



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE  
RECURSOS HÍDRICOS**

**JULIA MENDES DE LIMA**

**GESTÃO DA ÁGUA E ESG:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA PARAIBANA**

**SUMÉ - PB  
2024**

**JULIA MENDES DE LIMA**

**GESTÃO DA ÁGUA E ESG:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA PARAIBANA**

**Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.**

**Área de Concentração: Regulação e Governança dos Recursos Hídricos.**

**Linha de Pesquisa: Segurança Hídrica e Usos Múltiplos da Água.**

**Orientador: Professor Dr. José Irivaldo Alves de Oliveira Silva.**

**SUMÉ - PB  
2024**



L732g Lima, Julia Mendes de.  
Gestão da água e ESG: estudo de caso em uma indústria paraibana. / Julia Mendes de Lima. - 2024.

56 f.

Orientador: Professor Dr. José Irivaldo Alves de Oliveira Silva.

Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA.

1. Gestão da água. 2. Estudo de caso. 3. Recursos hídricos - indústria. 4. Gestão de recursos hídricos - indústria. 5. Environmental, Social and Governance. 6. Indústrias - gestão hídrica. 7. Metalurgia e galvanoplastia - empresa. I. Silva, José Irivaldo Alves de Oliveira. II. Título.

CDU: 628.1(043.2)

**JULIA MENDES DE LIMA**

**GESTÃO DA ÁGUA E ESG:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA PARAIBANA**

Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Professor Dr. José Irivaldo Alves de Oliveira Silva.  
Orientador – UAGESP/CDSA/UFCG**

---

**Professora Dra. Mirella Leôncio Motta e Costa.  
Examinadora Externa – IFPB**

---

**Professor Dr. Paulo da Costa Medeiros.  
Examinador Interno – UATEC/CDSA/UFCG**

**Trabalho aprovado em: 20 de setembro de 2024.**

**SUMÉ - PB**

A mainha, painho e João, meu irmão, por me ensinar a ser quem hoje sou, por acreditarem sempre em mim e me impulsionarem a ser melhor, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família pelo incentivo e compreensão de sempre.

A todas as minhas amigas e amigos pela presença e apoio constantes.

Ao meu namorado e toda sua família pelo acolhimento durante esse processo.

Aos meus colegas de trabalho pelas trocas diárias e auxílio no desenvolvimento dessa pesquisa.

Aos meus colegas da turma do mestrado por juntos termos percorrido essa jornada nos apoiando e compartilhando conhecimentos tão agregadores. E em especial a Giselly, que conheci através do PROFÁGUA e com quem hoje tenho uma grande e bonita amizade, sinal que um dos diversos fins que a água também pode ter, é o de regar relações.

A todo corpo administrativo e a todos os docentes que compõe o PROFÁGUA de que tive oportunidade de conhecer nesse processo pelos ensinamentos partilhados e reflexões provocadas.

A todo o corpo administrativo do PROFÁGUA que fazem o programa seguir sendo exemplar na formação de profissionais que seguirão plantando a semente da informação e capacitação sobre gestão e regulação de recursos hídricos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE N°. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado.

## RESUMO

O termo ESG, acrônimo de *Environmental, Social and Governance* – Ambiental, Social e Governança –, surgiu em 2004, em uma conferência organizada pela Organização das Nações Unidas com grandes representantes mundiais do mercado financeiro e meio corporativo mobilizou a esfera global e todas as partes interessadas em movimentar o mercado para o planejamento e tomada de decisões voltadas para os âmbitos citados no acrônimo. A gestão da água, bem comum a todos, se interlaça com o ESG e é mais do que necessária na indústria, um dos setores que mais a consome. Nesse sentido, esta dissertação tem como objetivo compreender os impactos que a abordagem ESG, focada na gestão da água, pode oferecer à indústria, através de um estudo de caso em uma fábrica metalúrgica paraibana, e como o poder público pode atuar para alavancar a conscientização e formalização das ações. Através de um grande apanhado teórico explanou-se a evolução das práticas ESG a nível mundial e nacional, como as indústrias estão tratando esses termos na gestão dos recursos hídricos que utilizam e o grande ciclo virtuoso entre desenvolvimento público e privado, água e ESG. Realizou-se, por meio de observações participativas da discente que colabora na indústria estudada e análises dos relatórios emitidos pela empresa, o panorama geral do processo operado pela indústria mostrou que a mesma segue tomando medidas cabíveis quanto ao cumprimento de práticas relacionadas com o ESG e no ponto de uma administração estruturada quanto às questões que dizem respeito à gestão hídrica, sendo passível de melhorias, as quais oferecem oportunidades palpáveis de maior desenvolvimento e expansão da empresa.

**Palavras-chave:** Água; ESG; Indústria.

## **ABSTRACT**

The term ESG, an acronym for Environmental, Social and Governance, emerged in 2004 at a conference organized by the United Nations with major world representatives from the financial market and the corporate world, mobilizing the global sphere and all parties interested in moving the market towards planning and decision-making in the areas mentioned in the acronym. Water management, a common good for all, is intertwined with ESG and is more than necessary in industry, one of the sectors that consumes the most water. In this sense, this dissertation aims to understand the impacts that the ESG approach, focused on water management, can have on industry, through a case study in a metal factory in Paraíba, and how public authorities can act to leverage awareness and formalize actions. Through a broad theoretical overview, the evolution of ESG practices at a global and national level was explained, as well as how industries are treating these terms in the management of the water resources they use and the great virtuous cycle between public and private development, water and ESG. Through participatory observations by the student who works in the industry studied and analysis of the reports issued by the company, the overall picture of the process operated by the industry showed that it continues to take appropriate measures to comply with practices related to ESG and at the point of a structured administration regarding issues related to water management, and is susceptible to improvements, which offer tangible opportunities for further development and expansion of the company.

**Keywords:** Water; ESG; Industry.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABH	Agências de Bacias Hidrográficas
AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
AMBEV	Companhia de Bebidas das Américas
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP	Áreas de Preservação Permanente
Bacen	Banco Central do Brasil
CBH	Comitês de Bacias Hidrográficas
CDP	Carbon Disclosure Project
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CERH	Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos
CMN	Conselho Monetário Nacional
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COP	Conferências das Partes
CSA	Avaliação de Sustentabilidade Corporativa
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DJSI	<i>Dow Jones Sustainability Indices</i>
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
ETEI	Estação de Tratamento de Efluentes Industriais
FEBRABAN	Federação Brasileira de Bancos
GEE	Gases de Efeito Estufa
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
iNDC	<i>Intended Nationally Determined Contribution</i>
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISO	International Organization for Standardization
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização não governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PERH	Política Estadual do Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PNDU	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRI	Princípios para o Investimento Responsável
PRSA	Política de Responsabilidade Socioambiental
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PTE	Plano de Transformação Ecológica
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
RSE	Responsabilidade Social Empresarial
SAM	<i>Sustainable Asset Management</i>
SERHMACT	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia
SGA	Sistemas de Gestão Ambiental
SINGERH	Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1	PANORAMA DA ÁGUA NO BRASIL SOB A PERSPECTIVA LEGAL.....	14
2.2	EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS PRINCÍPIOS E PRÁTICAS ESG NOS ÂMBITOS MUNDIAL E NACIONAL.....	18
2.3	MÉTRICAS ESG NA GESTÃO HÍDRICA DAS INDÚSTRIAS.....	23
2.4	CICLO VIRTUOSO: MANEJO DA ÁGUA, DESENVOLVIMENTO PÚBLICO E PRIVADO E ESG.....	28
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	33
3.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	33
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO: PANORAMA GERAL DO PROCESSO PRODUTIVO.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A assimetria da distribuição de água entre os países e no interior dos mesmos e como se dá o acesso a este recurso produtivo reitera o motivo de porque a escassez da água se constitui um problema global (PNUD, 2006).

O resumo do Relatório do Desenvolvimento Humano, publicado em 2006, para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNDU), cita dois perigos que emergem com a veemente procura pela água, o primeiro é que à medida que a luta pela água aumenta, as pessoas mais vulneráveis socialmente, como pequenos agricultores e as mulheres, veem seus direitos assolados por eleitorados mais poderosos. Em segundo lugar, a água é o recurso essencial mais efêmero que transpassa fronteiras através de rios, lagos e aquíferos, fato que eleva tensões nas regiões que possuem domínio sobre esse recurso.

O Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, redigido em 2020, menciona que o dispêndio de água anualmente cresce, aproximadamente, 1%, e que nos últimos 100 anos o quantitativo desse consumo já se elevou 6 vezes. O desenvolvimento populacional e industrial, o aumento da população e as modificações dos hábitos de consumo são algumas das justificativas dessas elevações (ONU, 2020).

O Índice de Segurança Hídrica Urbano desenvolvido no Atlas Água demonstra que, embora o Brasil seja um país com riqueza de recursos hídricos, a maior parte da população urbana se encontra em segurança hídrica média (42%) ou baixa (26%) no abastecimento de água por fragilidade na produção ou na distribuição da mesma. O município de Campina Grande, localizado no estado da Paraíba, no nordeste do Brasil, objeto de estudo deste trabalho, apresenta um Índice de Segurança Hídrica alto e média eficiência de produção de água (ANA, 2021).

A Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA) (2023) no Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil informa que em 2022 houve a retirada de 64,18 trilhões de água para os usos consuntivos setoriais, abastecimento urbano e rural, abastecimento animal, indústria, mineração, geração de energia via termelétrica e mineração. Uso consuntivo se refere aos usos que captam água diretamente dos corpos hídricos e o não consuntivo, não consome diretamente, porém

depende da manutenção de condições naturais ou de operação da infraestrutura hídrica, como nas atividades turísticas e de lazer.

A indústria ocupa o terceiro lugar, sendo responsável por 9,4% do total de água retirada, em 2022. No relatório, a ANA subdivide a indústria em extrativa e de transformação, as extrativas são as que retiram da natureza recursos e insumos sem modificar suas características e as de transformação alteram a matéria-prima em um produto final ou intermediário. Em 2022, a estimativa de retirada é de 190,52 m<sup>3</sup>/s para a indústria de transformação e de 31,62 m<sup>3</sup>/s para a indústria extrativa mineral (ANA, 2023).

As práticas ESG compilam esses pontos, a sigla é o acrônimo de *Environmental, Social and Governance* - Ambiental, Social e Governança. O momento de estreia do uso do termo “ESG” foi no relatório da Organização para as Nações Unidas (ONU) (ONU, 2004) intitulado “*Who Cares Wins*” (Ganha quem se importa), iniciativa conduzida pela ONU, no mesmo ano da publicação, em conjunto com vinte instituições financeiras de nove países ao redor do mundo, com o intuito de trazer à tona diretrizes e recomendações sobre como incorporar tópicos de cunhos ambiental, social e de governança às atividades do mercado financeiro internacional e à todos os setores ligados a este, como as empresas, governos, entidades reguladoras, bolsa de valores, por exemplo, para quê, de modo sensibilizador, se possa alcançar decisões que viabilizem ações eficazes e compreendidas por todos.

Irigaray e Stoker (2022) levantaram o ponto que os fundamentos de grande parte dos estudos de ESG – acadêmicos ou não - são baseados em Responsabilidade Social Empresarial (RSE) ou Responsabilidade Social Corporativa (RSC). O desenvolvimento mercadológico e da gestão comprova e evidencia o realinhamento da posição que as empresas necessitam estar para com a sociedade, que está a cada dia mais atenta ao comportamento industrial, por exemplo no consumo de itens e na escolha dos fornecedores desses itens.

Silva (2023) menciona que ESG não se limita apenas ao cumprimento da legislação ambiental, mas também ao planejamento para execução dos parâmetros pré-determinados pela empresa, embasados nesses três pilares (Ambiental, Social e Governança), a fim de que se evite a configuração do *greenwashing*, uma maquiagem verde, como sinalização da adoção de ações sustentáveis apenas e somente apenas

de cunho teórico, sem nenhuma mudança de cultura e práticas do negócio e da empresa.

O problema central deste trabalho é compreender como uma indústria metalúrgica, localizada na cidade de Campina Grande, está aplicando o conceito ESG, atrelado ao uso da água, como está desenvolvendo as metas propostas pelos ODS 6 (Água potável e saneamento), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis) em sua gestão e de que maneira a agenda que engloba os âmbitos ambiental, social e de governança está abarcando o uso da água na indústria. Para isso será desenvolvido um estudo de caso na busca do entendimento dos pontos levantados através da percepção da discente, a qual atua profissionalmente na indústria e acompanha o desenvolvimento e as ações tomadas.

