



**Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu***  
**Especialização em Gestão Ambiental**  
Campus Nilópolis

Roberta Valoura Reimão

**GESTÃO DO RECURSO ÁGUA EM PROCESSOS INDUSTRIAIS: uma análise dos  
principais documentos de divulgação**

Nilópolis- RJ  
2017

Roberta Valoura Reimão

**GESTÃO DO RECURSO ÁGUA EM PROCESSOS INDUSTRIAIS: uma análise dos principais documentos de divulgação**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de especialista em Gestão Ambiental.

Orientador: Profa. Dra. Karla Gomes de Alencar Pinto

Nilópolis- RJ  
2017

Roberta Valoura Reimão

**GESTÃO DO RECURSO ÁGUA EM PROCESSOS INDUSTRIAIS: Uma análise dos principais documentos de divulgação**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de especialista em Gestão Ambiental.

Data de aprovação: 27 de setembro de 2017.

---

Profa. Dra. Karla Gomes de Alencar Pinto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis

---

Profa. Dra. Ana Paula da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Arraial do Cabo

---

Profa. Dra. Neusa Pereira Arruda

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Rio de Janeiro

Nilópolis- RJ  
2017

*Dedico este trabalho a minha mãe Sheila e ao meu pai Jorge (in memoriam) por toda confiança depositada em mim, apoio incondicional em todos os momentos da minha vida e por toda força que sempre me deram, me encorajando e acompanhando meus passos com muito carinho, amor e dedicação.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por me dar a oportunidade de percorrer este caminho.

A minha mãe e ao meu pai pelos ensinamentos e valores passados.

A todos os professores por todo carinho e dedicação depositados ao longo deste curso, proporcionando grandes e valiosos aprendizados.

Agradeço especialmente a minha orientadora, grande professora e pessoa. Muito obrigada por suas análises minuciosas e sugestões de grande valia para a execução deste trabalho.

Aos amigos de turma, por todo aprendizado compartilhado ao longo deste curso, enriquecendo meus conhecimentos através de trocas gratificantes.

Ao Conselho Regional de Química, III região, que no uso de suas atribuições nos forneceu a possibilidade de divulgação, através do seu setor de comunicação, do questionário utilizado nesse trabalho de conclusão de curso.

VALOURA REIMÃO, Roberta. *Gestão do recurso água em processos industriais: Uma análise dos principais documentos de divulgação*. 80 p. Trabalho de conclusão de curso. Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Rio de Janeiro, RJ, 2017.

## RESUMO

A Terra possui 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, porém apenas 3% deste total é doce. Os rios, lagos e reservatórios de onde a humanidade retira água para consumo, corresponde a 0,3% deste percentual. O Brasil possui 12% da disponibilidade hídrica superficial de todo o planeta, porém não é igualmente distribuída entre as 12 regiões hidrográficas brasileiras. O aumento da demanda de água e a poluição dos mananciais têm despertado a preocupação de diversos setores da sociedade, que se mobiliza para tentar garantir uma relação mais harmônica entre as suas atividades e os recursos hídricos. O gerenciamento de recursos hídricos utilizados no processo de produção industrial, assim como o aproveitamento dos rejeitos gerados, diminui os custos de produção e ao mesmo tempo evita poluir os cursos de água, que de maneira geral são utilizados no abastecimento da população e das próprias empresas. Este trabalho teve como objetivo geral analisar a gestão do recurso água ao longo da cadeia produtiva de algumas empresas brasileiras onde houve disponibilidade de acesso à informação e como objetivo específico verificar o comportamento e comprometimento de alguns setores produtivos regionais acerca da utilização do recurso água. Para isto foi feita uma pesquisa documental a partir do conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade disponibilizados publicamente pelas empresas através de seus *websites* e Relatórios de Auditoria de Conformidade Legal. Adicionalmente foi aplicado um questionário endereçado aos profissionais que atuam ou já atuaram nos mais diversos ramos do setor industrial com a finalidade de confrontar os dados de divulgação com a realidade de cada setor. Desta forma, foi permitido verificar quais ações vem sendo implementadas por diferentes setores industriais, algumas deficiências enfrentadas e a reflexão a respeito da ausência ou presença da transparência de dados disponíveis relatados.

**Palavras-chave:** Água, efluentes industriais, relatório de sustentabilidade.

VALOURA REIMÃO, Roberta. *Gestão do recurso água em processos industriais: Uma análise dos principais documentos de divulgação*. 80 p. Trabalho de conclusão de curso. Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Rio de Janeiro, RJ, 2017.

### **ABSTRACT**

The earth has 1,4 million cubic kilometers of water, but only 3% of this total is fresh. The rivers, lakes and reservoirs from which humanity draws water for consumption, corresponds to 0.3% of this percentage. Brazil has 12% of the surface water availability of the entire planet, but it is not equally distributed among the 12 Brazilian hydrographic regions. The increase in the demand for water and the pollution of water sources have aroused the concern of several sectors of society, which mobilizes to try to ensure a more harmonious relationship between their activities and water resources. The management of water resources used in the industrial production process, as well as the use of the tailings generated, reduces the costs of production and at the same time avoids to pollute the water courses, which are generally used to supply the population and the companies themselves. The objective of this work was to analyze the management of the water resource along the productive chain of some Brazilian companies where access to information was available and to verify the behavior and commitment of some regional productive sector about the use of water resources. For this, a documentary research was done based on the content of the Sustainability Reports made publicly available by the companies through its websites and Reports of Audit of Legal Compliance. In addition, a questionnaire addressed to the professionals who work or already worked in the most diverse branches of the industrial sector was applied in order to confront the data of disclosure with the reality of each sector. In this way, it was possible to verify which actions have been implemented by different industrial sectors, some deficiencies faced and the reflection regarding the absence or presence of the data available transparency reported.

**Keywords:** Water, industrial effluents, sustainability report.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Gráfico 1  | Consumo específico (hl de água/ hl de bebida produzida) nas três Indústrias analisadas ao longo dos anos. | 40 |
| Gráfico 2  | Idade dos respondentes.   | 60 |
| Gráfico 3  | Formação acadêmica dos respondentes.  | 60 |
| Gráfico 4  | Tempo de atuação dos respondentes na empresa.   | 60 |
| Gráfico 5  | Perguntas relacionadas ao abastecimento de água na indústria.   | 61 |
| Gráfico 6  | Perguntas relacionadas ao suprimento de água na indústria.  | 62 |
| Gráfico 7  | Perguntas relacionadas as medidas de redução do consumo de água na indústria.                             | 63 |
| Gráfico 8  | Perguntas relacionadas a redução do consumo, reciclagem e reuso de água na indústria.                     | 65 |
| Gráfico 9  | Perguntas relacionadas a programas de controle de perdas e responsabilidade gerencial.                    | 65 |
| Gráfico 10 | Perguntas relacionadas ao tratamento, adequação e manutenção dos efluentes industriais.                   | 67 |
| Gráfico 11 | Perguntas relacionadas aos programas de gerenciamento de água e efluentes.                                | 68 |



## LISTA DE QUADROS

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Quadro 1 | Ramos de atividade das indústrias analisadas nos Relatórios de Sustentabilidade e o período coberto por cada relatório.    | 33 |
| Quadro 2 | Ramos de atividade das indústrias analisadas nos Relatórios de Auditoria Ambiental e o período coberto por cada relatório. | 33 |

## **LISTA DE TABELAS**

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Tabela 1 | Consumo específico (hl de água/ hl de bebida produzida) nas três Indústrias analisadas ao longo dos anos. | 40 |
|----------|---|----|

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|             |   |
|-------------|---|
| ABNT        | Associação Brasileira de Normas Técnicas                |
| ABCON       | Associação Brasileira das Concessionárias Privadas      |
| ANA         | Agência Nacional das Águas                              |
| CEDAE       | Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro |
| CNI         | Confederação Nacional das Indústrias                    |
| CONAMA      | Conselho Nacional do Meio Ambiente                      |
| DBO         | Demanda Bioquímica de Oxigênio                          |
| DQO         | Demanda Química de Oxigênio                             |
| RAE         | Relatório de Acompanhamento de Efluentes                |
| ETA         | Estação de Tratamento de Água                           |
| ETDI        | Estação de Tratamento de Despejos Industriais           |
| ETE         | Estação de Efluentes                                    |
| ETEI        | Estação de Tratamento de Efluentes Industriais          |
| HL          | Hectolitros   |
| INEA        | Instituto Estadual do Ambiente                          |
| L/min       | Litros por minuto                                       |
| MS          | Matéria solúvel   |
| MBAS        | Methylene blue anionic surfactant                       |
| ONU         | Organização das Nações Unidas                           |
| OG          | Óleos e graxas  |
| PNRH        | Política Nacional de Recursos Hídricos                  |
| PROCON ÁGUA | Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos          |
| RNTF        | Resíduo não filtrável total                             |
| SGA         | Sistema de Gestão Ambiental                             |

|         |  |
|---------|--|
| SINDCON | Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos,<br>Água e Esgoto |
| SINGREH | Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos                                |
| SISNAMA | Sistema Nacional do Meio Ambiente  |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                            | 13 |
| <b>2 OBJETIVOS</b>                             | 16 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL                             | 16 |
| 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO                        | 16 |
| <b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                 | 17 |
| 3.1 ÁGUA                                       | 17 |
| 3.2 DISTRIBUIÇÃO E ACESSO A ÁGUA NO BRASIL     | 18 |
| 3.3 O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA GESTÃO DA ÁGUA      | 20 |
| 3.4 LEGISLAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL | 21 |
| 3.5 A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS             | 23 |
| 3.6 USOS DA ÁGUA                               | 25 |
| 3.7 OS PRINCIPAIS USOS DA ÁGUA NA INDÚSTRIA    | 26 |
| 3.8 RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE             | 27 |
| 3.9 AUDITORIA AMBIENTAL                        | 28 |
| <b>4 METODOLOGIA</b>                           | 31 |
| <b>5 RESULTADOS</b>                            | 34 |
| 5.1 RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE             | 34 |
| 5.2 RELATÓRIOS DE AUDITORIA AMBIENTAL          | 46 |
| <b>6 DISCUSSÕES</b>                            | 56 |
| <b>7 CONCLUSÕES</b>                            | 71 |
| <b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                  | 73 |
| <b>9 REFERÊNCIAS</b>                           | 74 |
| <b>10 APÊNDICE</b>                             | 79 |

## 1. INTRODUÇÃO

A Terra possui 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, porém apenas 3% deste total é doce. Os rios, lagos e reservatórios de onde a humanidade retira água para consumo, corresponde a 0,3% deste percentual, tornando-se necessária a preservação deste recurso (FILHO et al., 2013). O Brasil, possui 12% da disponibilidade hídrica superficial de todo o planeta, sendo que a região Amazônica responde por 81% deste total, o que evidencia a distribuição desigual entre as 12 regiões hidrográficas brasileiras (ANA, 2013).

