de água de reuso
- ✓ Operação remota e automatizada
- ✓ Baixo custo operacional (OPEX)
- ✓ Ausência de geração de lodo e odores

O modelo descentralizado apresenta vantagens em relação aos sistemas tradicionais centralizados, principalmente em termos de flexibilidade, custo e aplicabilidade em diferentes contextos. Tachizawa e Andrade (2011) citam que na implementação de práticas sustentáveis as estratégias devem equilibrar a competitividade, inovação e responsabilidade socioambiental.

Estudos de Avaliação do Ciclo de Vida mostram que a indústria precisa avançar com tecnologias mais limpas para minimizar os impactos ecológicos com a extração e beneficiamento de fibras virgens e processos produtivos intensivos em energia e água (Dias *et al.*, 2024).

Outro ponto crítico refere-se ao elevado uso de água em etapas como polpagem e branqueamento, que resultam na geração de efluentes com matéria orgânica, sólidos em suspensão e compostos químicos, especialmente quando utilizados derivados de cloro (Mainnardis *et al.*, 2022) que podem contaminar rios e ambientes e assim demandam por regulamentação e monitoramento contínuos (Liang *et al.*, 2023).

Segundo MacArthur (2022), políticas de responsabilidades e na gestão de resíduos para os fabricantes e importadores, incentivam o redesenho de embalagens e a internalização de custos de coleta, triagem e reciclagem (OECD, 2024) sendo uma medida eficaz para aumentar taxas de recuperação e melhorar a qualidade do material reciclável (MacArthur, 2022).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reconhece o papel dos catadores e formalizou instrumentos como planos municipais de gestão de resíduos e metas para logística reversa, o que influenciou diretamente a cadeia de reciclagem de papel e papelão no país (Rutkowski, 2017; OECD, 2024; Simão, 2018; Kumar, 2024).

### 3. METODOLOGIA

Para se o descarte no contexto empresarial, foram realizadas visitas envolvendo diferentes setores entre os meses de agosto de 2025 e março de 2026. Os dados indicaram que a maioria das empresas ainda apresenta um nível baixo de adoção de programas estruturados e pleno atendimento as políticas de gerenciamento de resíduos sólidos alinhadas Lei n. 12.305/2010 (Brasil, 2010).

A pesquisa com abordagem qualitativa e natureza descritiva, buscou compreender os impactos do retratamento de água desenvolvido no contexto do Parque Tecnológico de São José dos Campos, entendendo-se que tal abordagem é adequada por permitir a análise interpretativa de fenômenos complexos, considerando dimensões técnicas, ambientais e sociais (Minayo, 2012).

As etapas da pesquisa foram:

- ✓ Revisão bibliográfica: Foi realizada uma análise de obras, artigos científicos e relatórios técnicos que abordem os temas de reuso e retratamento de água, inovação tecnológica no saneamento e sustentabilidade empresarial. Essa etapa teve como objetivo fundamentar teoricamente o estudo e compreender as práticas e políticas existentes no setor.
- ✓ Análise documental: Foram examinados documentos fornecidos pela NM2 e pelo Parque Tecnológico de São José dos Campos, como relatórios de operação, registros de desempenho ambiental e materiais institucionais, buscando-se identificar indicadores de eficiência e sustentabilidade do processo de retratamento (ONU, 2023).
- ✓ Análise dos resultados: As informações coletadas foram organizadas e analisadas de forma qualitativa identificando-se padrões, impactos positivos e negativos com possíveis melhorias para o processo. A interpretação dos dados seguiu a técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Retratamento de água desenvolvido

Os resultados indicaram que o retratamento de água desenvolvido pela NM2 apresentou impactos positivos significativos no contexto do Parque Tecnológico de São José dos Campos. Entre os principais benefícios identificados, destacou-se a redução do consumo de água potável nas empresas instaladas com redução da demanda da captação de recursos hídricos e assim favorecendo a conservação ambiental.

### 4.2 Impacto ambiental

O impacto ambiental relevante está relacionado à redução da geração de efluentes descartados no meio ambiente. Ao se tratar e reutilizar a água, o retratamento contribuiu para minimizar os impactos ambientais associados ao descarte inadequado de resíduos líquidos.

Do ponto de vista organizacional, o retratamento de água também fortaleceu a imagem institucional das empresas envolvidas, demonstrando compromisso com práticas de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.

### 4.3 Desafios

Alguns desafios também foram identificados. Entre eles destacam-se os custos iniciais de implementação da tecnologia, a necessidade de manutenção especializada e a adaptação das empresas usuárias aos novos processos de gestão hídrica.

### 4.4 Benefícios identificados

- ✓ Redução do consumo de água potável;
- ✓ Reaproveitamento de água em processos operacionais;
- ✓ Diminuição da carga poluente no meio ambiente;
- ✓ Fortalecimento da imagem sustentável das empresas.

O retratamento de água realizado pela NM2 no Parque Tecnológico de São José dos Campos representou uma solução eficiente e sustentável para a gestão hídrica.