Tendo em vista o desenvolvimento de Campina Grande e como a mesma atua na esfera local, regional e nacional, se faz mais do que necessário compreender se a progressão da cidade está relacionada com as questões discutidas mundialmente e se as práticas ESG na gestão e regulação dos recursos hídricos que sustentam o funcionamento das indústrias e, diretamente, o giro da economia da cidade estão fincados em bases sólidas pela gestão privada e pela gestão pública.

A indústria está entre os três setores que mais consomem água no Brasil e, conseqüentemente, como produto desse consumo há o lançamento de efluentes, sendo esses caracterizados de acordo com o processo desenvolvido por cada campo fabril, portanto ter pesquisas que tragam pontos de melhoria na gestão desse bem e adequações na agenda ESG, a qual desenvolve uma melhor visibilidade mercadológica, responsabilidade com os *stakeholders*, aliada a investimentos consolidados, é de extrema importância no cenário atual e futuro, onde não será apenas uma necessidade de adequação, mas uma obrigatoriedade, mediante a ebulição global e seus efeitos em toda a sociedade.

O objetivo geral do trabalho é compreender os impactos que a abordagem ESG, focada na gestão da água, pode oferecer à indústria, através de um estudo de caso em uma fábrica metalúrgica paraibana, e como o poder público pode atuar para alavancar a conscientização e formalização das ações.

Os objetivos específicos são:

- Analisar as práticas atuais, quanto à gestão da água, adotadas pela empresa dentro das métricas ESG;
- Identificar pontos de melhorias que podem ser sugeridos para a indústria, em conformidade com a pauta ESG e com os ODS 6, 9 e 12;
- Constatar como o poder público atende e valida o atendimento de terceiros para com a agenda ESG voltada para a gestão da água;
- Produzir um relatório técnico contendo o panorama geral da relação da empresa com o ESG, focada na gestão hídrica, e os pontos de melhoria levantados durante a pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. PANORAMA DA ÁGUA NO BRASIL SOB A PERSPECTIVA LEGAL

O Brasil é caracterizado por uma vasta disponibilidade hídrica, contudo com a presença de desafios significativos na distribuição e gestão da água. A implementação de diretrizes legais para a governança da água no território nacional encontra obstáculos, como falta de integração entre políticas de uso do solo e recursos hídricos, a crescente demanda por água devido à urbanização e atividades agrícolas, além de conflitos de uso e poluição de corpos d'água.

“Dado que a água é um recurso circulante e não uma entidade estática, o seu uso num determinado local é afetado pelo uso que dela fazem noutros lugares, incluindo noutros países” (PNUD, 2006, p. 204). A água possui uma importância singular em relação a outros recursos que podem se tornar escassos. Ela é essencial para a vida e abrange diversos setores da sociedade, como a ecologia, a agricultura e a indústria, sem possibilidade de substituição, pois não há nenhum outro elemento conhecido que desempenhe o seu papel. Assim como o oxigênio, a água é indispensável para a sobrevivência. Além disso, ela integra o sistema produtivo, contribuindo para a geração de riqueza e o bem-estar das pessoas (PNUD, 2006).

O Brasil possui 12% das reservas de água doce do mundo, representando 53% dos recursos hídricos da América do Sul. Muitas das fronteiras do país são delineadas por corpos d'água, com 83 rios que cruzam ou delimitam suas fronteiras, além de diversas bacias hidrográficas e aquíferos. As bacias de rios transfronteiriços cobrem 60% do território brasileiro (BRASIL, 2024).

No Brasil, já foram dados alguns passos importantes em relação à gestão dos recursos hídricos. A Lei das Águas (Lei nº 9.433/1997) e a criação da Agência Nacional das Águas (ANA), pela Lei nº 9.984/2000<sup>1</sup>, que tem a função de garantir a aplicação da Lei 9.433/97, são avanços significativos nesse debate.

A Lei 9.433/1997, conhecida como a Lei das Águas, estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). A lei define a água como um bem público de valor econômico, cuja gestão deve garantir o uso sustentável e múltiplo. Seus principais

---

<sup>1</sup> Com a aprovação da Lei nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, a Lei nº 9.984/2000 foi alterada transformando a ANA em Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

objetivos são a preservação da qualidade e quantidade de água, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, a prevenção de crises como secas e enchentes e o incentivo e a promoção da captação, preservação e aproveitamento de água pluviais. Ela institui mecanismos de gestão participativa, como os Comitês de Bacia Hidrográfica, e regula o uso por meio de outorgas e cobrança pelo uso da água.

A PNRH se baseia em seis fundamentos: 1) a água é um bem de domínio público; 2) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; 3) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; 4) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; 5) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; 6) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) possibilita uma gestão democrática e descentralizada dos recursos hídricos no Brasil. Esse sistema parte do princípio de que a demanda pelo uso da água deve ser gerida de forma próxima à realidade dos usuários. O SINGREH tem como objetivos coordenar a gestão integrada das águas, mediar conflitos relacionados aos recursos hídricos, implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), planejar, regular e controlar o uso, preservação e recuperação dos recursos hídricos, além de promover a cobrança pelo seu uso (Lima e Zuffo, 2020; BRASIL, 1997).

O SINGREH é composto pelos seguintes órgãos colegiados e governamentais investidos de poder público cujo a competência se relaciona com a gestão de recursos hídricos e as agências de água:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH);
- Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH);
- Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA);
- Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH) e do Distrito Federal (DF);
- Órgãos gestores de recursos hídricos estaduais (Entidades Estaduais);
- Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) e Agências de Água (vinculadas aos comitês).



A política e o sistema de recursos hídricos têm como objetivo garantir água em quantidade e qualidade adequadas, promover o uso racional e integrado de forma sustentável, e estabelecer mecanismos de prevenção e proteção contra eventos críticos relacionados à água. Para isso utilizam os seguintes instrumentos de gestão: Planos (fundamentações e orientações para a implementação da PNRH e o gerenciamento do recursos hídricos); outorgas (autorizações de uso conforme a demanda e as condições dos corpos hídricos); cobrança (pagamento pelo uso da água); enquadramento (classificação dos corpos d'água conforme os tipos de uso exigidos); e sistemas de informação (compilação de dados de estações fluviométricas, pluviométricas, hidrometeorológicas e outras) (Lima e Zuffo, 2020).

O Ministério do Desenvolvimento Regional aprovou em março de 2022 o Novo Plano de Recursos Hídricos (PNRH) para o período de 2022 a 2040, documento estratégico que define diretrizes, metas e ações para a gestão sustentável dos recursos hídricos no Brasil. Esse plano, elaborado pela ANA, busca enfrentar os desafios atuais e futuros relacionados à disponibilidade e qualidade da água, além de promover um uso mais racional e integrado, considerando as mudanças climáticas, crescimento populacional e demandas econômicas (BRASIL, 2022).

A estrutura gerencial dos recursos hídricos do estado da Paraíba, estado em questão nesta pesquisa, tomou forma legalmente com a criação da Lei Estadual nº 6.308, no ano de 1996, que estabelece a instituição da Política Estadual do Recursos Hídricos (PERH).

A Lei Estadual visa assegurar a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos, promovendo o uso racional e a proteção das águas, com uma gestão descentralizada, participativa e integrada, considerando as especificidades locais e a participação da sociedade civil; estabelece que o uso dos recursos hídricos depende de outorga, a qual deve ser solicitada ao órgão competente, visando garantir a disponibilidade e qualidade da água; introduz a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, como forma de incentivar a conservação e o uso eficiente da água; elenca a necessidade de formação de comitês de bacia hidrográfica, os quais serão responsáveis por elaborar planos de gestão e promover a participação da comunidade; traz à tona mecanismos de fiscalização e controle do uso dos recursos hídricos, visando coibir práticas que comprometam a qualidade e a quantidade da água disponível (Santos *et al.*, 2017).

De acordo com a Lei 6.308/1996, são instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos o Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGERH), o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os programas Intergovernamentais.

A fim de interligar órgãos estaduais, municipais e a sociedade, o SINGERH é composto pelos seguintes órgãos: o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), como órgão deliberativo e normativo; a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), como órgão gestor; os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), os quais atuam como órgão de gestão descentralizada e participativa, estes foram acrescentados a Lei 6.308/1996 através da Lei 8.446/2007; e a Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia (SERHMACT), como órgão coordenador, atualizada pela Lei Estadual 9.332/2011. O SINGERH apresenta diferenças em relação à Lei Federal 9.433/1997, no ponto de não prever a criação de Agências de Água em nível de bacia.

Vieira e Ribeiro (2007) pontuam que de maneira geral a PERH está de acordo com os fundamentos e diretrizes determinadas pela PNRH, porém há uma diferença básica, no âmbito federal a gestão da água deve ser participativa e descentralizada, no âmbito estadual é descrito que a gestão deve ser participativa e integrada, integração que está relacionada aos aspectos de quantidade e qualidade dos recursos hídricos e às diferentes fases do ciclo hidrológico.

Certas divergências em relação à gestão dos recursos hídricos na Paraíba, no contexto da descentralização, são percebidas com a criação da AESA, instituída pela Lei Estadual 7.779/2005. Essa lei estabelece o órgão gestor de recursos hídricos do estado como uma agência de governo, o que contrasta com o modelo da Agência Nacional de Águas, que segue os moldes de uma agência reguladora (Barbosa, 2006; Vieira, 2008). De acordo com Araújo e Vieira (2012), a criação da AESA como agência governamental reflete uma tendência à centralização das decisões dentro do governo, o que vai contra o princípio de descentralização previsto na Lei 9.433/1997 para a gestão hídrica.

Barbosa (2006) em sua tese sobre a gestão das águas do estado da Paraíba discorre sobre o assunto citando pontos positivos para o ato de descentralizar a gestão:

A descentralização se refere ao poder de decisão e não aos limites geográficos. Quanto à participação, deve obrigatoriamente figurar no comitê os segmentos: sociedade civil organizada, o governo e os usuários de águas. A integração configura-se no ganho proporcionado pela ação conjunta, ou seja, há um aumento da sinergia.

## 2.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS PRINCÍPIOS E PRÁTICAS ESG NOS ÂMBITOS MUNDIAL E NACIONAL

O desenvolvimento sustentável e as práticas de governança ambiental, social e corporativa (ESG) têm se destacado nas últimas décadas, impulsionados por conferências globais e iniciativas de organizações internacionais, corporações e governos. Esses eventos fomentaram a criação de padrões que promovem maior transparência e responsabilidade no setor empresarial. Governos, como o do Brasil, também implementaram políticas específicas, refletindo uma crescente demanda por práticas que integrem o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental e a promoção da justiça social.

A ECO-92 foi precursora nas discussões globais sobre o meio ambiente e a promoção da visão sustentável e abriu portas para outras importantes cúpulas desse âmbito. A Cúpula da Terra, como também é denominada, ocorreu em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, reuniu mais de 170 chefes de governo para discutir a pauta de que se todos os países seguissem o mesmo padrão de desenvolvimento dos países ricos e tidos como desenvolvidos, os recursos naturais existentes não atenderiam a todos, haveria, portanto, graves e irreversíveis danos ao meio ambiente (Kniess *et al.*, 2022).

No final do século XX, surgiram os primeiros índices e relatórios de sustentabilidade e ESG surgiram à medida que a conscientização sobre questões ambientais e sociais começou a crescer no mundo empresarial. O *Carbon Disclosure Project* (CDP) - Projeto de Divulgação de Carbono -, por exemplo, foi criado em 2000 com o objetivo de incentivar empresas e cidades a medirem e divulgarem suas emissões de carbono. Já o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) - Índice de Sustentabilidade Dow Jones -, um dos primeiros índices globais de sustentabilidade, foi lançado em 1999, com o enfoque no investimento sustentável e na configuração dos padrões e práticas de sustentabilidade no âmbito corporativo. No Brasil, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3 foi criado em 2005 para promover as melhores práticas de responsabilidade social e ambiental no mercado de capitais. Esses índices e relatórios surgiram em resposta à crescente demanda por

transparência e responsabilidade corporativa, tanto de investidores quanto de consumidores, e se tornaram instrumentos essenciais para a avaliação de riscos e oportunidades relacionados à sustentabilidade empresarial.