O aumento da demanda de água e a poluição dos mananciais têm despertado a preocupação de diversos setores da sociedade, que se mobiliza para tentar garantir uma relação mais harmônica entre as suas atividades e os recursos hídricos (FIRJAN, 2007).

A limitação de reservas de água doce no planeta, o aumento da demanda de água para atender, principalmente, o consumo humano, agrícola e industrial, a prioridade de utilização dos recursos hídricos disponíveis para abastecimento público e as restrições que vêm sendo impostas em relação ao lançamento de efluentes no meio ambiente, torna necessária a adoção de estratégias que visem racionalizar a utilização dos recursos hídricos e mitigar os impactos negativos relativos à geração de efluentes pelas indústrias (FIESP, 2004, p.2).

A Constituição Federal de 1988 reconheceu a água como um recurso e como um bem de domínio público da União, do Distrito Federal e dos estados e determinou a instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Entre 1988 e 1997, alguns estados criaram sistemas específicos para o gerenciamento das águas, e em 1997, por meio da Lei 9.433, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cuja promulgação sacramentou o reconhecimento da água como bem de domínio público, escasso e dotado de valor econômico. No ano 2000, foi criada a Agência Nacional das Águas (ANA), por meio da Lei 9.984, responsável pela implementação da PNRH. A Agência contribuiu para qualificar o gerenciamento das águas do país e incentivou os estados e o Distrito Federal no mesmo sentido, impulsionando a gestão das águas no país (CNI, 2013, p.24).

Para gerenciar melhor os recursos hídricos, bem como promover seu uso de forma racional, esta legislação estabeleceu a outorga e a cobrança pelo uso da água, dentre outros instrumentos de gestão. Um dos objetivos da cobrança pelo uso da água é incentivar a sua racionalização, podendo contemplar medidas de redução do consumo por meio de melhorias no processo e pela prática do reuso (FIRJAN, 2007).

A quantidade e a qualidade da água necessária ao desenvolvimento das atividades de

uma indústria dependerão de seu ramo de atividade e, da capacidade de produção. A quantidade de água necessária para o atendimento das diversas atividades industriais é influenciada por diversos fatores como o ramo de atividade, capacidade de produção, condições climáticas da região, disponibilidade de água, método de produção, idade das instalações, prática operacional, cultura local, inovação tecnológica, investimentos em pesquisa, etc. Assim, à medida que as legislações ambientais se tornam cada vez mais restritivas e novas tecnologias de conservação da água vão surgindo, as indústrias tenderão a reduzir continuamente o uso da água em suas instalações (FIESP, 2004).

A água captada para consumo é armazenada em reservatórios de distribuição e em seguida enviada para tanques e caixas d'água de casas, edifícios e indústrias. Para que ela retorne a natureza, deve ser convenientemente tratada com a finalidade de evitar ou reduzir os danos ao homem e ao ambiente, além de possibilitar, em determinados casos, o reuso do efluente tratado (FILHO et al., 2013).

Estes efluentes líquidos ao serem despejados, com poluentes característicos, causam a alteração de qualidade nos corpos receptores e conseqüentemente a sua poluição. Por isso, é importante que a poluição pelos efluentes líquidos industriais seja controlada inicialmente pela redução de perdas nos processos, incluindo o uso de processos mais modernos, produção mais limpa, arranjo geral otimizado, redução do consumo da água incluindo as lavagens de equipamentos e pisos industriais, redução de perdas de produtos ou descarregamentos desses ou de matérias primas na rede coletora. Desta forma, após a otimização do processo industrial, as perdas causadoras da poluição hídrica devem ser controladas através do uso de sistemas de tratamento de efluentes líquidos (GIORDANO, 2004).

A água pode ser utilizada pela indústria de diversas formas, tais como: incorporação ao produto; lavagens de máquinas, tubulações e pisos; águas de sistemas de resfriamento e geradores de vapor; esgotos sanitários dos funcionários. Exceto pelos volumes de águas incorporados aos produtos e pelas perdas por evaporação, as águas tornam-se contaminadas por resíduos do processo industrial ou pelas perdas de energia térmica, originando assim os efluentes líquidos (GIORDANO, 2004).

O gerenciamento de recursos hídricos na indústria é necessário para benefício tanto da empresa quanto para a população do entorno, pois o gerenciamento adequado destes recursos utilizados no processo de produção industrial, assim como o aproveitamento dos rejeitos gerados, diminui os custos de produção e ao mesmo tempo evita poluir os cursos de água, que de maneira geral são utilizados no abastecimento da população.

Uma forma de analisar as ações ambientais de uma empresa é através dos Relatórios de Sustentabilidade, que devem representar, de forma clara, as relações que a organização desenvolve para com o ambiente onde está inserida e o seu desempenho ambiental e social, afim de tornar acessível essa informação às partes interessadas (SALVADOR, 2016).

Outra forma de analisar o desempenho ambiental das empresas é o Relatório de Auditoria Ambiental, documento resultante da auditoria de conformidade legal, como exemplo a DZ-056 para o Estado do Rio de Janeiro do Instituto Estadual do Ambiente (Inea). A Auditoria Ambiental, é um fator importante para o controle dos aspectos e minimização dos impactos ambientais e redução dos índices de poluição das empresas, tornando mais fácil identificar e avaliar não conformidades e promover ações preventivas e corretivas que venham trazer resultados a longo prazo.



## 2. **OBJETIVOS**

### 2.1 **Objetivo geral**

Analisar a gestão do recurso água ao longo da cadeia produtiva de algumas empresas brasileiras.

### 2.2 **Objetivo específico**

Verificar o comportamento e comprometimento de alguns setores produtivos regionais acerca da utilização do recurso água.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 ÁGUA

A água pura (H<sub>2</sub>O) é um líquido formado por átomos de hidrogênio e oxigênio. Na natureza, a água é composta por gases como oxigênio, dióxido de carbono e nitrogênio, dentre outros, dissolvidos entre as moléculas de água. Os sais como nitratos, cloretos e carbonatos também fazem parte desta solução líquida, já os elementos sólidos, poeira e areia podem ser carregados em suspensão. Outras substâncias químicas dão cor e gosto a água. Íons podem causar uma reação quimicamente alcalina ou ácida. De acordo com a profundidade e com o local onde a água é encontrada, as temperaturas apresentam variações, sendo assim, constituídas em fatores que influenciam no comportamento químico. Além disso, a água pode ser subentendida como sendo um elemento da natureza, recurso renovável, encontrada em três estados físicos: sólido (gelo), gasoso (vapor) e líquido (AMBIENTE BRASIL, 2017).

Para caracterizar a qualidade da água, são determinados diversos parâmetros, que são indicadores da mesma e se constituem não conformes quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso ou lançamento. As características físicas, químicas e biológicas da água estão associadas a uma série de processos que ocorrem no corpo hídrico e em sua bacia de drenagem. Ao se abordar a questão da qualidade da água, é importante ter em mente que o meio líquido apresente duas características marcantes, que condicionam, de maneira absoluta, a conformação desta qualidade: capacidade de dissolução e capacidade de transporte (BRASIL, 2014).

Contata-se, assim, que a água, além de ser formada pelos elementos hidrogênio e oxigênio na proporção de dois para um, também pode dissolver uma ampla variedade de substâncias, as quais conferem à água suas características peculiares. Além disso, as substâncias dissolvidas e as partículas presentes no seio da massa líquida são transportadas pelos cursos d'água, mudando continuamente de posição e estabelecendo um caráter fortemente dinâmico para a questão da qualidade da água (BRASIL, 2014, p.11).

Aproximadamente 70% da superfície do nosso planeta é ocupado por água. Todavia, 97,5% da água do planeta é salgada. Da parcela de água doce, 68,9% encontra-se nas geleiras, calotas polares ou em regiões montanhosas, 29,9% em águas subterrâneas, 0,9% compõe a umidade do solo e dos pântanos e apenas 0,3% constitui a porção superficial de água doce presente em rios e lagos (MMA; MEC; IDEC, 2005).

De maneira geral, o Brasil é um país privilegiado quanto ao volume de recursos hídricos, pois abriga 13,7% da água doce do mundo. Todavia, a disponibilidade destes recursos não é uniforme. Mais de 73% da água doce disponível no país encontra-se na bacia Amazônica, que é habitada por menos de 5% da população. Apenas 27% dos recursos hídricos brasileiros estão disponíveis para as demais regiões, onde residem 95% da população do país (MMA; MEC; IDEC, 2005).

### 3.2 DISTRIBUIÇÃO E ACESSO A ÁGUA NO BRASIL

A demanda hídrica global é fortemente influenciada pelo crescimento da população, pela urbanização, pelas políticas de segurança alimentar e energética, e pelos processos macroeconômicos, como a globalização do comércio, as mudanças na dieta e o aumento do consumo. É previsto para 2050 um aumento na demanda hídrica mundial em 55%, principalmente devido à demanda crescente do setor industrial, dos sistemas de geração de energia termoeletrica e dos usuários domésticos. A competição pela água entre seus usos e usuários aumentam o risco de conflitos localizados e promovem desigualdades no acesso aos serviços, impactando significativamente as economias locais e o bem-estar humano (UNESCO, 2015). Tudo isso, aliado a ausência de políticas efetivas de conservação ambiental, comprometem a perenidade do recurso, pois sem a cobertura vegetal, não há água.

