



## ANÁLISE DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA POR USINA TERMOELÉTRICA DE ACORDO COM RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE

Juliana Nunes Nocelli<sup>1</sup>, IFMG, juhnoceli@yahoo.com.br.  
Bruna Alves de Almeida<sup>1</sup>, IFMG, brunasa2015@gmail.com  
Fernanda Carla Wasner Vasconcelos<sup>2</sup>, IFMG, fernanda.wasner@gmail.com  
Ariane Flavia do Nascimento<sup>2</sup>, IFMG, ariane.nascimento@ifmg.edu.br  
Simone Magela Moreira<sup>2</sup>, IFMG, simone.moreira@ifmg.edu.br

### Resumo

Este estudo de pesquisa documental descritiva reúne relatórios de sustentabilidade, disponibilizados por uma empresa de grande porte de atividade termoelétrica, e tem como objetivo geral analisar os índices de reuso de água de resfriamento da Usina X, no período de 2018 a 2021 e como objetivos específicos (i) descrever a crise hídrica com uso e reuso das águas nos processos (ii) evidenciar conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável no Brasil. Foram analisados os relatórios de sustentabilidade dos anos de 2018 a 2021, comparando os indicadores de captação de água nova e a intensidade da captação contida nestes relatórios entre os anos informados. Estes relatórios foram disponibilizados de forma livre, no site da empresa. Os dados foram agrupados e organizados em planilhas e, posteriormente, em gráficos para melhor visualização. Foi possível considerar uma diminuição significativa de 8% na intensidade da captação de água nova, no ano de 2021. De acordo com a pesquisa realizada, embasada nos relatórios de sustentabilidade da empresa termoelétrica, foi possível concluir que esta empresa demonstrou crescimento de forma eficiente e buscou esta melhora de forma efetiva, aliando ao cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, firmado em 2019.

**Palavras-chave:** recurso hídrico, reuso, termoelétrica, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável.

### 1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade adquiriu proporções internacionais, nas últimas décadas, envolvendo países preocupados com os meios social, econômico e ambiental (AMARAL, 2003) por meio dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (2000 a 2015) e, atualmente pela Agenda

<sup>1</sup> Discente do mestrado profissional em sustentabilidade e tecnologia ambiental- IFMG campus Bambuí

<sup>2</sup> Docente do mestrado profissional em sustentabilidade e tecnologia ambiental- IFMG campus Bambuí



2030, por meio dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), vigentes no período de 2015 a 2030, que incentivaram mudanças que se acatadas, ocasionariam mudanças significativas a médio e longo prazo.

Os indicadores de sustentabilidade são sugeridos para alcance das metas propostas pelos ODS, criando responsabilidades socioambientais para a sociedade, o setor produtivo e as entidades governamentais e são materializados nos relatórios e sustentabilidade, publicados anualmente, em caráter voluntário, a partir de uma abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa. O setor produtivo tem sido responsável pelos impactos socioambientais oriundos dos diferentes processos e, atualmente, a sociedade tem cobrado uma postura mais sustentável destes empreendimentos visto o alto consumo de recursos naturais e energéticos bem como a geração e destinação final dos resíduos líquidos e sólidos gerados em seus processos produtivos (AMARAL, 2003).

Os recursos naturais têm suas limitações que é evidenciada pelo esgotamento dos recursos hídricos que é amplamente utilizado, em diferentes processos, sendo de grande importância para agroindústrias, indústrias de variada tipologia, incluindo as térmicas, entre outras (BARBOSA, 2021) e como consequência deste uso são gerados resíduos sólidos, líquidos e gasosos que se não tratados adequadamente e conforme preconizado pela legislação, impactam o ambiente a saúde humana de maneira direta ou indireta.

O crescimento populacional exige um incremento da produção para que suas demandas sejam atendidas, o que acarreta mais consumo de recursos naturais e a geração de impactos socioambientais em número e volume, sendo necessário comportamentos individuais e coletivos bem como o uso de tecnologias adequadas para minimizá-los. É necessário criar um sistema para dar suporte para suprir e mitigar os efeitos oriundos das atividades em que os impactos são esperados, mas podem ser minimizados e/ou eliminados, por meio dos 3R (reduzir, reutilizar, reusar), promovendo a conservação dos recursos hídricos.