A SAM (*Sustainable Asset Management*) - Gestão de Ativos Sustentáveis -, fundada em 1995, como uma das percussoras na gestão de ativos na área de investimento sustentável e por necessidade de acesso aos dados dos assuntos de cunho social, ambiental e de governança, desenvolveram a CSA (Avaliação de Sustentabilidade Corporativa) anual, que se tornou uma das ferramentas mais sólidas para medição de desempenho da sustentabilidade corporativa do mundo (NAQVI; JUS, 2019).

A terceira COP (Conferências das Partes), realizada no Japão, em 1997, teve como uma das suas resoluções o Protocolo de Kyoto, o qual teve como abordagem principal as mudanças climáticas globais, especificamente a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), vigorou entre 2005 e 2012 e culminou em parâmetros essenciais para o comércio de emissões e o mecanismo de desenvolvimento limpo, porém não foi tão ambicioso como deveria, tanto no ponto das metas estabelecidas, quanto na obrigatoriedade do cumprimento dos compromissos para todos os países, tornando-se ineficaz globalmente (DUBOIS; MOROSINI, 2016).

A GRI (*Global Reporting Initiative*) - Iniciativa Global de Relatórios - é uma organização internacional sem fins lucrativos, desenvolvida em 1997, que promove o uso de relatórios como método de gerir corretamente os indicadores ambientais, sociais e econômicos dentro das corporações, embasado na materialidade, a fim de que os aspectos realmente relevantes sejam relatados (VIEIRA *et al.*, 2020).

A agência RepRisk, em 1998, iniciou seus trabalhos na produção de relatórios ESG, para empresas privadas, órgãos públicos e ONGs avaliando-os em quatro grandes áreas: questões ambientais, relações com a comunidade, relações com funcionários e governança corporativa (REPRISK, 2021).

O início do uso do termo ESG foi em 2004, no relatório da ONU "*Who Cares Wins*", o qual alinhou os olhares dos investidores, gestores e seus *stakeholders* para manter e desenvolver negócios embasados nos âmbitos ambiental, social e de governança. Em 2006, a ONU lançou os Princípios para o Investimento Responsável (PRI), iniciativa que elenca seis fundamentos com o enfoque de direcionar os integrantes do mercado a entender "os efeitos da sustentabilidade e incorporar essas

questões em suas decisões de investimento e práticas de propriedade”. Os 6 princípios são (UNPRI, 2019):

1. Incorporaremos os temas ESG às análises de investimento e aos processos de tomada de decisão;
2. Seremos proativos e incorporaremos os temas ESG às nossas políticas e práticas de propriedade de ativos;
3. Buscaremos sempre fazer com que as entidades nas quais investimos divulguem suas ações relacionadas aos temas ESG;
4. Promoveremos a aceitação e implementação dos Princípios dentro do setor do investimento;
5. Trabalharemos unidos para ampliar a eficácia na implementação dos Princípios.
6. Cada um de nós divulgará relatórios sobre atividades e progresso da implementação dos Princípios.

O Banco Central do Brasil (Bacen), em abril de 2014, tornou pública a Resolução Nº 4.327 emitida pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) que consiste em diretrizes a fim do estabelecimento e implementação da Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA) em instituições financeiras e demais instituições autorizadas a atuar no Brasil, com o intuito de realizar a gestão dos riscos socioambientais, bem como atenuar seus impactos, tanto em relação aos seus próprios negócios, quanto às seus *stakeholders*.

A Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN) se mostrou presente na discussão dos investimentos e negócios focados na consciência ambiental e em agosto do mesmo ano, através do Sistema de Autorregulação Bancária (SARB), aprovou o NORMATIVO SARB 014/2014, Normativo de Criação e Implementação de Política de Responsabilidade Socioambiental, que diz no seu artigo 1:

Art. 1º Fica instituído o programa de autorregulação para o desenvolvimento e a implementação de política de responsabilidade socioambiental, com o objetivo de formalizar diretrizes e procedimentos fundamentais para a incorporação de práticas de avaliação e gestão de riscos socioambientais nos negócios e na relação com as partes interessadas.  
Parágrafo único As diretrizes e os procedimentos aqui previstos devem ser compatíveis com a natureza das atividades de cada Signatária e a complexidade dos produtos e serviços oferecidos, respeitando-se os princípios da relevância, da proporcionalidade e da eficiência.

O segundo semestre do ano de 2015 trouxe consigo dois eventos importantíssimos para o mundo seguir a olhar para o desenvolvimento sustentável. O primeiro foi a Cúpula das Nações Unidas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ou *SDG Summit*, que ocorreu em Nova York e trouxe a adoção da Agenda 2030, a qual apresenta os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis, descritos a seguir na figura 1, acompanhados de 169 metas específicas que oferecem uma visão abrangente e integrada do planejamento para o desenvolvimento ser sustentável. Vale reiterar a necessidade da interconexão dos aspectos sociais, econômicos e ambientais para o atingimento dessas metas. Oficialmente, os ODS não são uma métrica de avaliação e mensuração de impacto social, entretanto eles ajudam empresas, projetos e organizações a criarem um norte para as ações, considerando esses objetivos e indicadores (Scarano *et al.* 2021).

**Figura 1** - Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU (2024)

A COP 21, realizada em Paris, ocorreu após e no mesmo ano da *SDG Summit*, também, é resultado do Protocolo de Kyoto. Comumente chamado de Acordo de Paris, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o mesmo foi aprovado por 195 países e sua tratativa principal foi limitar o aumento da temperatura média global a

menos de 2°C em relação aos níveis pré-industriais. Para a construção dos seus próprios compromissos os governos desenvolveram as *Intended Nationally Determined Contribution* (iNDC) - Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas -, por meio dessas foi apresentado por cada país, de modo que fosse viável social e economicamente, suas colaborações para a redução dos gases de efeito estufa (Silva, 2024).

A iNDC brasileira implicou-se em reduzir as emissões dos gases de efeito estufa, tomando como base os níveis do ano de 2005, em 37% até 2025 e 43% até 2030, para isso envolveu o aumento na participação da bioenergia sustentável e energias renováveis como matriz energética e restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas (BRASIL, [s.d.]).

O MMA cita que o acordo também determinou que os países desenvolvidos investissem em medidas de combate a mudança do clima e adaptação às mesmas nos países em desenvolvimento, e para ampliar a base de financiamento, surgiu a necessidade dos próprios países em desenvolvimento se financiarem (BRASIL, [s.d.]).

O início de 2020 trouxe consigo a pandemia da COVID-19, a qual enfatizou o quanto as práticas que vem arraigadas pela sigla ESG estão a cada dia mais determinantes globalmente e a implementação delas viabiliza a gestão das esferas que movem o mundo, o meio ambiente, as pessoas e a governança corporativa, as quais, nos seus mais variados níveis, precisam estar monitorando esse movimento global (Moreira; Almeida; Gorisch, 2023).

O CEO da *BlackRock*, uma das maiores gestoras de ativos, em 2020, anunciou uma série de iniciativas para posicionar a sustentabilidade no cerne da estratégia de investimento, Larry Fink afirmou que as empresas devem abordar questões ambientais e sociais, além da incessante busca por lucratividade e destacou que a pluralidade de perspectivas é essencial para a tomada de decisões eficaz, ao salientar a importância da diversidade e inclusão nas empresas (BLACKROCK, 2021).

Em outubro de 2023, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) lançou a Resolução nº 193 que contempla como obrigatório, para as companhias abertas, fundos de investimento e securitizadoras, a emissão de relatório de risco ESG, a partir de 2026, o qual deverá permitir comparar as ações adotadas pelas empresas nos âmbitos que a sigla trata. Essa medida faz parte do Plano de Transformação Ecológica do Governo Federal (CVM, 2023).

### 2.3 MÉTRICAS ESG NA GESTÃO HÍDRICA DAS INDÚSTRIAS

Nos últimos anos, a ênfase na sustentabilidade e na adoção de práticas ESG pelas empresas tem adquirido importância crescente, impulsionada pelas demandas globais por um desenvolvimento mais equilibrado e responsável. Estudos diversos ressaltam a relevância da gestão ambiental nas corporações e sua inclusão aos processos de planejamento estratégico. A implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) e o uso de indicadores de desempenho reforçam a necessidade cada vez maior de alinhar as operações empresariais aos objetivos de conservação dos recursos naturais, com destaque especial para a gestão eficiente da água.

Ferreira (2009) há quinze anos já destacava que para as empresas continuarem em funcionamento, deveriam incluir componentes ambientais em suas estratégias comerciais e de planejamento, caso não incluíssem a gestão ambiental em todos os seus níveis administrativos, correriam o risco de desaparecer do mercado nos próximos anos.

Oliveira e Pinheiro (2010) realizaram dois estudos de caso, um em uma empresa de baterias automotivas e outro em uma empresa moveleira, sobre práticas para implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), seguindo a norma ISO 14001<sup>2</sup>, em empresas industriais. Ambas as empresas foram escolhidas por darem importância ao SGA em seus processos.

A presença de um SGA bem consolidado em empresas contribui para redução de riscos ambientais, eficiência no uso de recursos, como matérias-primas, energia, água e outros insumos inerentes a cada processo, controle da emissão de poluentes, harmonização das atividades empresariais com o ecossistema, promovendo o equilíbrio entre o crescimento econômico e a preservação ambiental, e melhoria da imagem corporativa perante a sociedade, clientes e investidores, conceitos acordados com o que o ESG propõe para as empresas, portanto o SGA pode se apresentar como um mecanismo de inserção dessas práticas nas empresas.

---

<sup>2</sup> A série de normas ISO 14000 correspondem a um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) editado pela ISO (*International Organization for Standardization*) - Organização Internacional de Normalização -. Esta série de normas apresenta diretrizes para Auditorias Ambientais, Avaliação do Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental e Análise do Ciclo de Vida dos Produtos. Ou seja, especifica os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, de modo a permitir que a organização formule políticas e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos.



Oliveira e Pinheiro (2010) reiteram a importância do setor de recursos humanos das empresas estarem inteirados na implantação do SGA, a fim de potencializar os resultados, com a promoção de uma comunicação mais eficaz em todos os níveis hierárquicos das empresas, o estabelecimento de uma liderança construtiva, a oferta de programas de educação e treinamentos, a criação de iniciativas para reconhecer os esforços e conquistas dos colaboradores durante o processo de implantação e na manutenção do sistema, e com o auxílio no enfrentamento de forma intensiva as resistências às mudanças, nesse ponto percebe-se de modo eminente uma das nuances do aspecto Social, presente na sigla ESG, e como ele pode se apresentar nas empresas.

Lima (2023) redigiu sua pesquisa apontando sugestões de indicadores ambientais utilizados por quatro grandes empresas do ramo da produção do aço, no parâmetro “água e efluentes”: o consumo de água ( $m^3/t$  de aço produzido), a captação de água por fonte, ou seja, águas superficiais, subterrâneas, marinhas e água de terceiros (em mega litro) para uso no processos produtivo e o índice de reúso da água e concluiu citando que a indústria do aço no Brasil está em um caminho positivo em relação à adoção da agenda ESG, mas ainda há desafios a serem superados, especialmente na padronização e divulgação dos indicadores de sustentabilidade. A pesquisa destaca a importância de continuar monitorando e aprimorando as práticas ESG para garantir que a indústria contribua efetivamente para o desenvolvimento sustentável global.

A aplicação da contabilidade ambiental, no meio corporativo, surgiu para a reversão de um cenário de insustentabilidade, em decorrência da crescente escassez de recursos naturais provocada pelas indústrias e pela sociedade em geral (Both; Fischer, 2017). Embora difundida antes do termo ESG ser o centro do assunto no meio dos negócios, a contabilidade ambiental foi percussora, envolvendo todas as esferas responsáveis para com os tratamentos desses pontos e provando que as métricas ESG são antigas, apenas tratada, atualmente, com esse acrônimo e que futuramente pode ser modificado, porém sua temática precisa estar sempre em constante desenvolvimento e presente em todas as discussões.