A disponibilidade de água, de energia e a segurança alimentar estão estritamente ligadas, já que o cuidado com os recursos hídricos é um ponto importante no avanço da luta contra a fome. Estima-se que 780 milhões de pessoas no mundo carecem de acesso a água potável e 2,5 bilhões de serviços de saneamento, além de 1,3 bilhão de pessoas não ter acesso a eletricidade (ONU, 2014).

Em termos de água, o Brasil é privilegiado. Não possui nem 3% da população mundial, porém abriga 12% da água doce disponível no globo. Isto seria perfeito se o Brasil não apresentasse grandes problemas de saneamento básico e se o recurso hídrico fosse igualmente distribuído pelo território. Parte desta responsabilidade pode ser constatada pela diversidade de climas e relevos que influenciam a distribuição dos recursos hídricos pelo país. Na maior parte do Nordeste por exemplo, esta distribuição é de menos de 100 mil litros por segundo, já na Amazônia, que possui 45% do território, 80% da disponibilidade hídrica nacionais e 7% da população, a vazão chega a 74 milhões de litros por segundo. Sendo assim, constata-se que nem sempre a água abundante é encontrada onde há mais gente, sendo este o primeiro e mais

complexo desafio no abastecimento (SENADO FEDERAL, 2014).

De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), o Brasil possuía, em 2014, 57,2 milhões de domicílios (85,4%) com acesso a água, sendo apenas 63,5% deles com esgotamento sanitário. A região Sudeste com maior cobertura deste serviço (87,7%), seguida da região Sul (61,9%), Centro-Oeste (46,5%), Nordeste (41,1%) e por último a região Norte (21,2%). Em termos de população, segundo a Associação Brasileira das Concessionárias Privadas e ao Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos, Água e Esgoto (2015), são quase 35 milhões de habitantes sem acesso à rede de água, dos quais 11,3 milhões em áreas urbanas e 118 milhões de pessoas que não possuem serviço de esgotamento sanitário, sendo que 85 milhões sequer possuem coleta adequada para os dejetos.

A perturbação dos ecossistemas, devido a intensa urbanização, práticas agrícolas inadequadas, desmatamento e poluição, está entre os fatores que ameaçam a capacidade do meio ambiente de fornecer serviços ecossistêmicos, incluindo o provisionamento de água limpa. A persistência da pobreza, o acesso desigual ao abastecimento de água e serviços de saneamento, o financiamento inadequado e a informação deficiente sobre o estado dos recursos hídricos, seu uso e gerenciamento, têm imposto restrições à gestão desses recursos e à capacidade de contribuir para o alcance de objetivos de desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2015).

Em 2010, a ONU declarou que a água limpa e o saneamento são direitos humanos essenciais, mas esta realidade ainda está longe de acontecer plenamente. Ela estima que até 2020, pelo menos 48 países não terão água suficiente para atender suas populações. As mudanças climáticas aceleram o quadro de escassez, e entre as alterações climáticas que podem ser notadas no Brasil, está a seca em diversas regiões do país, atingindo milhões de pessoas. Outro fator que contribui para a crise hídrica é falta de planejamento e gestão, com pouco incentivo à redução de perdas e índices muito baixos de tratamento de esgoto, no qual é descartado em sua maior parte *in natura* nos mananciais que deveriam ser preservados (ABCON; SINDCON, 2015).

O abastecimento de água de uso doméstico é fundamental para a saúde familiar e a dignidade social, já o acesso a água para usos produtivos, como agricultura e empresas familiares, é vital para a criação de oportunidades de sustento, geração de renda e contribuição para a produtividade econômica. Sendo assim, investir para a melhoria da gestão dos recursos hídricos e serviços associados pode contribuir para a redução da pobreza e prover suporte para

o crescimento econômico. As intervenções em recursos hídricos relacionadas à pobreza podem fazer a diferença para bilhões de pessoas pobres, sendo beneficiadas desta forma, com melhorias dos serviços de abastecimento de água e saneamento através de uma melhor saúde com redução de seus custos, com o aumento da produtividade e da economia de tempo (UNESCO, 2015).

### 3.3 O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA GESTÃO DA ÁGUA

Existem diversos conflitos relacionados a gestão da água: a desconsideração das características de cada região para a implementação dos processos de gestão das águas; a pequena participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos e no cumprimento das leis ambientais; necessidade de melhor estruturação dos órgãos ambientais para cooperação e cumprimento de suas funções, como a fiscalização; os poucos investimentos voltados à prevenção da poluição da água; ausência de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas e de seus processos de exploração; a degradação dos ecossistemas aquáticos e obras que alteram os ciclos hidrológicos; a disposição inadequada dos resíduos sólidos, provocando contaminação do solo e da água; enchentes periódicas nos grandes centros urbanos, agravadas pelo crescimento desordenado das cidades, ocupação de áreas de alto risco ambiental; agricultura mal planejada, com uso abusivo de agrotóxicos e inexistência de práticas de gestão integrada dos múltiplos usos dos recursos hídricos (WWF-BRASIL, 2006).

Para reverter o panorama socioambiental atual, é preciso uma intervenção conjunta entre os diversos atores da sociedade, buscando enfrentar a realidade na qual as injustiças socioambientais estão cada vez mais acirradas. No momento em que a população olha de forma crítica para os aspectos que influenciam sua qualidade de vida, o processo de educação ambiental acontece. A partir de então, ocorre uma reflexão a respeito dos fatores sociais, políticos e econômicos que originaram o atual panorama, buscando atuar no seu enfrentamento (BRASIL, 2009).

Desta forma é importante promover ações de difusão de informações e de mobilização social que previnam desastres de origem climática e mudar drasticamente os padrões de produção e consumo. Sendo assim, iniciativas como a promoção de processos continuados e permanentes de educação ambiental, de comunicação e de mobilização social para a gestão de águas são estratégias fundamentais para assegurar a promoção do desenvolvimento sustentável (PAULA JÚNIOR e MODAELLI, 2013). A população deve conhecer as leis e cumpri-las, e os

programas de educação ambiental possuem uma importante contribuição para traduzir as leis em prática (WWW-BRASIL, 2006).

A escola é uma estrutura educadora muito importante na sociedade, resultado de amplas lutas sociais pela democratização do acesso à educação. A inserção qualificada de temas socioambientais nos processos de formação desenvolvidos na escola pode contribuir significativamente para a produção de conhecimentos que, venham a se traduzir em mudança de atitudes e valores. É fundamental envolver e estimular a participação da comunidade escolar nas ações de educação ambiental desenvolvidas na localidade em que está inserida, a fim de contribuir para a realização de diagnósticos socioambientais participativos, para o desenvolvimento de intervenções educacionais e para o fortalecimento do intercâmbio escola/comunidade, numa perspectiva de educação integral (BRASIL, 2009).

A formulação de políticas públicas que estimulem os processos participativos e legitimem as decisões coletivas e democráticas, são importantes desafios e atribuições dos gestores públicos. É fundamental sensibilizá-los para a necessidade dos processos de educação ambiental e mobilização social e também no envolvimento da população e de técnicos da administração pública no desenvolvimento das ações propostas. Para isso, é importante proporcionar vias de diálogo nos conselhos e fóruns comunitários existentes, a fim de atuar nas tomadas de decisões com o intuito de incentivar a autonomia da população, além de assegurar o controle social que legitime as demandas prioritárias da comunidade (BRASIL, 2009).

As atividades de recreação, como pesca e lazer, dependem da qualidade da água. A água não deve apresentar organismos patogênicos e substâncias tóxicas em concentrações que possam causar danos à saúde pelo contato com a pele ou por ingestão (BRAGA et al., 2005).

### 3.4 LEGISLAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A degradação dos recursos naturais se intensificou a partir da revolução industrial e do aperfeiçoamento dos modos de produção, porém existem registros de que a má utilização desses recursos e até mesmo a passividade em relação a degradação ambiental remontam ao período do Descobrimento (MELO et al., 2012).

Entre o Descobrimento do Brasil até 1930, não existiam preocupações ou interesses voltados para o meio ambiente, a não ser pela proteção de alguns recursos naturais, entre os quais a proteção da água não se incluía. As normas jurídicas vigentes tinham o objetivo único de assegurar a preservação dos recursos que tinham valor econômico de interesse para a

expansão ultramarina, como por exemplo o pau-brasil e outras riquezas florestais (FARIAS, 2009 *apud* MELO et al., 2012). O Código Civil de 1916, fazia menção à água, porém a regulação do direito de uso desse recurso mencionava apenas o direito de vizinhança e a utilização da água como um bem de domínio privado e de valor econômico limitado (MELO et al., 2012).

A Constituição Federal de 1934, através do artigo 5º, inciso XIX, alínea “j”, dispunha que “compete privativamente à União: [...] XIX - legislar sobre [...] j) bens do domínio federal, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidrelétrica, florestas, caça e pesca e a sua exploração” Desta maneira pode-se verificar que o interesse constitucional por tutelar a gestão dos recursos hídricos deu-se apenas a partir do crescimento da demanda por energia elétrica, pois estabeleceu no artigo 119 que o aproveitamento industrial das águas e da energia hidráulica dependeria de autorização ou concessão federal, na forma da lei (MELO et al., 2012).

Ato contínuo, foi editado o Decreto 24.643 de 10 de julho de 1934, denominado Código de Águas, que assegurava o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água, para as primeiras necessidades da vida, permitindo a todos usar de quaisquer águas públicas, conformando-se com os regulamentos administrativos. Era impedida a derivação das águas públicas para aplicação na agricultura, indústria e higiene, sem a existência de concessão, no caso de utilidade pública, e de autorização nos outros casos; em qualquer hipótese, dava-se preferência à derivação para abastecimento das populações (TUCCI et al., 2001). Todavia, de acordo com Melo et al. (2012), esse código atribuía competência ao Ministério da Agricultura para a tutela dos recursos hídricos, deixando claro que havia preocupação acima de tudo, agrícola.