## 2. OBJETIVOS



## 2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar os índices de reuso de água de resfriamento da Usina X.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a crise hídrica com uso e reuso das águas nos processos
- Evidenciar conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável no Brasil.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 CRISE HÍDRICA

Nos últimos anos, o meio ambiente tem protagonizado discussões não só por parte dos governantes, mas também por organizações e entidades não governamentais, em que todos têm compartilhado uma única opinião que diz respeito ao fato de unirem forças com intuito de torná-lo sustentável para as gerações vindouras (DE MARCO & MEZZARROBA, 2017).

Água desempenha o papel fundamental para sobrevivência de todos os seres vivos, sendo um bem natural valioso independente da época, conforme Scheibe (2002). Segundo Veigas (2007), somente quando houve a redução dos recursos hídricos em diferentes localidades, principalmente naquelas em que a água era disponibilizada em abundância, a problemática referente à sua escassez tornou-se digna de atenção e preocupação.

De acordo com Rebouças (2003), o aumento da população urbana ocasiona o consumo desenfreado dos recursos naturais, principalmente os hídricos, não só para o uso para suas necessidades básicas e essenciais, incluindo as condições mínimas de saneamento básico e infraestrutura. Este modelo social e cultural consiste em um crescimento incorreto, sem planejamento e prejudicial ao ambiente natural, antropizados e social.

O Brasil possui grande oferta hídrica, cerca de 12% de toda a água disponível no mundo se concentram em nosso país, confrontando com uma má distribuição, sabendo que 80% deste recurso se encontram na região Norte, onde encontra-se apenas 5% da população,



enquanto 45% da população brasileira estão em regiões próximas ao Oceano Atlântico possuindo 3% dos recursos hídricos disponíveis (ANA, 2019).

Conforme Gonçalves (2007), estima-se que o volume de água na Terra de 1,4 bilhão de km<sup>3</sup> praticamente não se alterou nos 500 milhões de últimos anos. Porém, nós, seres humanos, consumimos aproximadamente de 150 bilhões de metros cúbicos de água por ano e produzimos 90 bilhões metros cúbicos de esgoto (MARAFANTE; SILVA 2006), sendo assim, tais fatos continuarão contribuindo com a uma crise hídrica devido ao consumo excessivo e inadequado dos recursos naturais.

## 2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

A aprovação do Decreto nº 24.643, 10 de julho de 1934, o Código das Águas foi o marco legal no Brasil, envolvendo os recursos hídricos em que os interesses foram orientados para o aproveitamento energético e industrial das águas. O Código das Águas apresentou suas diretrizes estruturadas em três capítulos: (i) Forças hidráulicas – regulamentação da indústria hidroelétrica, (ii) Água em geral e sua prioridade e (iii) Aproveitamento das águas, afirmando que as águas eram públicas, comuns ou particulares (BRASIL, 1934; BRASIL, 1997). Atualmente, a Política Nacional dos Recursos Hídricos, lei nº 9.433, promulgada em 8 de janeiro de 1997, é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil.

Como forma transparente para avaliação dos impactos socioambientais do setor produtivo, os relatórios de sustentabilidade emitidos periodicamente e em caráter voluntário, materializam as ações relacionadas aos impactos positivos e/ou negativos nas diferentes etapas dos processos produtivos, gerando indicadores que podem subsidiar as tomadas de decisão pelos gestores destes empreendimentos, auxiliando na gestão e planejamento do uso deste recurso (KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014) bem como subsidiar políticas públicas e a aderência a Agenda 2030.



Nos relatórios de sustentabilidade, os índices têm que ser claros e mensuráveis a fim de avaliar as atividades relacionadas à gestão socioambiental e do processo produtivo, o grau de desenvolvimento sustentável de um determinado empreendimento. No entanto, não há um parâmetro para dados de recursos hídricos e ambientais o que pode ser um viés (KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014) tornando importante evidenciar o empenho das empresas na elaboração destes relatórios, expondo informações confiáveis e comparáveis, necessárias para o acompanhamento de seu desenvolvimento, visando um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental (FLORIANO; GARCIA, 2017).