Tinoco e Kraemer (2008) desenvolveram estudos sobre os benefícios da utilização da contabilidade ambiental para a indústria, os mesmo se concentram em identificar, estimar, alocar, administrar e reduzir os custos, particularmente os tipos

ambientais, de maneira que as decisões de investimentos estejam baseadas na relação custo-benefício, tão como controlar o uso e os fluxos da energia e dos materiais, possibilitando sua redução; proporcionar a informação mais precisa e detalhada para suportar o estabelecimento e a participação em programas voluntários, com custos efetivos para melhorar o desempenho ambiental, em ações ambientais, bem como para ajuste e emissão de relatório de desempenho ambiental, melhorando, assim, a imagem da companhia junto aos *stakeholders*, como clientes, comunidades locais, empregados, governo e fornecedores, e contribuindo para a sociedade em geral. E para a comunidade civil, a contabilidade ambiental permite: o uso mais eficiente de recursos naturais, incluindo a energia e a água; a redução de custos externos relacionados à poluição da indústria, como os custos da monitoração ambiental; o fornecimento de informações ambientais para a tomada de decisão, para avaliações do desempenho e de condições ambientais nas economias e em regiões geográficas.

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) ao elencar os critérios mais relevantes para as organizações corporativas em cada pilar do ESG, apontou a *Gestão da Água e Efluentes* no terceiro lugar, com 71,3%, nos tópicos levantados para o viés Ambiental e *Gestão de Riscos*, com 68,1%, também em terceiro lugar, no viés da Governança (CNI, 2024).

O critério mais desafiador no envolvimento da cadeia de fornecedores na estratégia das organizações que possuem ESG implementado foi a questão com o Meio Ambiente (66,7%), em segundo veio o Social (17,8%) seguido pela Governança (15,6%). As principais referências para integrar as práticas ESG como estratégia de negócio provém do Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ISO 14000 e o terceiro lugar é a GRI (*Global Reporting Initiative*). O uso sustentável de recursos naturais está entre os benefícios já alcançados por empresas que trouxeram o ESG para o seu cotidiano, seguido da mitigação de riscos, valorização da marca, melhoria da imagem e incremento na competitividade da empresa (CNI, 2024).

A CNI (2024) realizou um estudo orientativo com enfoque no reconhecimento da aplicabilidade dos efluentes sanitários tratados no abastecimento industrial no estado do Rio Grande do Sul. Avaliou-se a oferta de água liberada pelas estações de tratamento de esgoto, a qual cumpre a legislação ambiental, que poderá ser submetida a ajustes complementares para adequação aos padrões exigidos pelos

processos industriais nos quais será inserida, e a demanda de água pela indústria, a qual está localizada numa área em torno de 10 Km<sup>2</sup> próximo às estações de tratamento.

Além do Rio Grande do Sul, o estudo foi realizado também em outros sete estados brasileiros (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Maranhão) sendo o RS escolhido devido à baixa segurança hídrica da região. Um dos estudos foi no município de Lajeado – RS, onde possui uma demanda industrial predominantemente do segmento alimentício, principalmente por ter uma das plantas industriais da empresa BRF em seu território, seguido pela produção de bebidas. A Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) instalada na cidade de Lajeado possui capacidade de 8 L/s, a necessidade de tratamento de esgoto é de 150 L/s e na pesquisa foi alinhada que a quantidade de água de reúso necessária para destinar à BRF seria em torno de 134 L/s para a reposição de sistemas de resfriamento (CNI, 2024).

Barbosa, Collaço e Silva (2023) desenvolveram um estudo focado na empresa brasileira Biowash, que atua no ramo de fabricação de produtos naturais de limpeza, ao analisar os desafios para implementar as práticas ESG em empreendimentos de pequeno e médio porte. O desafio é atuar nos seguintes pontos: limitações financeiras e de recursos humanos, falta de conscientização entre os gestores e colaboradores sobre as práticas ESG e ausência de suporte de investidores e órgãos reguladores.

A pesquisa de Barbosa, Collaço e Silva (2023) apontou que a implementação do ESG pode oferecer melhoria na eficiência operacional e redução de custos na empresa, parcerias ecológicas e conscientização social. Os autores concluíram que as empresas que desenvolvem interesse e compromisso com a responsabilidade ambiental, mediante planejamento para se adaptar aos desafios apontados conseguiram perceber que a agenda está mais relevante no contexto empresarial, porque as pessoas, individualmente, estão mais conscientes quanto aos aspectos ambientais. A empresa estudada por eles já tinha alguns tópicos em atuação das práticas e ficou sugerida a continuação do investimento na operacionalização e conscientização no trato com os colaboradores, *stakeholders* e no ferramental do processo.

O governo federal lançou em 2024 o Plano Nova Indústria Brasil, em conjunto com o Novo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Plano de

Transformação Ecológica (PTE) com o intuito de propiciar a transição energética e a descarbonização da indústria. A projeção é de cerca de R\$ 300 bilhões em financiamento até 2026 para projetos alinhados com os objetivos econômicos, sociais e ambientais (Lacerda, 2024).

Lima Filho (2023) contemplou em seu trabalho de estudo de caso sobre a parceria com a Companhia de Bebidas das Américas (AMBEV) com a Fundação Avina no desenvolvimento do Sistema de Autoavaliação de Eficiência Hídrica, onde a partir dessa ferramenta foi possível reduzir cerca de 40% da utilização da água no processo produtivo e o projeto Bacias & Florestas, também desenvolvido pela empresa, o qual busca recuperação e preservação das principais bacias hidrográficas do país oferecendo, através de parceiros, educação ambiental, restauração ecológica, práticas de conservação e PSA (Pagamento por Serviços Ambientais).

A elaboração de relatórios de sustentabilidade, avaliação da pegada hídrica dos processos industriais, instalação de sistemas de reciclagem de água, de estações de tratamento de efluentes, investimento em tecnologias que demandem o uso de menos água na produção, reaproveitamento de água pluvial, análise quantitativa do uso, tratamento e reutilização da água em toda a área fabril, transparência no compartilhamento de informações da gestão da água e desenvolvimento de ações de conscientização quanto ao uso da água tanto dentro da indústria, quanto externamente, são outras alternativas alinhadas com o ESG que auxiliam na gestão hídrica dentro das empresas, além das citadas por Lima Filho (2023).

A ênfase, no aspecto ambiental, é dada na redução da captação e minimização do impacto do estresse hídrico, onde a demanda é menor que a procura. No aspecto social, há a disponibilidade hídrica para as empresas e indústrias e para a sociedade civil, bem como a necessidade de incentivo ao desenvolvimento de programas de educação e treinamento. A governança se dá na relação direta com as diretrizes e políticas públicas e privadas, que auxiliam o acompanhamento e fiscalização dos tópicos que abrangem a agenda de recursos hídricos tanto dentro das organizações quanto fora indo de encontro com o aspecto social, também, e na relação com as partes interessadas ao negócio, trazendo à tona as questões de conformidade legal, *compliance* e reputação empresarial (Velloso *et al.*, 2023).

## 2.4 CICLO VIRTUOSO: MANEJO DA ÁGUA, DESENVOLVIMENTO PÚBLICO E PRIVADO E ESG

A relevância crescente das práticas ESG e da responsabilidade social corporativa tem sido amplamente debatida em nível global, com destaque para suas implicações financeiras, sociais e ambientais. Pesquisas recentes investigam como a atuação de investidores e a divulgação voluntária de riscos climáticos afetam o desempenho das empresas, evidenciando um cenário no qual práticas sustentáveis não apenas cumprem exigências regulatórias, mas também influenciam diretamente a valorização de mercado. Esses estudos ressaltam a importância de integrar métricas ESG aos processos empresariais, tanto para mitigar riscos quanto para fortalecer a transparência e a resiliência em um ambiente de negócios cada vez mais atento às questões socioambientais.

Viswanathan (2023) abrange em seu trabalho percepções sobre a relação entre ativismo acionário, divulgação voluntária de riscos climáticos e Responsabilidade Social Corporativa (RSC), além de examinar o impacto de padrões de gestão de saúde e segurança ocupacional. O estudo conclui que o ativismo ambiental dos acionistas, especialmente quando liderado por investidores institucionais de longo prazo, aumenta a divulgação voluntária dos riscos climáticos pelas empresas. Além disso, as empresas que divulgam esses riscos voluntariamente tendem a ter uma valorização maior no mercado.

Molli (2022) investiga a influência das classificações de sustentabilidade sobre os retornos do mercado de ações. O estudo utiliza dados de empresas listadas no índice *MSCI World*, o qual representa o desempenho de ações de empresas de grande e média capitalização em 23 países desenvolvidos, ele é amplamente utilizado como *benchmark* para investimentos globais em ações e inclui mais de 1.600 empresas, abrangendo setores diversos, entre 2009 e 2021, analisando como as classificações ESG podem ser incorporadas em modelos de regressão para explicar os retornos das ações.

Os resultados da pesquisa de Molli (2022) indicam que o fator ESG tem um impacto significativo nos retornos, refutando a hipótese de que ele não afeta a rentabilidade dos portfólios. O estudo também revela que investir em empresas com

classificações ESG baixas está associado a um risco maior, que é compensado por retornos esperados mais altos.

Haramoto (2022) avaliou os resultados financeiros e práticas ESG em empresas sustentáveis durante a crise da COVID-19, mediante seguintes tópicos: margem de lucro, onde as práticas de sustentabilidade amorteceram as perdas; capitalização do mercado, a qual apresentou reduções agravadas; oferta de emprego, na qual não se detectou um efeito moderador a partir da execução das práticas; e emissões de CO<sub>2</sub>. Neste trabalho também foi desenvolvida uma análise na composição dos conselhos administrativos das empresas e pode-se pontuar que os que contém uma diversificação na formação atenuaram os efeitos da pandemia nos seus níveis de emprego e emissão de CO<sub>2</sub>. E conclui que os efeitos das práticas ESG nos resultados financeiros e não financeiros são importantes tanto para o setor privado e seus investidores, quanto para o setor público.

De modo conciso, a visão da essencialidade do desenvolvimento sustentável para todos os setores econômicos se faz presente na pesquisa de Souza *et al.* (2024), que discorre sobre o tema das questões ESG na indústria de alimentos, especificamente na cadeia de vinho. Eles citam o quão necessário é alinhar a viabilidade econômica aos custos da sustentabilidade, no âmbito da governança. Trazem à tona a agricultura orgânica para o cunho ambiental, com vinhos sensorialmente atrativos para o mercado, e o aumento da consciência ecológica na sociedade.

A prática da viticultura sustentável promove o menor desperdício de água e combustíveis fósseis, pois requer uma redução da intervenção humana, assim como otimização do uso de fertilizantes sintéticos, pesticidas e herbicidas, o qual gera menos impacto negativo na água, solo e produtos, conseqüentemente na saúde humana e ambiental. Uma das certificações deste ramo apresenta como indicador o controle da pegada hídrica do processo produtivo e diante da crescente conscientização ambiental, as certificações sustentáveis influenciam na escolha dos consumidores, que levam em consideração os apelos ecológicos para investir na compra de produtos sustentáveis, os quais, por hora, se apresentam mais custosos em comparação com os vinhos convencionais (Souza *et al.*, 2024).

O Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) em parceria com a Cingir Consultoria e o Instituto Reúso da Água emitiram

em 2023 um relatório consolidado com a temática, ESG e a Circularidade da Água, onde citam que empresas que possuem fundos de investimento com características ESG apresentaram melhor desempenho durante a pandemia de COVID-19, atraindo a atenção e maior cobrança dos investidores sobre esse tema, e segundo os mesmos, ter os aspectos socioambientais na análise das empresas e projetos é fundamental para possuir uma real visão do perfil de risco e expectativa do retorno do investimento (Velloso *et al.*, 2023)

A linearidade do uso da água, a qual consiste em captação, uso e descarte não é mais adequada para o cenário atual, hoje se faz necessário promover a redução da captação e a eficiência no uso, com a predição da reutilização da água, como modo de reduzir o descarte e prolongar seu tempo de vida útil, ou seja, substituir o conceito linear pelo circular, garantindo sustentabilidade a longo prazo. “Soluções circulares implementadas hoje podem fazer a economia mundial crescer, regenerar a natureza e manter um ambiente seguro e justo para as gerações futuras.” (Velloso *et al.*, 2023; WCEF, 2023).