Já em 1981, no Brasil, a Lei 6.938 disciplinou a Política Nacional do Meio Ambiente e instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), integrado por órgãos federais, estaduais e municipais, responsáveis pela proteção ambiental. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão superior desse sistema, e entre suas diversas atribuições, uma delas é “ estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos”.

O CONAMA, no exercício de sua competência, editou a Resolução 020, de 18.06.1986, inaugurando em âmbito nacional a gestão da qualidade das águas. Esta resolução CONAMA 020/1986 foi revogada pela 357 de 17 de março de 2005, que trata a classificação das águas de acordo com suas utilizações e respectivos padrões de qualidade (MELO et al., 2012). No

entanto, a Resolução Conama nº 357/2005 foi parcialmente modificada pela Resolução Conama nº 430/2011, que estabeleceu condições e padrões específicos para efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários em separado a classificação das águas.

A partir da Constituição Federal de 1988, foi delimitado o sistema jurídico ambiental. Em decorrência disso, as águas também receberam uma nova regulamentação legal, com o propósito de serem preservadas e conservadas para as futuras gerações. Esta constituição inova ao caracterizar a água como recurso econômico, e os rios serem compreendidos com base no conceito de bacia hidrográfica e não como elemento isolado. A constituição passou a considerar as águas como bem do Estado, tornando inexistentes as águas particulares e até mesmo municipais (BARROS, 2005).

Em 1997, a Lei nº 9.433/1997, também conhecida como “Lei das Águas” entrou em vigor, instituindo a Política Nacional dos Recursos Hídricos e criando o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (Singreh). A promulgação desta lei sacramentou o reconhecimento da água como um bem público, escasso e dotado de valor econômico. De acordo com a Lei das Águas, a Política Nacional dos Recursos Hídricos tem seis fundamentos, prevendo que a gestão dos recursos hídricos deva proporcionar os usos múltiplos das águas, de forma descentralizada e participativa, contando com a participação do Poder Público, usuários e comunidades (ANA, 2017).

Mais tarde, em 2000, consolidou-se a ampla reforma institucional do setor de recursos hídricos, através da Lei 9.984, que criou a Agência Nacional das águas (ANA), que possui características institucionais e operacionais um pouco diferentes das demais agências reguladoras (ANA, 2002). À ANA cabe disciplinar a implementação, operacionalização, controle e avaliação dos instrumentos de gestão criados pela Política Nacional de Recursos Hídricos (ANA, 2017).

### 3.5 A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A gestão dos recursos hídricos integra uma série de iniciativas que objetivam regular, controlar e proteger os recursos hídricos através de normas da legislação vigente. Como já foi dito em itens anteriores, a sociedade tem um papel fundamental na contribuição a respeito da fiscalização e proteção do meio ambiente. Todavia, a visão empresarial a respeito deste assunto é mais complexa. De acordo com o Ibama (2006), uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional das Indústrias – CNI, demonstrou que mais de 85% das empresas amostradas (a



maioria empresas de médio e grande porte) informaram adotar algum tipo de procedimento associado à práticas de gestão ambiental.

Desta maneira, a série ABNT NBR ISO 14.000, grupo de Normas de Gestão Ambiental, é um conjunto de normas técnicas referentes a métodos e análises, que possibilita certificar produtos e organizações, que estejam de acordo com a legislação ambiental na busca de não produzir danos ao meio ambiente. Ela vem sendo um espelho para as empresas que querem adotar em sua estrutura organizacional o modelo de empresa ambientalmente envolvida. O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um destes instrumentos, que permite as empresas a manter uma política ambiental adequada às normas estabelecidas por lei (REBELO et al., 2013).

O Sistema de Gestão Ambiental é um processo contínuo de planejamento, implementação, revisão e melhoria das ações que uma organização adota para atingir suas obrigações e metas. Este sistema ajuda as empresas a identificar, gerenciar, monitorar e controlar aspectos e impactos ambientais decorrentes de sua operação.

A ABNT NBR ISO 14001 adequa-se a todos os tipos e tamanhos de empresa, sejam elas, sem fins lucrativos ou governamentais. Esta norma exige que as empresas considerem aspectos e impactos relativos às suas operações, como a poluição do ar, questões referentes à água e ao esgoto, a gestão de resíduos, a contaminação do solo, a mitigação e adaptação às alterações climáticas e a utilização e eficiência dos recursos. Ela inclui a necessidade de uma melhoria contínua dos sistemas de uma empresa e a abordagem de questões ambientais (ABNT NBR ISO 14001, 2015).

O uso da ferramenta PDCA auxilia para que seja garantido o sucesso na implantação dos modelos de gestão ambiental. O PDCA é um instrumento importante da qualidade total, que resume toda a elaboração do processo de Gestão Ambiental, e que se baseia em quatro grandes passos: Plan (planejar), Do (realizar), Check (Verificação e controle) e Action (Avaliação e correção) (MOURA, 2002).

Atualmente, a indústria nacional está submetida as imposições do comércio internacional pela melhoria da competitividade, as questões ambientais e recentes condicionantes legais da gestão dos recursos hídricos, particularmente as associadas à cobrança pelo uso da água. Desta forma, é importante que as indústrias se adaptem para este cenário, através do aprimoramento de seus processos, desenvolvendo sistemas de gestão ambiental para atender às especificações do mercado interno e externo. A implantação de sistemas e procedimentos de gestão da demanda de água e de minimização da geração de efluentes vem sendo cada vez mais utilizada e aprimorada pelas empresas (HESPANHOL et al., 2006).

Além de iniciativas para a redução do consumo de água, a produção industrial fica condicionada à análise de algumas opções que não são necessariamente excludentes: uma delas é manter a situação tradicional, utilizando a água de sistemas públicos de distribuição e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; outra opção é adquirir água de reuso ou água de utilidade, produzida por companhias de saneamento, através de tratamento complementar de seus efluentes secundários; ou, reusar, na medida do possível, os seus próprios efluentes, após tratamento adequado. Esta última opção costuma ser a mais atrativa, pois possui custos de implantação e operação menores que os associados à captação e ao tratamento de águas de mananciais ou à compra de água oferecida por empresas de saneamento (HESPANHOL et al., 2006).

### 3.6 USOS DA ÁGUA

Um dos recursos naturais mais intensamente utilizados é a água. Ela é fundamental para a existência e manutenção da vida e, para isso, deve estar presente no ambiente em quantidade e qualidade apropriadas.

Dentre os vários usos da água, a água para consumo (abastecimento humano) é o mais nobre e prioritário, já que o homem depende de uma oferta adequada de água para sua sobrevivência. A água usada para abastecimento doméstico deve apresentar características sanitárias e toxicológicas adequadas, tais como estar isenta de organismos patogênicos e substâncias tóxicas, para prevenir danos à saúde e ao bem-estar do homem (BRAGA et al., 2005).

Outro importante uso da água é o abastecimento industrial, no qual a água é usada na indústria em seu processo produtivo, por exemplo, como solvente em lavagens e em processos de resfriamento. Não existe um requisito de qualidade de água genérico para todas as indústrias, pois cada uso específico apresenta requisitos particulares. Indústrias que processam produtos farmacêuticos, alimentícios e de bebidas estão entre aquelas que precisam de qualidade elevada. Indústrias que utilizam a água para resfriamento devem usar água isenta de substâncias que causem o aparecimento de incrustações e corrosão nos condutos. Indústrias envolvidas com processos de tingimento de tecidos e louças devem ter à disposição água isenta de produtos que propiciem o aparecimento de manchas no produto final (BRAGA et al., 2005).

A irrigação representa o uso mais intenso dos recursos hídricos, sendo responsável por aproximadamente 70% do consumo de água doce do mundo, podendo carrear para os corpos

de água superficiais e subterrâneos as substâncias empregadas para o aumento da produtividade agrícola, como fertilizantes sintéticos e os defensivos agrícolas. A qualidade da água usada na irrigação depende do tipo de cultura a ser irrigada e deve estar isenta de substâncias que sejam tóxicas aos vegetais e seus consumidores (BRAGA et al., 2005).

Dentre os outros usos diversos da água estão a geração de energia elétrica, por meio da geração de vapor de água nas usinas termoeletricas ou pelo aproveitamento de energia potencial ou cinética da água nas usinas hidrelétricas, em que os requisitos de qualidade da água são pouco restritivos, exceto pelo controle de substâncias que possam afetar a durabilidade e a manutenção dos equipamentos utilizados. O aproveitamento dos recursos hídricos para fins energéticos pode introduzir uma série de impactos ambientais no meio aquático, afetando os ecossistemas (BRAGA et al., 2005).

A navegação fluvial requer um leito adequado em termos de profundidade e curvas para o deslocamento das embarcações, além de velocidade do curso da água para viabilizar esse tipo de navegação. Desta forma, o transporte de carga e passageiros por via fluvial, lacustre e marítima necessitam que a água existente no meio esteja isenta de substâncias que sejam agressivas ao casco e condutos de refrigeração das embarcações e que propiciem a proliferação excessiva de vegetação. A navegação pode perturbar o meio ambiente ao despejar substâncias poluidoras das embarcações no meio aquático, seja de modo deliberado ou acidental (BRAGA et al., 2005).

### 3.7 OS PRINCIPAIS USOS DA ÁGUA NA INDÚSTRIA

Em uma indústria, a quantidade e a qualidade da água necessária ao desenvolvimento das diversas atividades consumidoras dependem de seu ramo de atividade e capacidade de produção. De acordo com a Fiesp (2004, p.23), a água pode ser aplicada na indústria de diversas formas:

-Consumo humano: água usada em ambientes sanitários, vestiários, cozinhas e refeitórios, bebedouros, equipamentos de segurança (lava-olhos, por exemplo) ou em qualquer atividade doméstica com contato humano direto.