Um dos índices abordado nas metodologias de elaboração dos relatórios de sustentabilidade está relacionado com os recursos hídricos. Assim, o uso indiscriminado deste recurso, aliados ao aumento populacional, é uma preocupação mundial. Apesar das dimensões continentais de nosso planeta, a água disponível para uso e consumo se torna escassa (BRASIL, 2014). O Brasil é um país com abundância de recursos hídricos. No entanto, são necessárias ações, diretrizes e políticas socioambientais, direcionadas para assegurar a qualidade e a quantidade deste recurso, visando a sua conservação e, assegurando a continuidade deste bem econômico (FLORIANO; GARCIA, 2017; BRASIL, 1997) uma vez que o mesmo também tem uma notória classificação diante dos avanços na história e posições que o Brasil hoje ocupa na industrialização (FONSECA, SALOMÃO; 2017).

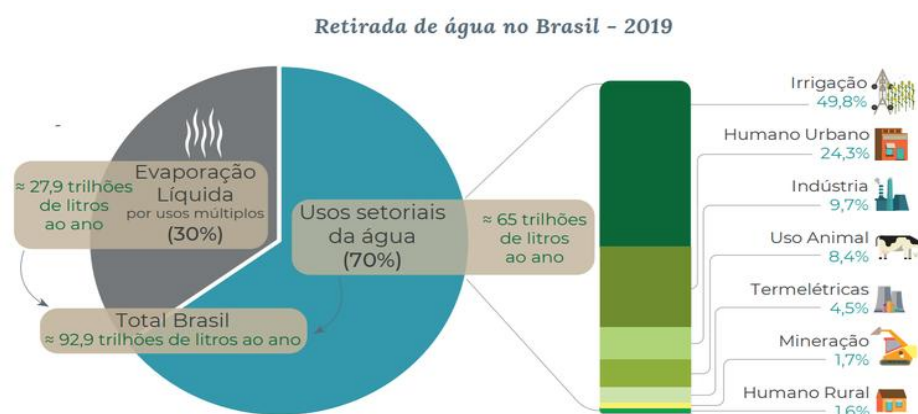
Uma das evidências de que a escassez prevista é real, e não uma extrapolação catastrófica, é o número de países onde já foi superado o nível de vida capaz de ser suportado pela água disponível. Países com suprimentos anuais entre 1 mil e 2 mil metros cúbicos por pessoa são definidos pelos cientistas como pobres em água. Atualmente, isso até o final do século passado e início desse milênio, cerca de 26 países, com população em torno de 250 milhões de pessoas, estão incluídos nessa classificação. Com crescimento demográfico acelerado em vários deles, a situação tende a agravar-se já num futuro bem próximo (BRASIL, 2014 p 31).

A água se torna essencial nas atividades cotidianas da população e da indústria para irrigação, lavagem, resfriamento, geração de vapor o que resulta em resíduos que retorna ao



meio o contaminando (ANA, 2009; FLORIANO; GARCIA 2017; LISBOA, 2010). O mercado está mais exigente com as empresas em sua responsabilidade socioambiental e, juntamente ao poder público buscam uma padronização de metodologias e normas que permitem a produção dos bens, mas com uso racional dos recursos hídricos, conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos (CNI, 2013). A irrigação continua sendo o setor que mais faz retirada de água no Brasil, enquanto as hidrelétricas ocupam o 5º lugar conforme demonstrado na figura 01.

**Figura 01-** Distribuição setorial de água no Brasil



**Fonte:** ANA, [s.d]

Um dos segmentos industriais que tem recebido atenção, devido à discussão sobre utilização de energia renováveis e não renováveis, são as empresas de energia elétrica (SILVA *et al* 2009), incluindo as usinas termoelétricas, fundamental para desenvolvimento de todos os outros segmentos e atividades na sociedade humana (DE LUCCA, 2015) Essas usinas queimam biomassa ou combustíveis fósseis para gerar calor e converter em energia elétrica, mas necessitam de água em suas torres para resfriamento (SILVA *et al* 2009), gerando evaporação da água na troca térmica e a purga<sup>3</sup>. Ressalta-se que o consumo de água

<sup>3</sup> drenagem periódica da água.