Para que as práticas ESG para que sejam válidas é interessante que sejam mensuradas. A pesquisa de Nacif *et al.* (2023) revisa metodologias de 23 trabalhos que discorrem sobre indicadores de sustentabilidade aplicados à gestão de recursos hídricos, análises comparativas, levantamento de dados envolvendo especialistas, seleção ou criação de estruturas de análise, são alguns citados por elas no artigo, com o enfoque maior no método “avaliação de prosperabilidade”, o qual alinha os processos de decisão na gestão hídrica com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos na Agenda 2030, por possuir uma visão holística e integradora dos processos.

O artigo conclui que os indicadores de sustentabilidade desempenham um papel crucial na orientação do desenvolvimento de políticas públicas coerentes e eficazes para a gestão de recursos hídricos, promovendo tanto a sustentabilidade ambiental quanto o crescimento econômico (Nacif *et al.*, 2023).

Yang, Zhu e Albitar (2024) tomaram como base empresas chinesas cotadas em ações A, durante os anos de 2011 a 2022 e estudaram a relação do quanto as classificações ESG impactam o desenvolvimento sustentável nas empresas. As que possuem classificação mais baixas focam na melhoria de suas governanças empresariais e nas condições operacionais, desviando a prioridade nas inovações

verdes, ao contrário do que acontece em instituições com maiores classificações, estas consideram essas inovações como fundamental para o crescimento organizacional.

Fonseca, Amaral e Navoni (2024) trouxeram o termo “vulnerabilidade no trabalho”, o qual foi citado ao pesquisar e analisar geoespacialmente uso e ocupação e a qualidade da água de oito reservatórios de água, localizados no estado do Rio Grande do Norte, escolhidos ao se levar em consideração a importância dos mesmos para o abastecimento público e dessedentação animal, entre os anos de 2007 e 2017. Detectou-se atividade ceramista, piscicultura e agrícola em áreas que deveriam ser reservadas para o estabelecimento de Áreas de Preservação Permanente (APP), salientando falta de fiscalização e desenvolvimento desordenado nas APPs. A agricultura ficou evidenciada como o maior agente poluidor, no contexto regional, contribuindo para a deterioração da qualidade da água na região.

Oliveira (2024) afirma que a integração de políticas públicas contribui com o melhor manejo da água em quantidade e qualidade e auxilia no atingimento das metas dos ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 14 (Vida na Água). Apresenta comparativos entre as formas de prestação para a regulação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto adotadas no Brasil, França e Inglaterra.

O modelo inglês trás mecanismos de regulação econômica que estimulam o avanço na prestação dos serviços de saneamento pela competitividade. O modelo francês reúne os mecanismos de regulação econômica e social, no campo institucional da governança da água (Oliveira, 2024).

Oliveira (2024) conclui com a explanação que o Brasil apresenta criticidade na governança dos pontos que regem a universalização da gestão hídrica, os quais estão principalmente envoltos nas diferenças regionais, em como se dá os usos múltiplos da água, a desvalorização da água devido à ausência de cobranças devidas e necessárias, entretanto possui estratégias regulatórias capazes de alavancar a integração das políticas públicas de recursos hídricos e saneamento, tal qual o estímulo à implementação de comitês de bacia nos estados que ainda não possuem, à elaboração dos respectivos planos de bacia hidrográfica e desenvolvimento de incentivos para a efetivação da gestão das bacias estaduais.



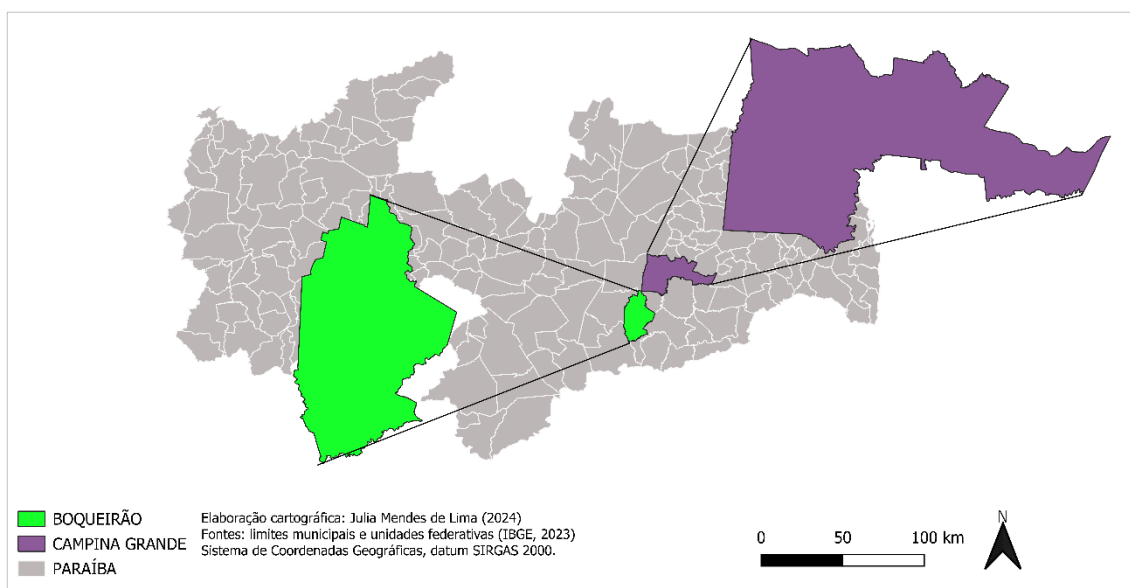
Coelho, Paiva e Freitas (2024) trouxeram a percepção dos membros do Comitê de Bacia do Médio Paraíba do Sul relativa aos principais dilemas que permeiam a gestão das águas e seus impactos ambientais e sociais na região hidrográfica onde a bacia está localizada, no estado do Rio de Janeiro. As respostas foram que o comitê em questão está em uma boa etapa de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, principalmente no exercício da participação, contudo requer investimentos a fim de que esta participação seja efetiva e de alto alcance, inclusive nas decisões tomadas em plenários. Estes investimentos envolvem a incorporação e auxílio de todas as esferas, estaduais e federais, do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A indústria em estudo é localizada no município de Campina Grande, situado no estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. Fundada em 1964, inicialmente com gestão familiar, em 2014, foi adquirida por um grupo europeu. Atua em todo o território nacional, com mais de 700 itens em seu portfólio, entre fechaduras, dobradiças, armadores de rede e outros sistemas de segurança e soluções de acesso, possui em torno de 400 colaboradores.

**Figura 2 - Mapa do Estado da Paraíba**



**Fonte:** Imagem elaborada pela própria autora

Segundo o IBGE, em 2021, o crescimento da economia no estado paraibano está descentralizado, e a cidade interiorana, objeto de pesquisa deste trabalho, Campina Grande, possui o segundo maior PIB do estado (IBGE, 2021).

#### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à natureza, caracteriza-se como pesquisa aplicada, por gerar conhecimento, adequar ao caso em questões e, assim, trazer sugestões e melhorias

para os processos e para a gestão da indústria estudada, apresentando relevância local e com tendência a regional, através de uma abordagem multidisciplinar.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é do tipo exploratória, por proporcionar uma compreensão inicial dos pontos abordados no tema, a qual é tomada como base para relacionar esses pontos e fundamentar as discussões entre e a partir deles; e descritiva, por utilizar a observação sistemática como técnica de coleta de dados e ter a finalidade de classificar, explicar e interpretar os fatos examinados sem interferir nos mesmos, fazendo o uso de casos análogos para auxiliar na compreensão.

Quanto aos procedimentos técnicos, esta pesquisa é classificada, primeiramente, como bibliográfica, pois utilizou-se fatos, conceitos e definições provenientes de vários autores da literatura em geral, artigos científicos, publicações em periódicos, monografias, dissertações, projetos técnicos, entrevistas entre outros, para o levantamento de dados, culminando na construção do referencial teórico do trabalho. E, em segundo lugar, como estudo de caso, que pode ser definido como “uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto” (ROESCH, 1999). Gil (2008) afirma que esse tipo de pesquisa é voltado para a aplicação imediata de conhecimentos em uma realidade circunstancial, relevando o desenvolvimento de teorias. São realizadas observações diretas dentro da indústria, com acompanhamento *in loco* dos processos através de um olhar técnico e clínico, embasado na bibliografia e na experiência prática das pessoas que compõem a equipe de trabalho, possibilitando a inter-relação da maneira como a água é empregada, o que se caracteriza como prática ESG e o que pode se caracterizar, focado na gestão hídrica, dentro deste campo fabril.

### 3.2 Etapas da Pesquisa

- a) Pesquisa bibliográfica;
- b) Diagnóstico: listagem das práticas e processos direcionados para o controle do uso da água e, simultaneamente, voltados para a temática ESG, em execução até o primeiro semestre de 2024 pela empresa;
- c) Descrição e discussão dos pontos levantados no tópico anterior, referenciados pela literatura e embasados no conhecimento da prática industrial;

- d) Descrição dos pontos de melhoria para uma vivência mais incisiva das práticas ESG e ODSs (6, 9 e 12) focadas na gestão hídrica, partindo do pressuposto dos processos fabris operacionalizados em uma indústria de galvanoplastia;
- e) Compilação do diagnóstico inicial, discussões e pontos de melhoria no Relatório Técnico, o qual é o produto deste trabalho, a ser apresentado na indústria onde foi realizado o estudo de caso.

#### 4 ESTUDO DE CASO: PANORAMA GERAL DO PROCESSO PRODUTIVO

A indústria estudada atua no ramo de metalurgia e galvanoplastia, ou seja, transforma o metal, que neste caso é recebido em barras de ZAMAC (liga metálica composta por Zinco, Alumínio, Manganês e Cobre) e em bobinas de aço, em peças adequadas ao uso na construção civil e, as quais posteriormente, são submetidas ao processo de galvanoplastia, onde ocorre a aplicação de camadas de banhos químicos com a finalidade de proteger contra a corrosão, garantir um maior tempo de vida útil e atribuir um acabamento sofisticado às peças, agradável ao cliente e adequado para a disputa do mercado.

Os processos iniciais que as matérias-primas metálicas são submetidas são a injeção e a estampagem. As barras de ZAMAC são fundidas e injetadas em moldes metálicos, sob pressão e temperatura em torno de 400°C. É empregada água pluvial e da rede de distribuição nas máquinas injetoras, a fim de resfriar os moldes para que seja possível a fundição do ZAMAC sem que se proceda a parada ou sua danificação. A estampagem é processo que as bobinas de aço são submetidas, o qual consiste no corte da bobina, dobramento da chapa e estampo, através de uma prensa, sendo necessário o uso de óleos lubrificantes durante todo o processo. Nos processos seguintes será possível observar a maior inserção da água como insumo essencial para a garantia da qualidade em cada etapa da fabricação das peças.

As peças resultantes do processo de injeção apresentam proeminências metálicas em suas bordas, logo para que atenda as especificações de uso as peças são encaminhadas ao processo de Vibro Polimento, onde essas imperfeições são retiradas por máquinas de vibração que usam materiais abrasivos, água da rede de distribuição e compostos de emulsificação. A água é empregada diretamente no produto evitando que o processo de vibração danifique a peça produzida, possibilitando a retirada dos excessos sem danificar o produto final e tornando ele mais uniforme. Neste processo o consumo de água em média é de 15.000 L/dia.

O processo seguinte é a galvanoplastia, que consiste na deposição química e eletroquímica de camadas metálicas sobre a superfície das peças, na escala de micrômetros, com interesse de oferecer maior resistência e durabilidade. A indústria estudada possui quatro tipos de linhas para a execução desse processo:

- a) Zincagem: revestimento eletroquímico das peças com camada de zinco;

- b) Niquelagem: revestimento eletroquímico das peças com camada de cobre e níquel;
- c) Cromagem - Estanho/Cobalto: revestimento eletroquímico das peças com camada de cobre, níquel e um banho composto da liga metálica de estanho e cobalto;
- d) Verniz Cataforético: revestimento eletroquímico das peças com camada de verniz.

Basicamente esses processos consistem na limpeza das peças, em soluções detergentes alcalinas e ácidas, na imersão delas nos banhos químicos citados e na secagem em estufas e centrifugas.