-Matéria Prima: como matéria-prima, a água será incorporada ao produto final, a exemplo do que ocorre nas indústrias de cervejas e refrigerantes, de produtos de higiene pessoal e limpeza

doméstica, de cosméticos, de alimentos e conservas e de fármacos, ou então, a água é usada para obtenção de outros produtos, por exemplo, o hidrogênio por meio da eletrólise da água.

-Uso como fluido auxiliar: a água, como fluido auxiliar, pode ser utilizada em diversas atividades, destacando-se a preparação de suspensões e soluções químicas, compostos intermediários, reagentes químicos, veículo, ou ainda, para as operações de lavagem.

-Uso para geração de energia: Para este tipo de aplicação, a água pode ser utilizada por meio da transformação da energia cinética, potencial ou térmica, acumulada na água, em energia mecânica e posteriormente em energia elétrica.

-Uso como fluido de aquecimento e/ ou resfriamento: Nestes casos, a água é utilizada como fluido de transporte de calor para remoção do calor de misturas reativas ou outros dispositivos que necessitem de resfriamento devido à geração de calor, ou então, devido às condições de operação estabelecidas, pois a elevação de temperatura pode comprometer o desempenho do sistema, bem como danificar algum equipamento.

-Outros usos: Utilização de água para combate à incêndio, rega de áreas verdes ou incorporação em diversos subprodutos gerados nos processos industriais, seja na fase sólida, líquida ou gasosa.

Diante da necessidade de consumo da água em diversos setores do ramo industrial, a prática de conservação e reuso da água vem se disseminando com mais intensidade em todo o Brasil, através da utilização de fontes alternativas de água e redução dos volumes captados por meio da otimização do uso. Esta gestão da demanda permite um maior controle, evitando desperdícios nos processos de operação e modernizando os processos. Por sua vez, o reuso nos sistemas industriais proporciona muitos benefícios ambientais, pois permite uma maior disponibilidade de água para outros usos, e até mesmo pode reduzir a poluição hídrica através da minimização da descarga de efluentes (HESPANHOL et al., 2006).

### 3.8 RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE

A importância dada mundialmente às questões ambientais vem crescendo

consideravelmente ao longo dos anos. Com isso, as organizações necessitam cada vez mais de se comunicarem de forma confiável e consistente para os diversos *stakeholders*, aumentando assim a relevância dos balanços sociais ou relatórios de sustentabilidade. Apesar destes relatórios não serem obrigatórios em muitos países, a utilização deste instrumento vem crescendo a cada ano (CASTRO et al., 2010).

O relatório de sustentabilidade também chamado de Balanço Social ou Relatório Socioambiental é um demonstrativo que visa à apresentação de informações acerca da interação da empresa com o meio em que ela se encontra inserida (CARVALHO e SIQUEIRA, 2007). Um relatório socioambiental deve conter informações verdadeiras e que possibilitem a tomada de decisão pelas partes interessadas. Desta maneira, espera-se que em seu conteúdo sejam apresentadas informações positivas e negativas. Esta conduta também permite a comparabilidade entre as ações das empresas, de maneira que se torne possível planejar e mapear mudanças em suas práticas, buscando sempre o desenvolvimento sustentável (MOURISUE et al., 2012).

### 3.9 AUDITORIA AMBIENTAL

Nos últimos anos, têm-se adotado algumas modificações no gerenciamento empresarial com o objetivo de obter uma maior competitividade das empresas, adequando suas atividades ao meio ambiente onde estão instaladas. Os consumidores estão mais conscientes em relação à manutenção de um meio ambiente saudável e existe atualmente uma maior rigidez da legislação e da atuação dos órgãos reguladores ambientais. Com isso, as empresas em geral, a fim de melhorar as características finais de seu produto, através do aperfeiçoamento dos processos de produção e atender aos interesses do consumidor, estão buscando como meta prioritária uma melhor qualidade dos seus produtos, através de alterações que permitam minimizar os custos e preço final, aperfeiçoar o sistema de garantia da qualidade do processo e dos serviços ao consumidor, aumentar a produtividade e garantir a proteção ambiental na produção (LA ROVERE et al., 2014).

Hoje, as novas concepções de gestão empresarial têm como princípio estabelecer uma política de qualidade, inclusive ambiental, colocando a atividade industrial em foco para promover um real desenvolvimento sustentável. Desta maneira, o setor produtivo além de ser visto como uma alavanca para o crescimento dos países, passa também a ser um propiciador de condições e recursos para solucionar os problemas ambientais existentes (LA ROVERE et al.,

2000). A auditoria ambiental foi adotada na década de 70, por empresas principalmente americanas que estavam pressionadas pelo rigor crescente da legislação daquele país e pela ocorrência de acidentes ambientais de grandes proporções (LA ROVERE et al., 2000).

A Resolução CONAMA nº 306, de 5 de julho de 2002, estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais e de acordo com o disposto em seu Anexo I, Auditoria Ambiental é:

*Processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinem se as atividades, eventos, sistemas de gestão e condições ambientais especificados ou as informações relacionadas a estes estão em conformidade com os critérios de auditoria estabelecidos nesta Resolução, e para comunicar os resultados desse processo. (CONAMA 306, 2002).*

La Rovere et al. (2014) caracteriza a auditoria ambiental como: “um instrumento usado por empresas para auxiliá-las a controlar o atendimento às políticas, práticas, procedimentos e/ou requisitos estipulados com o objetivo de evitar a degradação ambiental”. Ela tem despertado interesse crescente na comunidade empresarial e nos governos, sendo considerada ferramenta básica para obtenção de maior controle e segurança do desempenho ambiental de uma empresa, bem como para evitar acidentes. O resultado de uma auditoria ambiental quando publicado fornece aos órgãos ambientais e à sociedade informações relacionadas ao desempenho ambiental das empresas, de forma a auxiliar os órgãos de controle ambiental no exercício de suas atribuições, sem eliminar a possibilidade destes exercerem a fiscalização e inspeção da empresa.

Hoje, a auditoria ambiental é considerada como uma das ferramentas da gestão ambiental. O sistema de gestão ambiental passou a sistematizar a prática da auditoria ambiental como uma etapa no processo de aprimoramento contínuo, ou seja, as medidas necessárias à verificação e correção dos erros e à extinção das fragilidades passou a ser rotina e, essa atividade, de prevenção, começou a se tornar a ênfase do novo instrumento de gestão (LA ROVERE et al., 2000). A concepção em relação à auditoria ambiental, atualmente, não é apenas verificar se as empresas estão cumprindo a legislação ambiental, mas também verificar principalmente se os objetivos das organizações, quanto ao atendimento aos requisitos normativos, estão sendo alcançados (SCHENINI et al., 2007).

Em 1996, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresentou as normas NBR ISO 14010, 14011 e 14012 relacionadas à auditoria ambiental, sendo que estas foram consolidadas pela norma ABNT NBR ISO 19011 e novamente atualizada em 2012 pela ISO

19011 (2012). A norma ISO 19011 (2012) fornece orientação sobre auditoria de sistemas de gestão constando algumas alterações em relação as normas anteriores. É um modelo para auditorias de sistemas de gestão ambiental certificados pela ISO 14001.

Não se deve confundir auditoria com fiscalização. O auditor verifica se os critérios que estão sendo verificados na auditoria estão sendo adequadamente observados e informa a seu cliente os resultados. O fiscal verifica o cumprimento das leis, normas e regulamentos aplicáveis e notifica os eventuais descumprimentos ao organismo responsável pela aplicação da sanção pertinente (LA ROVERE et al., 2014).

A auditoria ambiental se configura nas atividades de verificação ao atendimento de normas internas, requisitos legais ou outras normas de interesse da organização, devendo ser realizada em períodos pré-estabelecidos pela organização ou pela norma a ser auditada. Assim, a auditoria proporciona um “raio-x” do sistema de gestão da organização, possibilitando obter subsídios para melhoria continua do seu desempenho ambiental (SOARES e PIMENTA, 2010).

Existem diversas classificações para a auditoria que é definida de acordo com o objetivo a ser alcançado pela empresa certificada. A Auditoria de conformidade legal, é uma das categorias da auditoria ambiental, auditoria de terceira parte. Ela deve avaliar o desempenho ambiental da empresa sob a ótica normativa e legal, ou seja, observar como a empresa vem desenvolvendo seu processo produtivo e de que forma gerencia e produz impactos no ambiente. Ela também deve verificar se as leis e normas aplicáveis estão sendo atendidas, com ênfase para os pontos críticos detectados no início da avaliação. Nessa auditoria se aponta o que está conforme ou não conforme com os requisitos das referências legais ou normativas, e sugere o que pode ser feito para melhorar (oportunidade de melhoria).

No estado do Rio de Janeiro, há previsão legal na legislação estadual (Lei nº 1.898/1991) que dispõe sobre a obrigatoriedade da realização de auditoria ambiental em empreendimentos com potencial poluidor. O Instituto Estadual do Ambiente- Inea, é o órgão ambiental encarregado da fiscalização e controle e normatizou a DZ-056-R.3 (14/05/2010), Diretriz para realização de Auditoria Ambiental, aprovada pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (CONEMA), que estabelece as responsabilidades, os procedimentos e os critérios técnicos para a realização de auditorias ambientais de conformidade legal.

#### 4. METODOLOGIA

A metodologia aplicada visou analisar as ações implementadas por empresas brasileiras, a fim de otimizar o uso do recurso água em determinados processos produtivos, comparando as mudanças ocorridas ao longo dos anos através de respectivas atuações em cada setor e, buscando na medida dos dados disponibilizados, ratificar as informações obtidas na avaliação dos documentos.

A pesquisa realizada foi documental, através do método de análises dos relatórios e questionário. Essa apreciação delimitou um comparativo entre empresas brasileiras prioritariamente da região sudeste, de diversos ramos de atividade no que tange a gestão do recurso água.