necessária nestes processos, depende do tipo de tecnologia de circulação que pode ser aberta, semiaberta ou fechada; sendo que a circulação aberta ocorre com maior gasto de água no desenvolvimento do processo (MEDEIROS, 2003). A fonte alimentadora deste processo pode ser oriunda de rios e mares, como acontece com a Usina X, objeto desta pesquisa, conforme seu relatório. Observa-se que a legislação preconiza que recurso natural e processo produtivo (descarte de efluente) não podem ser ligados diretamente devido à sua responsabilidade ambiental (IEMA, 2016). Assim, torna-se necessário pensar a sustentabilidade, além dos aspectos ambientais, aliando ações como a redução dos custos operacionais, adoção do reuso de água, como ações promotoras da sustentabilidade, inclusive em locais com déficit hídrico, atendendo as demandas atuais da sociedade contemporânea, para que se possa concretizar as metas propostas na Agenda 2030.

### 3. METODOLOGIA

Este estudo de pesquisa documental descritiva foi desenvolvido a partir dos dados disponibilizados no relatório de sustentabilidade, da empresa no ramo de comércio de energia termoelétrica que foi denominada neste artigo como Usina X. Foram analisados os dados dos anos 2018 a 2021, comparando os indicadores de captação de água nova e a intensidade da captação, contidos nestes relatórios entre os anos informados. Este relatório de sustentabilidade é disponibilizado de maneira voluntária, com ampla divulgação no site da Usina X.

Para analisar e contextualizar os dados analisados, foi realizado embasamento teórico, na literatura disponível e pertinente. Os dados foram agrupados e organizados em planilhas e, posteriormente, apresentados em gráficos para melhor visualização. Os dados foram tratados, utilizando recursos da estatística descritiva simples que possibilitaram exemplificar e explicar o comportamento dos valores obtidos.

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 LOCALIZAÇÃO E DESEMPENHO DAS USINAS



A Usina X é uma operadora privada de gás natural no Brasil, atuando na exploração, produção do gás natural e o fornecimento de soluções em energia. Além disso, a empresa possui plantas de geração a partir de fontes renováveis (solar e eólica) e ativos de geração a carvão (ENEVA, 2021).

De acordo com os relatos de sustentabilidade analisados, a geração de energia da Usina X está localizada no Maranhão, cujo Complexo X é formado por quatro usinas de gás natural, com 1,4GW gerados e dois projetos em desenvolvimento, com 477MW. Além disso, possui uma Usina, com 360MW de geração a carvão mineral. No Ceará, contam com outra usina, com 365MW de geração a carvão mineral; uma usina solar a gerar energia elétrica (1MW) em escala comercial no Brasil, bem como sua expansão para 64MW. Em Roraima, contam com uma UTE que produz 142MW; no Rio Grande do Norte, há um Parque Eólico de Santo Expedito, com 330MW (ENEVA, 2021) descritos na Figura 2.

**Figura 02** - Esquema de localização e produção da empresa analisada



# IV SUSTENTARE & VII WIPIS

## WORKSHOP INTERNACIONAL

### Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos

de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

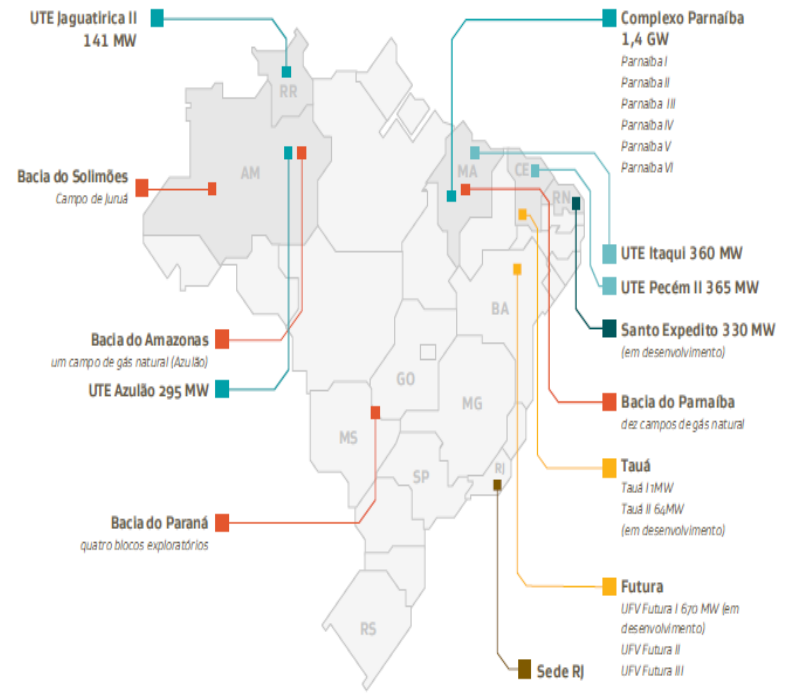
Realização:

Apoio:

## Ativos

Nossos ativos estão distribuídos pelo Brasil, conforme demonstra o mapa ao lado:

- Usinas a gás natural
- Usinas a carvão
- Ativos de E&P
- Escritório administrativo
- Usina solar
- Projeto eólico



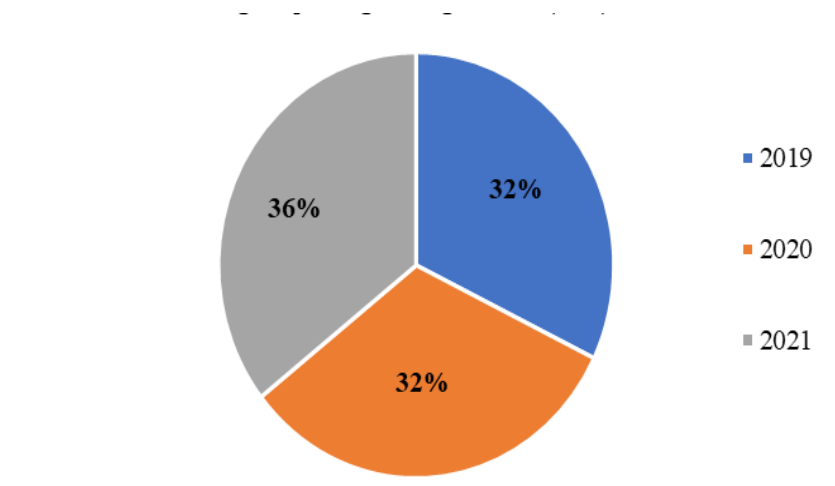
Fonte: ENEVA, 2021

Ao comparar os relatórios de sustentabilidade no período de 2019 a 2021, é possível observar na Figura 3 que nos anos de 2019 e 2020, a capacidade total de energia gerada, tanto por fonte instalada discriminada quanto por fonte primária de energia e por regime regulatório se manteve com o mesmo percentual, sendo este equivalente à 32%. Em 2021, o percentual teve um incremento de 4% quando comparado aos anos anteriores, o que corresponde à 36% (ENEVA, 2021).

Este aumento percentual do total da produção de energia da empresa pode ser explicado pelas novas instalações de uma UTE, que se encontra classificada no Relatório de Sustentabilidade 2021, como “em desenvolvimento”.



**Figura 3-** Percentual da capacidade instalada discriminada por fonte primária de energia e por regime regulatório



Fonte: Autor (2022)

#### 4.2 CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Segundo Eneva (2021), a água utilizada pela empresa é originada do mar e de rios, sem captação direta na bacia hidrográfica, reduzindo o impacto sócio ambiental. O foco da empresa é a conscientização e reutilização dos recursos naturais, em acordo com as legislações ambientais vigentes, cumprindo com a vazão outorgada, monitorando a vazão captada e realizando as análises dos parâmetros de qualidade da água utilizada nas operações, tanto na entrada quanto na saída dos processos envolvidos.

A Usina X realiza o monitoramento para avaliar as atividades desenvolvidas por essa Usina, com o intuito de acompanhar qualquer alteração tanto na qualidade quanto na quantidade do recurso hídrico. Para isso, a Usina X possui um sistema que registra formalmente qualquer alteração. Essas alterações são tratadas com a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas, evitando reincidência (ENEVA, 2021) Como descrito na Figura 4, é possível analisar um aumento significativo de 1.300 para 1.600, na captação de água nova pela Usina X. Essa elevação está relacionada com o aumento de sua capacidade produtiva até este período.