Entre cada etapa de imersão das peças nas soluções de limpeza e nos banhos químicos é primordial a imersão, também, em tanques de água de lavagem, essa lavagem atua na diluição da quantidade de sais arrastados pelas peças de um banho a outro, os quais influenciam negativamente na eletrodeposição, evitando contaminação entre os banhos, e confere a certeza da qualidade no revestimento metálico. Em alguns tanques de água de lavagem é necessário que a água seja renovada continuamente e em outros é possível que a água seja trocada apenas depois de alguns dias de uso. Portanto, vale salientar que este é o processo da empresa que mais consome água.

Os principais produtos desse processo são as peças revestidas e os efluentes, compostos:

- a) pelas águas de lavagem descartadas diariamente;
- b) pelas descargas de fundo dos tanques para renovação completa das soluções detergentes e para a limpeza dos tanques;
- c) Pelos descartes nas análises realizadas no laboratório.

Esses efluentes são direcionados para a Estação de Tratamento físico-químicos de Efluentes Industriais (ETEI) presente na empresa, onde diariamente são tratados cerca de 67.000 litros de efluente que são encaminhados para a rede de esgoto industrial.

No processo de deposição do Estanho/Cobalto a água é utilizada também para geração de vapor e conseqüentemente aquecimento dos banhos que são necessários operar sob temperatura e no processo da zincagem, que é exotérmico, também é utilizada água no resfriamento do banho.

Para a composição inicial de todos os banhos químicos e soluções necessários para os processos de galvanização executados pela empresa é necessário um quantitativo médio de 120.000 litros de água, que é proveniente de duas fontes:

a) da rede de distribuição e abastecimento de água local, a CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba);

b) da captação de água da chuva.

Paralelamente a montagem dos banhos há o consumo de água na reposição das águas de lavagem que são renovadas continuamente, na limpeza das máquinas, do setor e das áreas subjacentes. A média do consumo diário é de 61.500 litros, logo mensalmente, nos processos de galvanoplastia são utilizados 1.476.000 litros de água provenientes da rede de distribuição e abastecimento.

A média de consumo mensal de toda a fábrica é 1.855.000 litros de água provenientes da rede de distribuição e abastecimento, das cisternas, onde é armazenada a água captada da chuva e do poço que a empresa possui com a outorga da AESA. Esse consumo compreende o setor de galvanoplastia, injeção e estamparia, já citados, bem como, a área administrativa, vestiários e refeitório.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação da gestão hídrica com as práticas ESG mediante a conjuntura atual da indústria estudada permeia nas seguintes vertentes:

- a) reutilização da água da chuva, conforme é citado na meta 12.2 do ODS 12;

12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais;

- b) presença de uma estação de tratamento de efluentes adequada com os padrões atuais do mercado e de uso por outras empresas, o que está bem alinhado com a meta 6.3 e 6a do ODS 6;

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente;

**6.a** Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso;

- c) implementação de melhorias no processo de deposição das peças denominadas cromadas, tal qual é citado na meta 9.4 do ODS 9;

**9.4** Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos;

- d) presença de um sistema de reciclagem das águas do processo da zincagem, a meta 12.5 do ODS 12 engloba essa prática;

**12.5** Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso;

- e) implantação da ISO 14001, embasado na meta 12.4 do ODS 12.

**12.4** Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente;

A empresa possui um sistema de captação de água da chuva estruturado e em funcionamento que abastece duas cisternas as quais juntas possuem capacidade de armazenamento de 5.000.000 litros de água, no primeiro semestre de 2024 o volume armazenado gira em torno de 3.000.000 litros, é sabido que o volume captado varia de acordo com o nível de precipitação e nos períodos em que ela é mais baixa



necessita-se abastecer as cisternas com água da rede de abastecimento para permitir que o sistema de bombeamento funcione normalmente. É perceptível uma alta utilização da água da chuva, porém mediante os dados apresentados nos relatórios da empresa, ela é pouco utilizada nos processos de galvanoplastia, o que causa um alto consumo de água proveniente da CAGEPA e conseqüentemente aumenta-se o custo com esse insumo.

Até o ano de 2016 a empresa possuía uma estação de tratamento de efluentes industriais com um sistema de tratamento contínuo, ultrapassado para o tipo de efluente que ela libera, os quais apresentam alto teor de cianeto e íons metálicos. Em 2017 realizou-se a aquisição de uma ETEI com sistema de tratamento por batelada, com reatores específicos para cada tipo de efluente, o que permite estudos mais específicos e adequações, quando necessárias, a fim de os efluentes liberados sigam a Resolução do CONAMA nº 430/2011. A preocupação da alta gestão com esse ponto também se estendeu para contratação de análises externas a fim de validar os tratamentos realizados.

As peças denominadas cromadas eram produzidas com cromo hexavalente, como último banho do processo, que era manual, até 2017. Quando na forma hexavalente o cromo é um dos principais metais perigosos e tóxicos para o meio ambiente (ARAÚJO, 2006) e para a saúde humana afetando a pele e vias respiratórias, e ainda sendo cancerígeno (KAWA, 2014).

Em 2018 a empresa recebeu uma máquina para a execução da cromagem das peças, permitindo que esse processo fosse semiautomático e não mais manual, e o banho de cromo hexavalente foi substituído pelo cromo trivalente, o tipo mais comum do cromo na natureza, assim ele está no estado de maior estabilidade e é responsável por possuir maiores quantidades de compostos (KAWA, 2014). O cromo trivalente se apresenta na forma de hidróxido de cromo III  $[\text{Cr}(\text{OH})_3]$  ou óxido de cromo III, também conhecido como “cromo verde” ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). O cromo trivalente é insolúvel e menos tóxico quando comparado ao cromo hexavalente que quando se apresenta em forma solúvel, dicromato ou cromato, oferece risco ao meio ambiente, e seus resíduos galvânicos lançados em aterros, são normalmente reduzidos por matéria orgânica para a forma trivalente como hidróxido, ocorrendo em pH neutro (ARAÚJO, 2006).

Essa mudança já foi um ganho significativo para todas as esferas, ambiental, social e de governança, reduziu o impacto no meio ambiente, pois como o tratamento

dos efluentes produzidos pelo cromo hexavalente precisava ser mais robusto, utiliza-se mais produtos químicos, logo o custo para tratar os resíduos desse processo era maior, a pegada hídrica também, e por mais que haja segregação do banho concentrado e tratamento dos efluentes o risco de derramamento e contaminação do solo e dos operadores estava presente.

O processo do cromo trivalente é mais vantajoso ambientalmente e socialmente em relação ao do hexavalente, porém em relação a manutenção mensal do processo é mais custoso, logo aponta desvantagens no cunho da governança da empresa, pelo fato de que sua eletrodeposição só ser realizada com a presença de um material que é composto por titânio, metal com alto preço no mercado devido ao seu processo de extração e processamento. Portanto foram realizadas pesquisas paralelas de aceitação no mercado em relação a leves mudanças de tonalidade que pudessem vir a ocorrer e adequação do processo para a substituição do cromo trivalente por um banho composto por estanho e cobalto.

A liga metálica estanho/cobalto apresentar boa aceitação para as práticas ESG, a faixa requerida para lançamento de efluentes com estanho é mais larga em relação ao do cromo e o cobalto não chega a ser citado na Resolução nº 430/2011 do CONAMA, o tratamento do efluente resultante do processo apresenta um grau de criticidade mínimo, comparado com os banhos de cromo, o manuseio apresenta riscos baixíssimos para os operadores e a manutenção apresenta um custo menor para a empresa, em relação ao banho de cromo trivalente.

A zincagem é o processo que obtém o maior consumo de água, em comparação com os outros processos em operação na empresa. O consumo é em média 50% do total consumido diariamente pelo setor de galvanoplastia. Logo o sistema de reciclo de aproximadamente 65% da água utilizada no processo permite que o mesmo opere em circuito fechado, com menor captação de água da rede de distribuição e abastecimento.

O grupo europeu em que a empresa está inserida lançou como meta a certificação da empresa na Norma ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para ser cumprida até o fim do ano de 2024, essa meta ser lançada pela alta gestão da empresa sinaliza uma governança inteirada e participativa, fato que reverbera positivamente e auxilia em tomadas de decisão prioritárias nos ajustes e adequações para a implantação e implementação do SGA na empresa.

O SGA permite o entendimento com mais clareza dos objetivos, aspectos e impactos ambientais que definem o escopo da instituição e agrega pontos positivos na sua imagem perante o mercado e *stakeholders*.

## 6 CONCLUSÃO

A indústria estudada apresenta um cenário positivo quanto ao cumprimento de práticas relacionadas com o ESG, bem como uma administração estruturada quanto às questões que dizem respeito à gestão hídrica, no acompanhamento e monitoramento da entrada e uso da água e descarte dos efluentes gerados e tratados.

Como sugestão seria o estudo para um melhor planejamento do uso da água da chuva captada e da água do poço, averiguando para quais setores o sistema de bombeamento atual é capaz de enviar e quais poderiam ser inseridos. Outra sugestão seria a reinserção dos efluentes tratados nas etapas dos processos de galvanização que apresentam menores riscos de contaminação e para as atividades de limpeza dos setores e do maquinário.

É perceptível, devido ao período que se ocorreu, que as ações de fato implementadas e mantidas foram provenientes do grupo europeu que gere a empresa, o que confirma a questão da essencialidade da alta gestão atuar incisivamente no viés da governança, respaldada no aparato teórico e prático. É pertinente pensar que ESG poderia iniciar pelo G, pois tendo uma Governança focada, os pilares relacionados ao meio ambiente e ao social serão mais bem desenvolvidos.

Os investimentos para implantações e ajustes necessários para a inserção do “E”, *environmental*, na indústria brasileira não são tomados como prioritários para o negócio, de modo genuíno. Direcionamentos exteriores, principalmente para empresas que estão inseridas dentro de grupos com sedes na Europa, impulsionam de modo obrigatório, por se deter a contratos, tomadas de decisão que acabam acompanhando as leis e normas dos países sedes, os quais possuem legislações mais restritas para assuntos ambientais.

Pode-se observar, mediante as pesquisas bibliográficas realizadas e a análise do contexto geral da empresa objeto do estudo deste trabalho, que a temática sobre a água é majoritariamente inserida apenas no ponto das questões ambientais, como um dos possíveis indicadores ambientais que a empresa pode ter, não é tão abarcada quanto deveria no social, onde se pode tratar a conscientização do uso da água, explanando dados de maneira interativa e palpável a fim de otimizar o entendimento dos colaboradores, os quais podem transmitir os conhecimentos adquiridos com seus familiares e assim gerar uma grande cadeia de conhecimento, da população da cidade

onde a empresa e também dos seus clientes, para os quais essa mensagem pode ser transmitida nas embalagens dos produtos, por exemplo.

Para a inserção no âmbito na governança, como sugestão seria o desenvolvimento de estudos para compreender como a alta gestão da empresa ver a questão do uso da água dentro da fábrica, o estreitamento da relação da indústria com a academia, acompanhando e aplicando novas tecnologias desenvolvidas e possibilitando pesquisas a partir do cenário atual dos processos da empresa, atuando na melhoria contínua deles, e uma melhor estratégia de divulgação dos feitos já realizados pela empresa para os clientes, colaboradores, mercado de atuação, fornecedores, a fim de expandir a imagem desta para seus *stakeholders*, possibilitando uma maior abrangência no mercado, atendendo as expectativas atualizadas dos consumidores que priorizam aquisição de produtos em empresas que demonstram se preocupar com questões ambientais e sociais.

Quanto ao aspecto de fiscalização legal e desenvolvimento de políticas públicas para com a gestão de água, não foi percebido comunicação entre a esfera pública e privada, o que retarda a execução de ações pelas empresas que possam contribuir com a regeneração do meio ambiente e a adequação do uso da água, a qual se renova, mas não é infinita, pois definir métodos de validação legal é um pressuposto de integração do Estado com meio corporativo e a sociedade civil.

As questões ESG incorporadas às empresas, bens de serviço e mercado financeiro se revelam continuamente necessárias na tratativa do uso de recursos hídricos, na área ambiental pode-se citar o desenvolvimento de projetos de melhorias que tragam menores quantidades de água a ser utilizada nos processos industriais, no de governança, a necessária e essencial implementação, de início no alto escalão das organizações privadas e públicas, de uma cultura organizacional voltada e focada no viés da diminuição dos impactos ambientais e conseqüentemente se relaciona com a área social, de imediato aos colaboradores da empresa, bem como a qualidade de vida da região onde essas organizações estão situadas.