Todos os dados para análise foram obtidos a partir do conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade (tabela 1), disponibilizados publicamente pelas empresas através de seus *websites* e pela análise dos Relatórios de Auditoria Ambiental de conformidade legal (tabela 2) em cumprimento à lei estadual nº 1898/91 com escopo na diretriz do INEA, DZ-056-R.3. Para o levantamento de dados foram geradas 9 tabelas relacionadas aos Relatórios de Auditoria Ambiental disponíveis e 33 voltadas para os Relatórios de Sustentabilidade na ferramenta Excel. A partir dessa compilação de dados, foi possível realizar uma análise qualitativa, reportando o comportamento de diferentes empresas em relação a gestão do recurso água através de comparações e quantificações relativas às mudanças no uso desse recurso, a partir das práticas ambientais realizadas por meio do SGA das empresas. Não foram mencionados os links de acesso como referências dos relatórios para manter o sigilo das identidades das empresas estudadas.

Com vista a ratificar as informações obtidas pela análise documental, foi aplicado um questionário envolvendo estagiários e funcionários de diversos setores produtivos contendo questões relacionadas ao recurso supracitado nos processos industriais que se encontra em anexo (apêndice I). O questionário foi construído em função de perguntas que buscam atender a expectativa de esclarecimento acerca da gestão do recurso água, evidenciando o ramo de atividade.

A elaboração do questionário foi realizada por meio da plataforma “Google docs”, que permite que se mantenha em sigilo a identidade dos respondentes, sendo assim, não houve necessidade de submetê-lo ao Comitê de Ética. Para envio do questionário, foi feito um levantamento através da internet, que possibilitou a elaboração de uma lista com 63 empresas



e seus respectivos contatos. Em seguida, foi enviado um e-mail para estas empresas, com o título “Pesquisa Voluntária”, no qual foi feita uma apresentação do motivo do contato, a solicitação da participação da empresa no preenchimento do questionário, exemplificando o sigilo na identificação e o link para acesso.

O link de acesso ao questionário foi composto de três seções. A primeira seção foi composta por uma apresentação do trabalho, exemplificando seus objetivos e finalidades com a seguinte mensagem:

“Olá!! Meu nome é Roberta Reimão e estou finalizando o curso de Especialização em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Rio de Janeiro. Sob a orientação da profª. DSc. Karla Pinto, estamos conduzindo esta pesquisa que tem como objetivo geral analisar a gestão do recurso água ao longo da cadeia produtiva de alguns setores produtivos. Peço sua participação neste questionário que fará parte da coleta de dados do meu Trabalho de Conclusão de Curso-TCC. Os dados obtidos por meio deste questionário serão tratados e analisados globalmente, mantendo-se em sigilo a identificação dos respondentes. **VOCÊ NÃO LEVARÁ MAIS DO QUE 3 MINUTOS PARA RESPONDER ESTE QUESTIONÁRIO!!!** Os resultados e conclusões serão apresentados na defesa desse TCC. Agradeço desde já sua participação! ”

A segunda seção, foi voltada para um questionário geral envolvendo perguntas pessoais relacionadas ao tempo de atuação na empresa, formação acadêmica, ramo de atividade e idade dos respondentes. Por fim, a terceira seção envolveu o questionário aplicado com as perguntas direcionadas ao setor industrial.

Após três meses de espera e um número insuficiente de respondentes, outro passo foi dado para obtenção das respostas aos questionários. Através de um e-mail foi feita uma solicitação ao Setor de Comunicação do Conselho Regional de Química III Região, com as mesmas explicações e apresentações mencionadas anteriormente, enfatizando e garantindo que não seria feita nenhuma divulgação das empresas.

Por fim, após mais 3 meses de espera e mais alguns contatos solicitando insistentemente o preenchimento do questionário, o mesmo atraiu respondentes de empresas de alguns ramos de atividade, sendo elas: Caldeiraria pesada, Siderurgia, Tecnologia Mineral, Química e Microbiologia, Pesquisa agropecuária, Indústria Química, Pesquisas Minerais, Tratamento de água e Saneantes/ Cosméticos/ Farmacêuticos.

Quadro 1. Ramos de atividade das indústrias analisadas nos Relatórios de Sustentabilidade e o período coberto por cada relatório.

| Ramo industrial  | Indústria | Período coberto |
|--|-----------|-----------------|
| Bebidas  | A1        | 2009 a 2015     |
|  | A2        | 2012 a 2015     |
|  | A3        | 2012 a 2015     |
| Produtos farmacêuticos   | B1        | 2012 a 2015     |
|  | B2        | 2014 a 2016     |
| Cosméticos   | C         | 2013 a 2015     |
| Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores                   | D         | 2014 a 2016     |
| Fabricação e montagem de compartimentos modulados para plataformas off-shore | E         | 2009 a 2013     |
| Petróleo, gás, energia e biocombustível                                      | F         | 2011 a 2015     |

Quadro 2. Ramos de atividade das indústrias analisadas nos Relatórios de Auditoria ambiental e o período coberto por cada relatório.

| Ramo industrial   | Indústria | Ano         |
|---|-----------|-------------|
| Bebidas   | 1         | 2015        |
| Fabricação de artefatos de borracha                                       | 2         | 2015        |
| Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores                | 3         | 2014        |
| Produção de papel moeda, medalhas, selos e papéis fiduciários             | 4         | 2015        |
| Produção de graxas e óleos lubrificantes                                  | 5         | 2014        |
| Fabricação e montagem de componentes modulados para plataformas off-shore | 6         | 2015        |
| Geração de energia elétrica a partir de gás natural                       | 7         | 2014 e 2015 |
| Tratamento de efluentes líquidos industriais e sanitários                 | 8         | 2015        |

## 5. RESULTADOS

### 5.1 RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE

Ao realizar uma análise prévia dos Relatórios de Sustentabilidade estudados, verificou-se que na **Indústria de bebidas A1**, houve uma redução do consumo de água em mais de 40% nas cervejarias entre os anos 2002 e 2015. Diversas ações foram responsáveis pela redução do consumo em suas operações, sendo elas: o uso de medidores de consumo em cada etapa da produção; o acompanhamento dos índices de uso e definição de metas, individuais e coletivas, atreladas ao consumo de água para toda a liderança; a realização de treinamentos com funcionários para adoção de medidas de consumo responsável de água e para viabilizar soluções criativas e inovadoras no processo produtivo; reuniões quinzenais conduzidas por uma comissão interna de meio ambiente, liderada por um gestor da área de meio ambiente local no qual participam representantes de cada área produtiva; implementação de várias iniciativas internas, como o reuso de água nos processos de limpeza, serviços gerais, caldeiras e torres de resfriamento.

Estas ações foram descritas em um documento interno à empresa, o qual estabelece diretrizes, padrões, ações e critérios para a diminuição de consumo, a eliminação de desperdício e o aumento do reaproveitamento do recurso, orientando toda a sua atuação neste sentido. O uso da água nobre captada do meio ambiente para a produção de seus produtos e, a redução do consumo para limpezas e serviços gerais, diminuíram a necessidade de captação de água. Além disso, possuem outorgas de captação de água para todas as suas unidades e todas respeitam o limite de água que pode ser captado, utilizando sempre um volume inferior ao autorizado.

Diversas campanhas foram realizadas interna e externamente a fim de reforçar a preocupação com uso racional do recurso água. Uma delas é a Campanha pela Água, para comemorar o Dia Mundial da água. Em 2009, foram mobilizados funcionários de todas as unidades fabris, centros de distribuição e áreas administrativas. A ação teve como objetivo reconhecer iniciativas que ajudem a diminuir, ainda mais, o consumo e identificar práticas que sirvam de exemplo para toda a Companhia. Cada unidade contribuiu com ações, que foram desde simples lembretes instalados em pias, até a reutilização de água em processos internos diversos. Com isto, houve uma redução de 132.000 m<sup>3</sup> de água, uma economia de R\$ 1,2 milhão no ano.

Além destas ações realizadas internamente, diversos programas sociais foram realizados pela empresa a fim de impactar e conscientizar outros setores da sociedade. No ano de 2010, também no Dia Mundial da água, foi criado um movimento planejado, ou seja, uma campanha de mobilização e conscientização da sociedade para o uso racional do recurso água. Contando com parcerias de prestigiadas instituições científicas e de organizações não governamentais. A iniciativa manifesta a postura responsável da **Indústria de bebidas A1** em relação à captação, tratamento e preservação das nascentes de cursos d'água.

Em 2011, houve o desdobramento do movimento planejado, cujo intuito é levar para a sociedade a preocupação com o tema água, com o objetivo de engajar toda a sociedade para que todos percebam que podem contribuir para que a água seja usada racionalmente, recompensando aqueles que consigam diminuir a utilização do recurso (o morador pode acompanhar o seu desempenho na conta de água, e a medida que reduz o consumo, acumula pontos que podem ser trocados por descontos em sites de compras na internet).

A preocupação com a escassez de água, devido às mudanças climáticas, fez com que a **empresa A1** implantasse vários processos de recuperação de torres de resfriamento e reuso em 2011. Em 2014, foi iniciado um novo projeto para o reaproveitamento do líquido dos refrigerantes vencidos. Ao invés de descartá-lo, estão estudando o uso desse resíduo para revestimento de piso.

Em 2015, por iniciativa da empresa foram realizadas campanhas para incentivar bares e restaurantes a diminuírem o consumo de água. Foram distribuídas 300 mil cartilhas em pontos de venda de todo o Brasil, com orientações sobre como reduzir desperdícios e aumentar a eficiência no uso de água. Passaram dois meses em campo para entender quais eram os principais pontos de consumo de água nos pontos de venda e a partir desse mapeamento identificaram os focos de desperdício e produziram o conteúdo que foi então distribuído para os clientes.