**IV SUSTENTARE & VII WIPIS**  
**WORKSHOP INTERNACIONAL**  
**Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos**  
 de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

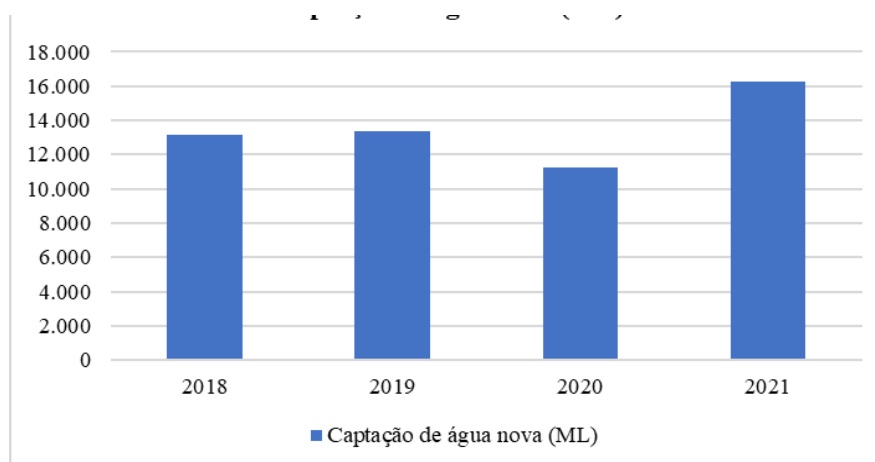
Realização: SUSTENTARE FUD-CAMPINAS

WIPES 2022

Apoio: Agência das Relações PCJ

COMITÊS PCJ

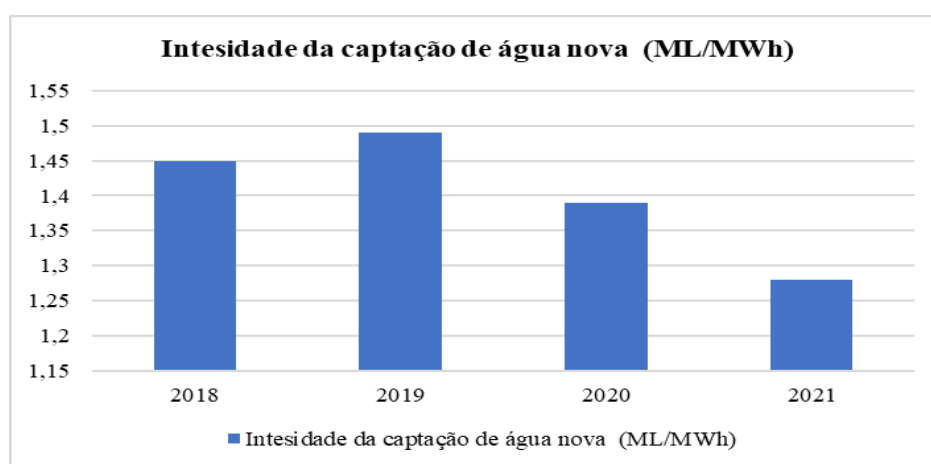
**Figura 04 – Captação de água nova**



Fonte: Autor (2022)

Segundo a **Figura 4**, no ano de 2021, captou-se aproximadamente 16.264,63 ML de água nova, representando 45% a mais se comparado ao ano de 2020, devido ao maior saída. Ao analisar a figura 05, é possível observar uma diminuição significativa de 8% na intensidade da captação de água nova (ML/MWh), no ano de 2021. Logo, apesar da maior captação absoluta, houve a minimização da intensidade, evidenciando-se maior eficiência e uso consciente da água. Assim, a Usina X demonstra coerência com o que declarou em seu Relatório de Sustentabilidade, garantindo ações de responsabilidade ambiental e houve declínio da captação de 2020 a 2021.

**Figura 05 – Intensidade da captação de água nova**



**Fonte:** Autores (2022)

#### 4.3 GERAÇÃO DE EFLUENTES

Nas indústrias no novo milênio, um dos maiores desafios consiste em conviver em um ambiente, com períodos de escassez de recursos hídricos. A geração contínua de efluentes industriais demanda que as empresas se conscientizem das consequências do descarte destes efluentes no meio natural, mesmo que devidamente tratados e em consonância com a legislação vigente, tem propiciado às empresas adotarem políticas ambientais internas viáveis a realidade de cada uma delas (-READHWAN; CRITTENDEN; LABABIDI, 2005).