## REFERÊNCIAS

**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA).** Índice de Segurança Hídrica. ANA, 2021. Disponível em: <https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/897b12b3081c49678a1b2161c372b70c/explore>. Acesso em: 25 mai. 2024.

**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA).** Usos da água. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/ usos-da-agua>. Acesso em: 30 mar. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2023:** informe anual. Brasília: ANA, 2024. 118 p., il. Disponível em: [https://biblioteca.ana.gov.br/sophia\\_web/acervo/detalhe/101813](https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/101813). Acesso em: 17 out. 2024.

ARAÚJO, D. C.; RIBEIRO, M. M. R.; VIEIRA, Z. M. C. L. Conflitos Institucionais na Gestão dos Recursos Hídricos do estado da Paraíba. **RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v 17, n. 4, p. 259-271, 2012.

ARAÚJO, N. V. S. **Galvanoplastia com cromo: diagnósticos das condições ambientais e ocupacionais em pequenas empresas.** 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

AYRIMORAES, S.; FONTENELLE, T.; CRUZ, M. **Reservatórios Artificiais e Seus Efeitos no Balanço Hídrico Nacional.** FGV Energia, mai. 2019. Disponível em: [coluna\\_opinioao\\_maio\\_-\\_reservatorios\\_artificiais.pdf](#) (fgv.br). Acesso em: 25 mai. 2024.

BARBOSA, Erivaldo Moreira. **Gestão de Recursos Hídricos da Paraíba: Uma análise jurídico-institucional.** 2006. 209 f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais PPGRN, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba.

BARBOSA, G. DE S.; COLLAÇO, M. F.; DA SILVA, J. C. **Os Desafios na Implementação de Práticas ESG em Empresas de Pequeno e Médio Porte.** [s.l.] Faculdade de Tecnologia da Zona Sul - Dom Paulo Evaristo Arns, 2023.

BLACKROCK. **Carta do CEO Larry Fink – 2021.** 2021. Disponível em: <https://www.blackrock.com/br/2021-larry-fink-ceo-letter>. Acesso em: 25 mar. 2024.  
BOTH, F.; FISCHER, A. Gestão e Contabilidade Ambiental. **Unoesc & Ciência - ACSA Joaçaba**, v. 8, n. 1, p. 49-57, jan./jun., 2017.

BRASIL. Banco Central. Resolução nº 4.327, de 25 de abril de 2014. Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a implementação da Política de Responsabilidade Socioambiental pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas a

funcionar pelo Banco Central do Brasil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 16 maio 2011.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 18 jul. 2000.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Novo Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2022-2040 é aprovado**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/novo-plano-nacional-de-recursos-hidricos-para-2022-2040-e-aprovado>. Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Fundamentos para INDC brasileira**. [s.d.]. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris/item/10710.html>>. Acesso em: 12 fev. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. [s.d.]. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>>. Acesso em: 12 fev. 2024.

BRASIL. **Recursos Hídricos**. Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/meio-ambiente-e-mudanca-do-clima/recursos-hidricos>. Acesso em: 15 set. 2024.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). Resolução nº 193, de 20 de outubro de 2023. Dispõe sobre a elaboração e divulgação do relatório de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade, com base no padrão internacional emitido pelo International Sustainability Standards Board (ISSB). **Diário Oficial da União**, 23 out. 2023.

COELHO, C. R.; PAIVA, R. F. P. S.; FREITAS, W. K. Gestão dos Recursos Hídricos: percepção ambiental e gestão participativa sob a ótica dos membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul. **Geografia (Londrina)** [s. l.], v. 33, ed. 1, p. 145-165, janeiro 2024. ISSN 2447-174.

**Confederação Nacional da Indústria (CNI)**. Consulta ESG e a Indústria Brasileira. Brasília, DF, 2024.

**Confederação Nacional da Indústria (CNI).** Reúso de efluentes para abastecimento industrial: avaliação da oferta e da demanda no estado do Rio Grande do Sul / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2024.

COSTA, C. L. O. Gestão Ambiental por Meio da Contabilidade. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 11., 2014, Resende. **Anais[...]** Resende: SEGET, 2014. Acesso em: 06 abr. 2024.

DUBOIS, S. M.; MOROSINI, F. C. Mudanças climáticas: os desafios do controle do direito internacional ambiental e do protocolo de Kyoto em particular. **Veredas do direito**, v.13, ed. 26, p. 195–210, 2016.

**FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS (FEBRABAN).** NORMATIVO SARB 014, de 28 de agosto de 2014. Normativo de criação e implementação de política de responsabilidade socioambiental. Alterado pela Deliberação nº 031, de 1º de dezembro de 2020.

FERREIRA, A. C. S. Contabilidade Ambiental: Uma Informação para o Desenvolvimento Sustentável. 2. ed. São Paulo, **Atlas**, 2009.

FONSECA, C. S.; AMARAL, V. S.; NAVONI, J. A. Impacto antrópico nos recursos hídricos do estado do Rio Grande do Norte: uma análise geoespacial de vulnerabilidade ambiental. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 46, p. 49-67, jan-abr/2024. ISSN: 2176-5774.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: **Atlas**, 2008.  
HARAMOTO, M. Y. **Assessing Financial and ESG Outcomes of Sustainable Firms During the COVID-19 Crisis**. Master's thesis, Harvard University Division of Continuing Education. 2022.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/campina-grande/panorama>. Acesso em: mar. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Brasil**. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>. Acesso em: 06 abr. 2024.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14001:2015** - Environmental management systems: Requirements with guidance for use. Genebra: ISO, 2015.

IRIGARAY, H. A. R.; STOCKER, F.. ESG: novo conceito para velhos problemas. **Cadernos Ebape.Br**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 1-4, ago. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395186096>.

KAWA, L. Biossorção – descontaminação das águas. **Química, Meio Ambiente e Edificações** **2014**. em: <  
[http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2014/10/biossorcao-descontaminacao-das-aguas\\_15.htm](http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2014/10/biossorcao-descontaminacao-das-aguas_15.htm) > Acesso em set. 2024.



KNIESS, C. T. *et al.* 50 anos de Estocolmo'72 e 30 Anos da Rio'92: Reflexões sobre o Brasil Contemporâneo e os Desafios para um Futuro Sustentável. **História Ambiental, Latinoamericana y Caribeña**, [s. l.], v. 12, ed. 3, p. 406-437, 2022.

LACERDA, A. C. **Plano Nova Indústria Brasil**. Plano Nova Indústria Brasil – Conselho Federal de Economia – COFECON. Acesso em: set. 2024.

LIMA FILHO, H. F. B. **AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS ESG DENTRO DAS ORGANIZAÇÕES: um estudo de caso da indústria de bebidas AMBEV**. 2023. 58 f. Monografia (ADMINISTRAÇÃO) - Faculdade Damas da Instrução Cristã, [S. l.], 2023.

LIMA, C. P. **INDICADORES AMBIENTAIS DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DO AÇO. AVALIAÇÃO ESG – “ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE**. 2022. 85 f. Monografia (Engenharia Civil) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

MOLLI, P. **Einfluss von ESG Ratings als Faktor auf Aktienmarkt Renditen**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Ludwig-Maximilians-Universität München, Munique, 19 nov. 2022. Disponível em: <https://ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws.com/web/direct-files/10575303/b01f4bfc-ad4c-4684-b73e-a147451432c1/Molli-2022-.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2024.

MOREIRA, V. A. M.; FREIRE, V. S.; GORISCH, P. C. V. S. Environmental, Social and Governance (ESG) e a pandemia do Covid-19: uma revisão sistemática. **Unisanta Law and Social Science**, v. 12, n. 1, p. 327-336, 2023.

NACIF, T.; FERREIRA, M. I. P.; OLIVEIRA, D. B. B.; SILVA, S. V. Indicadores de sustentabilidade aplicados à gestão de recursos hídricos: uma revisão sistemática. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Rio de Janeiro, ano 2023, v. 17, ed. 2, p. 31-46, 30 dez. 2023. ISSN: 2177-4560.

NAQVI, M.; JUS, M. **The benchmark that changed the world: Celebrating 20 years of the Dow Jones Sustainability Indices**. [S.l.: s.n.], 2019.

NASCIMENTO LIMA, D.; ZUFFO, C. E. (2020). O papel da gestão pública na gestão de recursos hídricos: uma gestão contemporânea a luz da governabilidade e governança / The role of public management in water resources management: a contemporary management in the light of governance and governance. **Brazilian Journal of Development**, 6(9), 70143–70154. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-459>.

OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S. Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010.

OLIVEIRA, R. M. **Políticas públicas de recursos hídricos e saneamento: Integração facilitada por mecanismo de regulação**. Dissertação. UESP, 2024. **Organização das Nações Unidas (ONU)**. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos. 2020.

**Organização das Nações Unidas (ONU).** Who Cares Wins. 2004. Disponível em: [https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who\\_cares\\_wins\\_global\\_coimpact\\_2004.pdf](https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who_cares_wins_global_coimpact_2004.pdf). Acesso em: 01 fev. 2024.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 7.779, de 7 de julho de 2005. Cria a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba e dá outras providências. João Pessoa: **Diário Oficial do Estado da Paraíba**, 2005.

PARAÍBA. Lei nº 8.446, de 28 de dezembro de 2007. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado da Paraíba**, João Pessoa, PB, 29 dez. 2007.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 9.332, de 25 de janeiro de 2011. Altera dispositivos da Lei nº 8.186, de 17 de março de 2007, redefinindo estruturas administrativas do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências. João Pessoa: **Diário Oficial do Estado da Paraíba**, 2011.

PARAÍBA. Lei nº 6.308, de 2 de julho de 1996. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado da Paraíba. **Diário Oficial do Estado da Paraíba**, João Pessoa, PB, 3 jul. 1996.

**Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).** Relatório do Desenvolvimento Humano 2006: a água para lá da escassez. Nova York: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2006. 400 p.

RAMOS, A P. **As perspectivas econômicas para 2024 e os planos de investimentos – Novo PAC e Nova Indústria Brasil.** Conselho Federal de Economia, 21 fev. 2024. Disponível em: <https://www.cofecon.org.br/2024/02/21/artigo-as-perspectivas-economicas-para-2024-e-os-planos-de-investimentos-novo-pac-e-nova-industria-brasil/>. Acesso em: 06 jul. 2024.

**REPRISK Methodology Overview.** [S. I.], 2021. Disponível em: [https://www.reprisk.com/news-research/resources/methodology#:~:text=The%20RepRisk%20Rating%20\(RRR\)%20is,conduct%20risks%20into%20business%20processes](https://www.reprisk.com/news-research/resources/methodology#:~:text=The%20RepRisk%20Rating%20(RRR)%20is,conduct%20risks%20into%20business%20processes). Acesso em: 1 fev. 2024.

ROESCH, S. M. A. Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2.ed. São Paulo: **Atlas**, 1999.

SANTOS, L. C. A.; LEITE, I. R. D.; BARBOSA, P. G.; PEREIRA, M. C. M.; AZEVEDO, D. S. **A gestão de recursos hídricos no estado da Paraíba: uma análise histórica do processo de descentralização.** 2017. Disponível em: <https://ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws.com/web/direct-files/10575303/f7fc632b-a11d-490e-9d62-0122f1792a96/Santos-et-al.-2017.pdf>. Acesso em: set. 2024.

SCARANO, F. R. *et al.* Para além dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: desafios para o Brasil. **Bio Diverso**, v. 1, n. 1, 2021.

SILVA, A. C. C. **Análise ESG: apontamentos de Environmental, Social and Governance associados ao saneamento básico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2023.

SOUZA, K. L.; DO CARMO, R. D.; PEREIRA, M. O. A.; DE MACEDO, I. Y. L.; CASAROLI, L.; DINIZ, D. G. A.; MULSER, H.; GIL, E. de S. Questões de ESG na cadeia de vinhos. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 868–897, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n1-047. Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/3035>. Acesso em: 21 mar. 2024.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. Contabilidade e gestão ambiental. 2. ed. São Paulo: **Atlas**, 2008.

**Princípios para o Investimento Responsável (PRI)**, 2019. Disponível em: <https://www.unpri.org/download?ac=10969>. Acesso em: 27 mar. 2024.