Analisando a **Indústria de bebidas A2**, verificou-se que houve uma redução do consumo de água de 16% entre os anos de 2008 e 2014. De acordo com o Relatório de Sustentabilidade da empresa, em todas as unidades foram aplicadas boas práticas de redução no consumo de água por meio de um documento do Sistema Integrado de Segurança, Saúde e Meio Ambiente. Uma série de iniciativas inovadoras ambientais foram adotadas e em relação ao uso da água, foi feita medição setorizada do consumo nas fábricas para o monitoramento contínuo e redução do uso.

A performance das diversas fábricas da **empresa A2** tem melhorado ao longo dos anos, em busca de resultados mais consistentes. A gestão da água de todas as fábricas é consolidada mensalmente via sistema. Além disso, são realizadas auditorias internas duas vezes ao ano e do PGF (Programa de Gestão Fabril), e ainda os gerentes das fábricas e corporativos têm metas de consumo de água estabelecidas. As unidades fabris possuem medidores de vazão que informam a quantidade de água reciclada nos processos industriais, no entanto o fluxo de informações entre as áreas não possui controles formalizados sistematicamente. A empresa ressalta a importância de padronizar controles internos relacionados ao reuso de água, garantindo a confiabilidade das informações e aprimoramento da consolidação dos indicadores.

Além do consumo, tratamento e reuso, diversas ações sociais foram promovidas pela **Indústria de bebidas A2**. Dentre elas, destacam-se ações preventivas, como a gestão da biodiversidade das áreas do entorno das unidades, que também são estratégicas. No ano de 2014, uma das unidades fabris auxiliou o município onde se encontra localizada e seus moradores na crise hídrica enfrentada na cidade. Foram doados 20 mil m<sup>3</sup> de água para instituições municipais em parceria com a prefeitura.

A gestão da biodiversidade tem impacto direto na captação de água, matéria-prima para qualquer empresa de bebidas. Das 13 unidades fabris de **A2**, oito possuem em seu terreno áreas de proteção. No total são cerca de 10 mil hectares entre áreas preservadas e restauradas, que têm papel fundamental na captação de água superficial e subterrânea. Outra ação promovida pela empresa, foi a parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica, sendo uma das principais iniciativas para garantir a preservação dos recursos naturais e fomentar a educação ambiental. Com capacidade para produzir 750 mil mudas anualmente, desde 2007, ano de início do projeto, até 2014, o Centro de Experimentos Florestais SOS Mata Atlântica já havia cultivado 3 milhões de mudas de mais de 100 espécies de árvores, usadas na restauração de uma área superior a 857 campos de futebol. Na propriedade cedida pela empresa em comodato, esse trabalho de restauração gerou afloramento de 19 nascentes com uma estimativa de aumento de 20% das águas subterrâneas e 5% das águas superficiais.

Em 2015, junto com uma empresa parceira, foi promovida uma roda de conversa entre comunidade local, representantes do governo e da indústria, além de especialistas no tema a fim de debater iniciativas que pudessem contribuir para o consumo consciente de água. Deste encontro, foi criado um grupo de trabalho, formado por 15 pessoas, cujas ações foram as seguintes: restauração florestal de propriedades agrícolas/ reservatórios de abastecimento-Área de Proteção Permanente (APP) + Reserva Legal; vivências abertas, livres e prazerosas para

incentivar interação e intimidade com a água; integração dos diversos atores envolvidos na gestão de água do município; educação e conscientização para a sustentabilidade; criação de espaço interativo de difusão de melhores práticas; certificação/ identificação de residências para sustentabilidade; criação de linhas de crédito para produtores rurais, moradores, indústrias e comércios que façam e/ou utilizem métodos de reuso de água e outros tipos de ações de gestão do recurso.

Todas as fontes de água da **Indústria de bebidas A2** seguem as legislações das outorgas e leis ambientais. Em 2015 foi implementado um indicador específico para garantir o atendimento e engajamento das fábricas em relação a captação de água. O resultado do indicador é apresentado trimestralmente com avanço das fábricas e semestralmente o dos CDAs (Centros de Distribuição Avançados) que possuem captação de água. Neste mesmo ano, em uma das fábricas, uma nova operação implementou um sistema de reaproveitamento de água das chuvas, que foi destinada para limpeza e irrigação da vegetação local. Entre diversas ações voltadas para economia de água, a empresa inovou no processo de filtração da cerveja. Trata-se da filtração por membranas, utilizando meios filtrantes regeneráveis e equipamentos que não necessitam da utilização da terra infusória, consumindo 15% a menos de água no início e final desta etapa.

Os relatórios envolvendo a **Indústria de bebidas A3**, por sua vez, relatam que todas as cervejarias dispõem de uma liderança ambiental, que se reporta diretamente à gerência central de meio ambiente e, anualmente, esta comunica os resultados da empresa do Brasil, à matriz global. A empresa está atenta ao tema e às metas globais de sustentabilidade e redobrou esforços para reduzir o consumo de água em suas cervejarias. Além do trabalho realizado internamente, a companhia investe na conscientização dos colaboradores e suas famílias, pois cada um deve fazer sua parte não apenas no trabalho, mas também em casa, realizando uma mobilização especial para esse tema no Dia Mundial da água.

Entre os projetos que a **empresa A3** executa, o reuso é um exemplo. Uma unidade de sua cervejaria localizada no Ceará, utiliza água da chuva e efluente tratado proveniente do processo produtivo para irrigação de jardins. Em outra unidade, em São Paulo, reaproveitam a água resultante do tratamento de efluentes também para a irrigação de jardins. Outro projeto, é a minimização do uso da água nas plantações através do trabalho junto à indústria agrícola, pois o cultivo de suas matérias-primas utiliza até cem vezes mais água que o processo de fabricação da cerveja propriamente dito.

Desde 2011, observou-se uma redução no consumo de água, embora haja uma variação no consumo de água subterrânea e de superfície a cada ano, em função da estratégia produtiva de cada cervejaria. Esse resultado deve-se sobretudo aos programas desenvolvidos pela ferramenta global elaborada pelas equipes de melhoria, por meio da metodologia de “*Total Productive Management*” (TPM), que são responsáveis por 60% dos esforços de redução, e aos trabalhos da área de engenharia, os quais incluem desde a reformulação de processos e equipamentos em busca de mais eficiência até a implementação de mudanças nas rotinas, com o uso consciente da água.

Em 2012, a cervejaria **A3** desenvolveu projetos ligados à melhoria de indicadores ambientais, que envolveram gestão e mapeamento de recursos hídricos no qual é possível identificar instalações em áreas com escassez ou carência deste recurso. Estão conduzindo as avaliações de vulnerabilidade e planos de proteção das fontes de água, a fim de proteger o abastecimento de suas unidades.

Ainda em 2012, a **Indústria A3** implementou em uma cervejaria localizada em São Paulo um projeto de biomonitoramento da água do rio Paraíba do Sul que abastece a unidade: o acompanhamento contínuo da qualidade da água gera informação em tempo real, com 93% de confiabilidade. Isso permite tomar medidas adequadas em tempo hábil, como informar a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) caso se identifique alta toxicidade possivelmente causada por descarte de efluente. De acordo com a empresa, este projeto vem alcançando continuamente muito sucesso, e em 2014 todos os resultados foram conquistados, tanto no que diz respeito à garantia da qualidade da água bruta, como ao monitoramento de eventuais impactos ambientais ao rio.

Integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas são organismos, de composição diversificada e democrática, que permitem a todos os setores interessados da sociedade estar representados e participar das decisões sobre a gestão da bacia hidrográfica. Os membros, que são escolhidos por seus pares (de setores usuários de água, organizações da sociedade civil ou poderes públicos), têm entre suas competências a aprovação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia e o arbítrio de conflitos pelo uso da água. De acordo com o relatório de sustentabilidade de 2013, a **Indústria de bebidas A3**, é a única empresa de bebidas do país que compõe todos os comitês de bacias ligados a suas cervejarias, participando de todas as discussões de forma proativa. Com assento oficial nos comitês, propõem discussões, realizam estudos e avaliações técnicas, colocando sua expertise a serviço de uma gestão sustentável da água.

Uma ação importante em 2014 foi a instalação de medidores de consumo de água em diversos pontos do processo produtivo e linhas de envase, permitindo complementar o monitoramento sistemático do consumo de cada equipamento. Graças a esse sistema, hoje é possível identificar e corrigir vazamentos mais rapidamente, além de avaliar oportunidades para reduzir o consumo de água em todo o processo.

Outra iniciativa relevante nesse tema, no ano de 2014, foi a criação de um Comitê de Crise dedicado a propor novas soluções para enfrentar a escassez de água. Ele é formado por 13 colaboradores da área ambiental de uma cervejaria em São Paulo, “Os Guardiões da Água”, que têm a missão de identificar oportunidades para reduzir o consumo e monitorar vazamentos.

A tabela 3 e o gráfico 1 relatam como se deu, em alguns anos, o consumo de água utilizado para a produção de cervejas nas três empresas analisadas. Observa-se que ao passar dos anos, a **Indústria de bebidas A1** foi reduzindo a quantidade de água necessária para cada litro de bebida produzida. Entre 2002 e 2010, a empresa reduziu em 27,2% o índice geral de utilização de água para produção de bebidas, gerando entre 2002 e 2009 uma economia de 14,2 bilhões de litros de água conforme citados nos relatórios de sustentabilidade da empresa. Entre 2012 e 2015 o índice de consumo de água diminuiu 40,85%, sendo alcançada a meta estabelecida para 2017 de reduzir para 3,2 litros o volume de água necessário para produzir 1 litro de bebida, com a marca de 3,17 litros.

A **Indústria de bebidas A2** também foi melhorando sua performance ao longo dos anos, com uma redução total entre 2008 e 2014 de 16% no consumo de água. Conforme tabela 2, no ano de 2014 houve um aumento do consumo, sendo explicado pela empresa em seu relatório que a eficiência de consumo de água foi prejudicada pelo menor volume de produção (quando as fábricas tendem a realizar paradas para limpeza do equipamento e operações de partida e finalização de linha de produção quando há mudança de um produto para outro ou mudança de tipo de embalagem), mas em 2015, o índice de consumo voltou a ter redução, de 3,70 para 3,49, equivalente a 5,8%.