Nos Relatórios de Sustentabilidade, da Usina X, percebe-se que a mesma não realiza escoamentos ou descartes de água que afetem os corpos hídricos, regiões com sensibilidade ambiental alta e diversidade de habitats. Assim, a Usina X adota procedimentos de gestão dos efluentes, controlando tipo e volume, em todas as áreas da planta industrial que possuam potencial de geração de efluentes industriais, oleosos ou sanitários (ENEVA, 2021).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é a entidade federal que regulamenta os padrões e as condições de lançamento dos efluentes no ambiente natural. A Resolução nº. 430 que está em vigor desde 13 de maio de 2011, regulamenta parâmetros e valores de vazão, temperatura, pH, compostos orgânicos e inorgânicos, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), entre outros (BRASIL, 2011).

Segundo Eneva (2021), a destinação dos resíduos pelas empresas terceirizadas devem ocorrer mediante a comprovação de licenciamento ambiental para a realização desta atividade bem como a comprovação de destinação final. A Tabela 1 exibe a geração de efluentes da empresa por fonte, sendo observado que em 2019, não foi determinado a geração de efluentes industriais, oleosos, sanitários e de água produzida. Com relação às águas de resfriamento, principal efluente gerado neste processo, foi verificado semelhança nos efluentes gerados nos anos de 2019 e de 2021.

**Tabela 1 – Geração de efluentes (ML)**

	2019	2020	2021
Industriais	n.d	2,42	1.167,21
Oleosos	n.d	1,58	2,74
Sanitários	n.d	16,02	25,80
Água resfriamento	6.203,61	3.413,21	6.243,07
Água produzida	n.d	6,39	10,08
<b>Total</b>	<b>6.203,61</b>	<b>3.439,62</b>	<b>7.448,90</b>

Fonte: ENEVA, 2021

## 5. CONCLUSÕES

Mediante os fatos mencionados, acredita-se que o presente trabalho alcançou todos os objetivos propostos. De acordo com a pesquisa realizada, embasada nos Relatórios de Sustentabilidade, de referencia os anos 2019 a 2021, de uma empresa de geração de energia, pode-se concluir que a Usina X vem demonstrando um crescimento de forma eficiente (a empresa apresenta maior produção energética gastando menos água) e buscando esta melhora de forma efetiva, aliando o cumprimento dos propósitos organizacionais com a Agenda 2030 (metas dos ODS) que a Usina X vem adotando desde 2019.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-READHWAN, S. A., CRITTENDEN B. D., LABABIDI, H. M. S., “**Wastewater minimization under uncertain operational conditions**”, *Computer and Chemical Engineering*, v. 29, pp. 1009-1021, 2005.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Água no mundo**. 2019. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo>>. Acesso em 26 Jul. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Usos da água**. Brasília: ANA, [s.d]. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua>. Acesso em 09/07/2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Manual de conservação e reuso de água na agroindústria sucroenergética**. Brasília: ANA, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Água na indústria: uso e coeficientes técnicos / Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA. 2017

AMARAL, S.P. **Estabelecimento De Indicadores E Modelo De Relatório De Sustentabilidade Ambiental, Social E Econômica: Uma Proposta Para A Indústria De Petróleo Brasileira**. 2003. Tese (Doutor Em Ciências Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.2003

BRASIL. **DECRETO Nº 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934**.

BRASIL. **LEI Nº 9.433, DE 08 DE JANEIRO DE 1997**.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. 1ª Ed. 116p. Brasília: Funasa. 2014.

BRASIL. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. Diário Oficial da União, 2011.

BARBOSA, L. D. A. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: REUSO DA ÁGUA. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 7, n. 7, p.