VELLOSO, L.; SANTOS, A.S.; LIMA, M.; MELO, A. S. **ESG e Circularidade da Água**. Rio de Janeiro: Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), Cingir Consultoria ESG, Instituto Reúso de Água, 2023.

VIEIRA, Z. M. C. L.; RIBEIRO, M. M. R. Gestão de recursos hídricos no estado da Paraíba: a criação da Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs). In: VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Pernambuco, 2006. **Anais [...]**.

VIEIRA, Z. M. C. L.; RIBEIRO, M. M. R. A gestão de recursos hídricos no estado da Paraíba: aspectos legais e institucionais. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo. ISSN: 2318-0358. 2007. **Anais [...]**.

VIEIRA, I. L. *et al.* Pontos positivos e negativos dos relatórios de sustentabilidade no modelo global reporting initiative: revisão da literatura nacional e internacional. **Revista Gestão Industrial**, v. 16, n. 2, 2020.

VIEIRA, Z. M. C. L. **Metodologia de análise de conflitos na implantação de medidas de gestão da demanda de água**. 2008.

VISWANATHAN, K. V. **Essays on ESG, Shareholder Activism and Voluntary Programs**. 2023. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Harvard University Graduate School of Arts and Sciences, Cambridge, 25 jan. 2023. Disponível em: <https://nrs.harvard.edu/URN-3:HUL.INSTREPOS:37375629>. Acesso em: 20 mar. 2024.

World Circular Economy Forum (WCEF). **World Circular Economy Forum 2023 Summary Report**. 2023.

YANG, Cunyi; ZHU, Conghao; ALBITAR, Khaldoon. ESG ratings and green innovation: AU-shaped journey towards sustainable development. **Business Strategy and the Environment**, 2024.

## APÊNDICE

Segue como produto desta dissertação um Parecer Técnico a ser apresentado a diretoria, gerência e supervisão da empresa estudada.

### PARECER TÉCNICO

- **Introdução**

O Índice de Segurança Hídrica Urbano desenvolvido no Atlas Água demonstra que, embora o Brasil seja um país com riqueza de recursos hídricos, a maior parte da população urbana se encontra em segurança hídrica média (42%) ou baixa (26%) no abastecimento de água por fragilidade na produção ou na distribuição da mesma. O município de Campina Grande, objeto de estudo deste trabalho, apresenta um Índice de Segurança Hídrica alto e média eficiência de produção de água (ANA, 2021).

A indústria ocupa o terceiro lugar, sendo responsável por 9,4% do total de água retirada, em 2022. No relatório, a ANA subdivide a indústria em extrativa e de transformação, as extrativas são as que retiram da natureza recursos e insumos sem modificar suas características e as de transformação alteram a matéria-prima em um produto final ou intermediário. Em 2022, a estimativa de retirada é de 190,52 m<sup>3</sup>/s para a indústria de transformação e de 31,62 m<sup>3</sup>/s para a indústria extrativa mineral. (ANA, 2023).

A sigla ESG é o acrônimo de *Environmental, Social and Governance* - Ambiental, Social e Governança -. O momento de estreia do uso do termo “ESG” foi no relatório da Organização para as Nações Unidas (ONU) (ONU, 2004) intitulado “Who Cares Wins” (Ganha quem se importa), iniciativa conduzida pela ONU, no mesmo ano da publicação, em conjunto com vinte instituições financeiras de nove países ao redor do mundo, com o intuito de trazer à tona diretrizes e recomendações sobre como incorporar tópicos de cunhos ambiental, social e de governança às atividades do mercado financeiro internacional e à todos os setores ligados a este, como as empresas, governos, entidades reguladoras, bolsa de valores, por exemplo, para quê, de modo sensibilizador, se possa alcançar decisões que viabilizem ações eficazes e compreendidas por todos.

As questões ESG incorporadas às empresas, bens de serviço e mercado financeiro se revelam continuamente necessárias na tratativa do uso de recursos hídricos, na área ambiental pode-se citar o desenvolvimento de projetos de melhorias

que tragam menores quantidades de água a ser utilizada nos processos industriais, no de governança, a necessária e essencial implementação, de início no alto escalão das organizações privadas e públicas, de uma cultura organizacional voltada e focada no viés da diminuição dos impactos ambientais e conseqüentemente se relaciona com a área social, de imediato aos colaboradores da empresa, bem como a qualidade de vida da região onde essas organizações estão situadas.

- **Objetivo**

Apresentar o panorama geral da relação da empresa com o ESG, focada na gestão hídrica, bem como pontos de melhoria levantados durante a pesquisa.

- **Diagnóstico**

A relação da gestão hídrica com as práticas ESG mediante a conjuntura atual da indústria permeia nas seguintes vertentes:

- a) reutilização da água da chuva;
- b) presença de uma estação de tratamento de efluentes adequada com os padrões atuais do mercado e de uso por outras empresas;
- c) implementação de melhorias no processo de deposição das peças denominadas cromadas;
- d) presença de um sistema de reciclagem das águas do processo da zincagem;
- e) implantação da ISO 14001.

A empresa possui um sistema de captação de água da chuva estruturado e em funcionamento que abastece duas cisternas as quais juntas possuem capacidade de armazenamento de 5.000.000 litros de água, atualmente o volume armazenado gira em torno de 3.000.000 litros, é sabido que o volume captado varia de acordo com o nível de precipitação e nos períodos em que ela é mais baixa necessita-se abastecer as cisternas com água da rede de abastecimento para permitir que o sistema de bombeamento funcione normalmente. É perceptível uma alta utilização da água da chuva, porém mediante os dados apresentados nos relatórios da empresa, ela é pouco utilizada nos processos de galvanoplastia, o que causa um alto consumo de água proveniente da CAGEPA e conseqüentemente aumenta-se o custo com esse insumo

Até o ano de 2016 a empresa possuía uma estação de tratamento de efluentes industriais com um sistema de tratamento contínuo, ultrapassado para o tipo de efluente que ela libera, os quais apresentam alto teor de cianeto e íons metálicos. Em 2017 realizou-se a aquisição de uma ETEI com sistema de tratamento por batelada, com reatores específicos para cada tipo de efluentes, o que permite estudos mais específicos e adequações, quando necessárias, a fim de os efluentes liberados sigam a Resolução do CONAMA nº 430/2011. A preocupação da alta gestão com esse ponto também se estendeu para contratação de análises externas a fim de validar os tratamentos realizados.

As peças denominadas cromadas eram produzidas com cromo hexavalente, como último banho do processo, que era manual, até 2017. Quando na forma hexavalente o cromo é um dos principais metais perigosos e tóxicos para o meio ambiente (ARAÚJO, 2006) e para a saúde humana afetando a pele e vias respiratórias, e ainda sendo cancerígeno (KAWA, 2014).

Em 2018 a empresa recebeu um maquinário para a execução da cromagem das peças, permitindo que esse processo fosse semiautomático e não mais manual, e o banho de cromo hexavalente foi substituído pelo cromo trivalente, o tipo mais comum do cromo na natureza, assim ele está no estado de maior estabilidade e é responsável por possuir maiores quantidades de compostos (KAWA, 2014). Ele se apresenta na forma de hidróxido de cromo III [ $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ] ou óxido de cromo III, também conhecido como “cromo verde” ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). O cromo trivalente é insolúvel e menos tóxico quando comparado ao cromo hexavalente, este quando se apresenta em forma solúvel, dicromato ou cromato, oferece risco ao meio ambiente, e seus resíduos galvânicos lançados em aterros, são normalmente reduzidos por matéria orgânica para a forma trivalente como hidróxido, ocorrendo em pH neutro (AMBIENTE BRASIL, 2005 citado por ARAÚJO, 2006).

Essa mudança já foi um ganho significativo para todas as esferas, ambiental, social e de governança, reduziu o impacto no meio ambiente, pois como o tratamento dos efluentes produzidos pelo cromo hexavalente precisava ser mais robusto, utiliza-se mais produtos químicos, logo o custo era maior, a pegada hídrica também, e por mais que haja segregação do banho concentrado e tratamento dos efluentes o risco de derramamento e contaminação do solo e dos operadores estava presente.

O processo do cromo trivalente é mais vantajoso ambientalmente e socialmente em relação ao do hexavalente, porém é mais custoso, logo aponta desvantagens no cunho da governança da empresa, pelo fato de que sua eletrodeposição só ser realizada com a presença de um material que é composto por titânio, metal com alto preço no mercado devido ao seu processo de extração e processamento. Portanto foram realizadas pesquisas paralelas de aceitação no mercado em relação a como ficaria visualmente as peças depois de revestidas e adequação do processo para a substituição do cromo trivalente por um banho composto por estanho e cobalto.

A liga metálica estanho/cobalto apresentar boa aceitação para as práticas ESG, a faixa requerida para lançamento de efluentes com estanho é mais larga em relação ao do cromo e o cobalto não chega a ser citado na Resolução nº 430/2011 do CONAMA, o tratamento do efluente resultante do processo apresenta um grau de criticidade mínimo, comparado com os banhos de cromo, o manuseio apresenta riscos baixíssimos para os operadores e a manutenção apresenta um custo menor para a empresa, em relação ao banho de cromo trivalente.

A zincagem é o processo que obtém o maior consumo de água, em comparação com os outros processos em operação na empresa. O consumo é em média 50% do total consumido diariamente pelo setor de galvanoplastia. Logo o sistema de reciclo de aproximadamente 65% da água utilizada no processo permite que o mesmo opere em circuito fechado, com menor captação de água da rede de distribuição e abastecimento.

O grupo europeu em que a empresa está inserida lançou como meta a certificação da empresa na Norma ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para ser cumprida até o fim do ano de 2024, essa meta ser lançada pela alta gestão da empresa facilita e agiliza grande parte das tomadas de decisão nos ajustes e adequações para a implantação e implementação do SGA na empresa, o qual permitirá mais e maiores planejamentos e execução de ações nesse âmbito, uma maior priorização e entendimento dos pontos que regem essa área e o quão são necessários e pertinentes no contexto atual e imagem mercadológica da empresa, visto que a prioridade maior de qualquer indústria é acumular lucros, então precisa-se elaborar planos que se alinhem com essa questão.

- **Conclusão e Sugestões de Melhoria**



A indústria apresenta um cenário positivo quanto ao cumprimento de práticas relacionadas com o ESG, bem como uma administração estruturada quanto as questões que dizem respeito à gestão hídrica, no acompanhamento e monitoramento da entrada e uso da água e descarte dos efluentes gerados e tratados.

Como sugestão seria o estudo para um melhor planejamento do uso da água da chuva captada e da água do poço, averiguando para quais setores o sistema de bombeamento atual é capaz de enviar e quais poderiam ser inseridos. Outra sugestão seria a reinserção dos efluentes tratados nas etapas dos processos de galvanização que apresentam menores riscos de contaminação e para as atividades de limpeza dos setores e do maquinário.

Pode-se observar, mediante as pesquisas bibliográficas realizadas e a análise do contexto geral da empresa, que a temática sobre a água é majoritariamente inserida apenas no ponto das questões ambientais, como um dos possíveis indicadores ambientais que a empresa pode ter, não é tão abarcada quanto deveria no social, onde se pode tratar a conscientização do uso da água, explanando dados de maneira interativa e palpável a fim de otimizar o entendimento dos colaboradores, os quais podem transmitir os conhecimentos adquiridos com seus familiares e assim gerar uma grande cadeia de conhecimento, da população da cidade onde a empresa e também dos seus clientes, para os quais essa mensagem pode ser transmitida nas embalagens dos produtos, por exemplo.

Para a inserção no âmbito na governança, como sugestão seria o desenvolvimento de estudos para compreender como a alta gestão da empresa ver a questão do uso da água dentro da fábrica, o estreitamento da relação da indústria com a academia, acompanhando e aplicando novas tecnologias desenvolvidas e possibilitando pesquisas a partir do cenário atual dos processos da empresa, atuando na melhoria contínua deles, e uma melhor estratégia de divulgação dos feitos já realizados pela empresa para os clientes, colaboradores, mercado de atuação, fornecedores, a fim de expandir a imagem desta para seus stakeholders, possibilitando uma maior abrangência no mercado, atendendo as expectativas atualizadas dos consumidores que priorizam aquisição de produtos em empresas que demonstram se preocupar com questões ambientais e sociais.