Os benefícios mostram que a tecnologia apresenta alto desempenho técnico, contribuindo para a redução de impactos ambientais e para o uso racional da água. Além disso, evidencia-se seu potencial como modelo replicável em outros contextos industriais e urbanos.

### 4.5. Análise SWOT

A análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) possibilitou um planejamento estruturado e uma tomada de decisão mais assertiva.

Ao se aplicar a análise SWOT sobre o retratamento de água no Parque Tecnológico de São José dos Campos com tecnologia ambiental diagnosticou-se que no ambiente interno, a sinergia com o ecossistema de inovação é forte e que a fraquezas inclui o alto custo inicial.

Dessa forma, a aplicação da matriz assegura que a implementação do sistema de retratamento seja não apenas tecnologicamente viável, mas também estrategicamente blindada contra riscos operacionais e mercadológicos.

#### 4.5.1 Pontos fortes (Strengths)

- Alta eficiência ( $\approx 97\%$ );
- Baixo impacto ambiental;

#### 4.5.2 Pontos fracos (Weaknesses)

- Investimento inicial relacionado a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
- Dependência de tecnologia especializada;

#### 4.5.3 Oportunidades (Opportunities)

- Nova Lei do Saneamento;
- Crescente demanda por soluções sustentáveis;



#### 4.5.4 Ameaças (Threats)

- Resistência de mercado;
- Barreiras regulatórias.

### 4.6 Relatório de Ensaio e Remoção de DBO superior a 97%

A Figura 3 ilustra o relatório de ensaio da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) relatando uma eficiência operacional de remoção de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) de **97,65%**, concentração final de 2,740 mg/L para este parâmetro. A amostra atende às exigências do Decreto CETESB Nº 8468 (Art. 18), superando a redução mínima obrigatória de 80% estabelecida pela legislação vigente.

Figura 3 | Relatório de Ensaio e remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) superior a 97%



Relatório de Ensaio 1309/2022.0.A  
Proposta Comercial: PC1558/2021.1

Data de Publicação: 18/02/2022 11:36

Identificação Conta	
Cliente: Associação Parque Tecnológico de São José dos Campos	CNPJ/CPF: 09.105.890/0001-70
Endereço: Estrada Doutor Alino Bondesan, 500 - Distrito de Eugenio de Melo - São José dos Campos - São Paulo - CEP: 12247-016 - Brazil	

Nº Amostra: 1309-1/2022.0 - Saída ETE *	
Tipo de Amostra: Efluente *	
Data Coleta: 03/02/2022 11:36 *	Data Recebimento: 03/02/2022 16:53 *
Chuva nas Últimas 24h?: Não Informado *	Longitude: *
Latitude: *	As informações da amostragem foram fornecidas pelo cliente?: Sim *
Coleta realizada por: Cliente *	

Resultados Analíticos							
Inorgânico							
Análise	Resultado	Decreto CETESB Nº 8468 Art. 18	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
DBO (5 dias)	2,740 mg/L	Máx. 60,0 mg/L ou Redução de 80 % mg/L	-	2,000	0,028	SMWW, 23ª Ed., 5210B, 2017	07/02/2022
DQO	< 5,000 mg/L	-	-	5,000	-	SMWW, 23ª Ed., 5220 D, 2017	07/02/2022

Especificações
Decreto CETESB Nº 8468 Art. 18: Decreto CETESB Nº 8468, de 8 de Setembro de 1976, Art. 18
<b>Decreto CETESB Nº 8468, de 8 de Setembro de 1976, Art. 18</b>
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme Decreto CETESB Nº 8468, de 8 de Setembro de 1976, artigo 18 no(s) parâmetro(s) DBO (5 dias).

Eficiência de Remoção de DBO
Eficiência de Remoção de DBO: 97,65%.

Fonte: NM2 Tecnologia Ambiental Inovadora (2022).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo central analisar criticamente o processo de retratamento de água implementado por uma empresa detentora de tecnologia ambiental no Parque Tecnológico de São José dos Campos.

A partir da pesquisa qualitativa e do estudo de caso realizados, conclui-se que o modelo descentralizado adotado atende plenamente ao propósito de mitigar a escassez hídrica e otimizar a gestão de efluentes no ecossistema industrial validando-se como uma estratégia eficaz de sustentabilidade empresarial.

Os resultados evidenciaram a alta viabilidade técnica e ambiental do sistema, consubstanciada por uma taxa de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) superior a 97% além da operação com ausência de geração de lodo e odores.

A análise SWOT corroborou esses achados ao destacar, como principais forças e oportunidades, a redução significativa do consumo de água potável, a sinergia com o ecossistema de inovação e o alinhamento às demandas crescentes por soluções sustentáveis.

Em contrapartida, as fraquezas e ameaças identificadas foram os investimentos iniciais na pesquisa e desenvolvimento para implantação e superar barreiras regulatórias para adaptação da cultura organizacional.

Sob a ótica do desenvolvimento sustentável, a tecnologia de Estação Compacta e Modular (ECM) demonstrou profunda consonância com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6) da Agenda 2030 das Nações Unidas.

O retratamento não apenas reduz a pressão sobre os mananciais locais ao promover o reuso em processos operacionais, mas também consolida práticas de economia circular e fortalece a imagem institucional das organizações envolvidas, demonstrando compromisso prático com a responsabilidade socioambiental.