**IV SUSTENTARE & VII WIPIS**  
**WORKSHOP INTERNACIONAL**  
**Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos**  
 de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SUSTENTARE FUD-CAMPINAS

Apoio: Agência das Relações PCJ, COMITÊS PCJ

296–301, 2021. DOI: 10.51891/rease. v7i7.1685. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1685>. Acesso em: 10 jul. 2022

CNI (Confederação Nacional da Indústria). **Uso da água no setor industrial Brasileiro: matriz de coeficientes técnicos.** Brasília. 31 p. 2013 Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/Uso-de-%C3%81gua-no-Setor-Industrial-Brasileiro.pdf>. Acesso em 06/07/2022.

DE LUCCA, R. A. **Estudo de um sistema de captação de água da chuva para uso no processo industrial de uma termelétrica na torre de resfriamento.** 2015. Monografia (Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça. 2015. Disponível em [https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4837/1/110963\\_Rafael.pdf](https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4837/1/110963_Rafael.pdf). Acesso em 09/07/2022

ENEVA. **Relatório de sustentabilidade 2019.** [s.d]. Disponível em <https://eneva.com.br/sustentabilidade/rs2019>. Acesso em 04/07/2022

ENEVA. **Relatório de sustentabilidade 2020.** [s.d]. Disponível em <https://eneva.com.br/rs2020>. Acesso em 04/07/2022

ENEVA. **Relatório de sustentabilidade 2021.** [s.d]. Disponível em [eneva.com.br/sustentabilidade/rs2021](https://eneva.com.br/sustentabilidade/rs2021). Acesso em 04/07/2022

DE MARCO, C. M.; MEZZARROBA, O. O Direito Humano ao Desenvolvimento Sustentável: Contornos Históricos e Conceituais. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 14, n. 29, p. 323-349, maio/ago. 2017.

FONSECA, P. C.D; SALOMÃO I.C. Industrialização brasileira: notas sobre o debate historiográfico. *Revista Tempo*. Vol. 23 n. 1 .Jan./Abr. 2017

FLORIANO, P. D.; GARCIA, T.S.M. **Sustentabilidade E Reuso Da Água Como Competitividade Das Organizações.** 2017. TCC (Bacharel em Administração). Faculdade Doctudom de Administração da Serra. Espírito Santo.2017

GONÇALVES, J. A. Meio ambiente a vida em jogo. **Editora Salesiana.** Série Radar. São Paulo, 2007.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). **Termoeletricidade em foco: Geração termoeétrica e recursos hídricos estudo de caso.** 2016. Disponível em <https://iema-site-staging.s3.amazonaws.com/2016-07-12-nt-ouro-diagramacao.pdf>. Acesso em 09/07/2022



KEMERICH, P. D. DA C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. de. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 3718–3722, 2014. DOI: 10.5902/2236130814411. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14411>. Acesso em: 5 jul. 2022.

LISBOA, L. **Matriz de coeficientes técnicos de recursos hídricos para o setor industrial brasileiro**. 2010, Dissertação (Mestrado Programa de Pós- Graduação em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.2010

MARAFANTE, L. J.; SILVA, J. R. de. **Ecologia e Desequilíbrios Ambientais**. Ribeirão Preto: **Maxicolor Gráfica**, 2006.

MEDEIROS. A. M. **Bases metodológicas para a incorporação da variável ambiental no planejamento da expansão termelétrica no Brasil**. 2003. Dissertação (Mestre em ciências em planejamento energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.2003. Disponível em [http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Alexandre\\_Molica\\_Medeiros.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Alexandre_Molica_Medeiros.pdf). Acesso em 09-07-2022

REBOUÇAS, A. da C. Proteção dos Recursos Hídricos. **Revista de Direito Ambiental**. A. 8, n 32, out./dez. São Paulo, 2003. p 33-67.

SCHEIBE, V. A. da C. O regime constitucional das águas. **Revista de Direito Ambiental**. A 7, n 25, jan./mar. São Paulo, 2002. p 2017-218.

SILVA, L.L, *et al.* Princípios de termoelétricas em pequenas propriedades rurais. In: **2º Workshop Internacional avanços na produção mais limpa**. São Paulo, maio de 2009. Disponível em <http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/5a/1/A.%20L.%20Rocha%20-%20Resumo%20Exp.pdf>. Acesso em 09-07-2022

VEIGAS, E. C. **Gestão dos Recursos Hídricos: Uma Análise a partir dos Princípios Ambientais**. Caxias do Sul. RS, 2007.