Por fim, embora o estudo evidencie o sucesso e o alto desempenho técnico da tecnologia no contexto específico do Parque Tecnológico de São José dos Campos, ressalta-se, que a pesquisa apresenta as limitações inerentes à sua abordagem qualitativa e de estudo de caso único.

Para trabalhos futuros, sugere-se a realização de análises quantitativas de viabilidade econômico-financeira a longo prazo com estudos comparativos sobre a replicabilidade dessa tecnologia descentralizada em diferentes arranjos produtivos e centros urbanos.

## REFERÊNCIAS

AMÂNDIO, R.; *et al.* Getting Value from Pulp and Paper Industry Wastes: On the Way to Sustainability and Circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, v. 378, p. 134–146, 2022. Disponível em: <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/9JN-qaEq9>

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BENEVIDES, K. D. G.; RUFINO, L. J. G. C.; DOS SANTOS, D. F. A.; BENEVIDES, M. P.; PIMENTA, C. D.; DE OLIVEIRA, M. R.; DE MOURA, R. A. (2025). Inteligência Artificial na educação de indivíduos adultos com 50 anos de idade ou mais: abordagem assistiva. *ARACÊ*, [S. l.], v7, n8, p. e7160. DOI: [10.56238/arev7n8-085](https://doi.org/10.56238/arev7n8-085). <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/7160>.

BRASIL. (2010). Lei Política Nacional Resíduos Sólidos: princípios, objetivos, instrumentos e descartes. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm#:~:text=1o%20Esta%20Lei%20institui,poder%20p%-C3%BAblico%20e%20aos%20instrumentos](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm#:~:text=1o%20Esta%20Lei%20institui,poder%20p%-C3%BAblico%20e%20aos%20instrumentos)

DE MOURA, R. A.; BENEVIDES, M. P.; *et al.*; (2025). Neuroergonomia no controle ... fly-by-wire e artificial feel e melhor feedback háptico. *ARACÊ*, [S. l.], v7, n9, pe8071. DOI: [10.56238/arev7n9-139](https://doi.org/10.56238/arev7n9-139). Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/8071>. Acesso 13set2025.

DIAS, A. C. *et al.* (2024) “Environmental Sustainability Assessment of Tissue Paper Production” — *Sustainability*, 16(21), 9419. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/21/9419>

KUMAR, V. Pulp-paper industry sludge waste biorefinery: review and valorization approaches. *Journal* (2024).

LIANG, X. *et al.* (2023) “Sustainable Utilization of Pulp and Paper Wastewater” — *Water*, 15(23), 4135. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4441/15/23/4135>

MACARTHUR FOUNDATION. (2022). Extended Producer Responsibility: Statement and Position Paper. [content.ellenmacarthurfoundation.org](https://content.ellenmacarthurfoundation.org)

MAINNARDIS, M. *et al.* (2022) “Sustainable Alternatives for Tertiary Treatment of Pulp and Paper Wastewater” — *Sustainability*, 14(10), 6047. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/10/6047>

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2012.

MOURA, R. A.; VILLARTA, C. J. B.; BENEVIDES, M. P.; RICETTO, M. R.; ROSA JUNIOR, O.; SANTOS, D. F. A. (2024). Anthropometry, neuroergonomics and immersive technologies for the workplace’s future: safer, self-sustainable and digital. *RGSA*, 18(12), e09859. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n12-032>

ODS. (2023). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Nações Unidas Brasil. Objetivo 6: Água potável e saneamento. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso em: 23 abr. 2026.

OECD. Extended Producer Responsibility: Basic Facts and Key Principles. OECD report. (2024). [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/extended-producer-responsibility\\_4274765d/67587b0b-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/extended-producer-responsibility_4274765d/67587b0b-en.pdf)

OLIVEIRA JUNIOR, H. S.; VIAGI, A. F.; MOURA, R. A. (2025). Aplicações dos conceitos da neuroengenharia na agroindústria: monitoramento, manutenção e autossustentabilidade. *Revista Ciências Exatas, [S. l.]*, v. 31, n. 2, 2025. DOI: 10.69609/1516-2893.2025.v31.n2.a4033. Disponível em: <https://periodicos.unitau.br/exatas/article/view/4033>

ONU – Organização das Nações Unidas. Relatório Mundial sobre Recursos Hídricos, 2023.

RUTKOWSKI, J. E. Recycling in Brazil: Paper and Plastic Supply Chain. MDPI / Suspend (2017).

SILVA, J.; ANDRADE, M. Tecnologias ambientais aplicadas ao saneamento. *Revista Brasileira de Engenharia Ambiental*, 2020.

SIMÃO, L. Wastes from pulp and paper mills - a review of generation and management. *Ciência & Engenharia* (2018).

TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O. B. Gestão socioambiental e sustentabilidade nas organizações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

TAVARES-LEHMANN, A. T; VARUM, C. Industry 4.0 and Sustainability: A bibliometric literature review. *Sustainability*, v. 13, n. 6, p. 3493, 2021.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