Já na **Indústria de bebidas A3**, ao longo dos anos, também ocorreu redução no volume de água que utilizam no processo de produção da cerveja. Constam nos relatórios da empresa que há uma economia em torno de 1,2 milhão de hl por ano em suas fábricas, sendo que o compromisso global para 2020 é de reduzir o consumo de água nas cervejarias em 30% (tabela 3/ gráfico 1).



Tabela 1. Consumo específico (hl de água/ hl de bebida produzida) nas três indústrias analisadas ao longo dos anos.

| Ano  | Consumo de água (hl/hl) |      |      |
|------|-------------------------|------|------|
|      | A1                      | A2   | A3   |
| 2009 | 3,90                    | -    | -    |
| 2010 | -                       | -    | -    |
| 2011 | 3,75                    | -    | 5,2  |
| 2012 | 3,59                    | 3,61 | 4,9  |
| 2013 | 3,34                    | 3,54 | 4,76 |
| 2014 | 3,24                    | 3,70 | 4,2  |
| 2015 | 3,17                    | 3,49 | 3,8  |

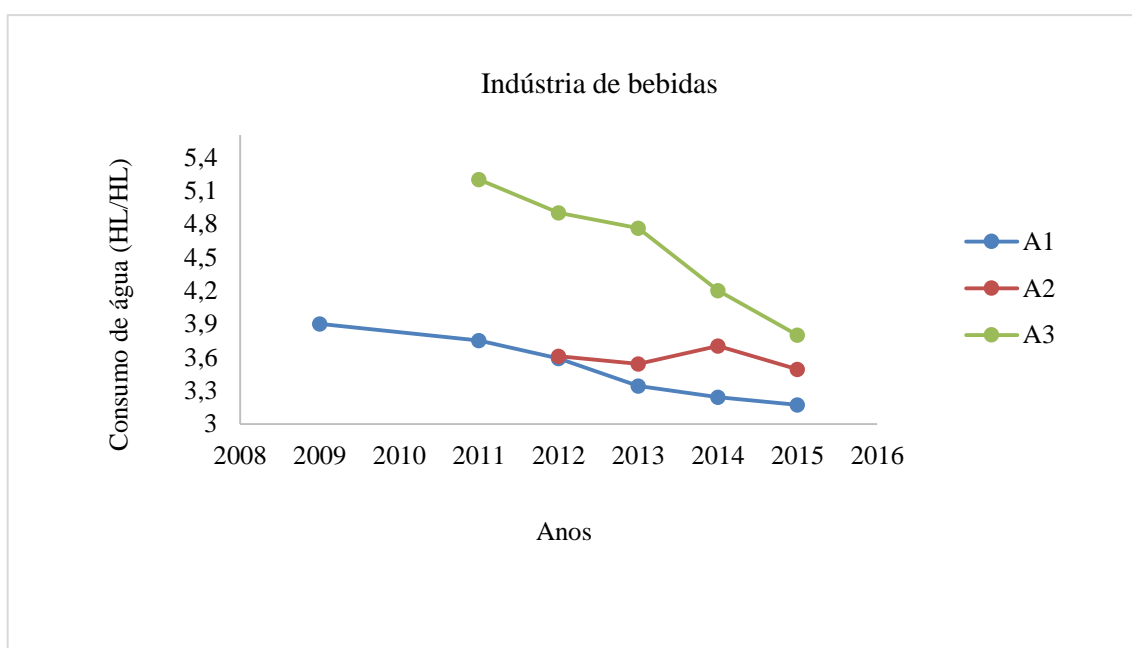


Gráfico 1. Consumo específico (hl de água/ hl de bebida produzida) nas três indústrias analisadas ao longo dos anos.

Após a análise dos relatórios disponíveis a respeito das indústrias de bebidas, foram analisados relatórios voltados aos processos farmacêuticos. A **Indústria de produtos farmacêuticos B1**, dispõe em seus Relatórios de Sustentabilidade que possui em uma de suas unidades fabris iniciativa para a preservação dos recursos hídricos, o Programa de Uso Racional da Água (PURA), focado em iniciativas para o reuso e a educação e conscientização ambiental, implantado em 2009. Em 2015 o programa foi fortalecido com o início do reuso de parte do volume circulado pela Estação de Tratamento de Efluentes para irrigação de áreas verdes e limpeza de pátios, ruas, calçadas e fachadas.

Em uma divisão da empresa responsável pela produção de medicamentos, foi constatado pelo Relatório que o consumo por unidade produzida (caixa) em 2014 foi de 0,49 litros, havendo uma redução de 25,8% em relação ao consumo médio do ano anterior, que havia sido de 0,66 litro. Em 2015, este valor subiu para 0,51 litros por unidade produzida (caixa), que de acordo com a empresa ocorreu em virtude principalmente do aumento no volume de produção. Não foram esclarecidos de forma aprofundada os motivos e ações voltadas para obter ou não economia de água nos processos de produção, apenas foi dito que as melhorias de desempenho estão relacionadas com a alta tecnologia empregada nos processos de limpeza automatizada dos equipamentos fabris e através da economia de água na irrigação, sendo esta atuação alinhada com o Programa de Uso Racional da Água implantado pela empresa, mencionado anteriormente.

A **Indústria de produtos farmacêuticos B2**, informa em seus relatórios, que uma de suas unidades, localizada no Rio de Janeiro, vem fortalecendo sua atuação ambiental em relação a temas como o consumo de água e a recuperação de efluentes. O consumo de água e a geração de efluentes foram definidos como área-foco da gestão ambiental na unidade industrial, sendo o tema tratado como prioridade entre 2012 e 2015, com ações que buscam o uso consciente e a redução do uso. A empresa se orienta pelas diretrizes da matriz e persegue metas globais e locais em relação aos diversos aspectos e impactos ambientais, principalmente aqueles considerados mais relevantes para a sua atividade.

A empresa conta com um comitê de sustentabilidade, uma equipe multidisciplinar com 18 representantes das duas divisões da empresa, que possuem a função de propor e acompanhar metas e objetivos de curto e longo prazos, com base na materialidade da mesma. O comitê também é habilitado para recomendar a adoção de práticas sustentáveis em todas as áreas e atividades da empresa, reportando aos presidentes das duas divisões e à Diretoria Jurídica, Compliance e Responsabilidade Social da divisão Farmacêutica. Um exemplo da atuação do comitê em 2015 foi a construção de um Plano de Contingência para as crises hídrica e energética que atingiram São Paulo e outros estados brasileiros. O comitê de sustentabilidade analisou em diversos cenários, os riscos e oportunidades decorrentes da crise hídrica e energética e buscou entender como os parceiros de negócio se prepararam para a possibilidade de agravamento da situação.

As equipes de gestão têm trabalhado continuamente para buscar soluções e tecnologias que diminuam o impacto ambiental em todos os aspectos, e segundo a **empresa B2**, ao longo dos últimos dois anos, ações realizadas na planta levaram à melhoria de desempenho em todos

os indicadores, especialmente no consumo de água. Dentre as ações realizadas, destacam-se a reforma da fábrica, a compra de novas máquinas e o aumento de produtividade decorrente das alterações, que trazem a expectativa de que o impacto ambiental continue sendo diminuído. Uma de suas unidades, também recicla e reutiliza água por meio de uma planta composta por torres de resfriamento no setor de utilidades e na jardinagem.

O Relatório de Sustentabilidade do ano de 2015 da empresa, relata que neste ano a Divisão Industrial Farmacêutica (DIF) reutilizou 17.171 m<sup>3</sup> de água, mais que o triplo do obtido no ano anterior, relatando também que o baixo reuso de 2014 foi atípico. Também foi relatado que o reaproveitamento de água é uma tendência nas operações fabris da empresa, assim como em sua área administrativa e que em 2015 todas as unidades reduziram seu consumo, com uma queda da demanda total de água de 11,11%, sete vezes mais que a meta estipulada pela empresa de 1,5%.

Um outro setor que foi avaliado a partir dos relatórios disponíveis foi o setor de cosméticos. Neste setor, a **Indústria de cosméticos C**, possuía diversos relatórios anuais disponíveis em seu site, porém apenas o relatório do ano de 2015 mencionava a respeito da gestão do recurso água. Uma das premissas de sustentabilidade desta empresa na industrialização dos seus produtos é optar por processos produtivos com menor consumo de água, e para alcançar estes resultados, buscam constantemente novas formas de produzir os mesmos produtos, porém, com menores impactos.

A empresa relatou que em 2015, usou aproximadamente 31.800 m<sup>3</sup> de água de reuso e água da chuva em suas instalações: 31% do total utilizado no Centro de Distribuição de Registro, em São Paulo e 27% do total utilizado em uma planta localizada no Paraná, no qual o efluente da fábrica passa por sistema de tratamento próprio e é reutilizado no próprio local. Até 2018, a empresa pretende reduzir em 50% o consumo de água em relação ao consumo de 2005. No próximo triênio também querem engajar 40% dos seus fornecedores-alvo (aqueles que atendem a critérios específicos definidos pelo grupo) no Programa de Parceria em Ecoeficiência, uma forma efetiva de levar melhorias para a cadeia produtiva.

O setor de Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores, denominado **Indústria D**, relatou que foca na conservação, uso e consumo consciente da água, objetivando mapear o ponto de mínimo consumo necessário aos processos produtivos. Entretanto, não desconsideram oportunidades encontradas em quaisquer outros usos. Sendo assim, com o uso mais eficiente da água, há uma redução do volume de efluentes gerados e, ao mesmo tempo, são adotadas ações para seu tratamento e reuso. A água da empresa recebe tratamento especial,

o que permite seu reuso em sanitários e torres de resfriamento para os equipamentos de testes laboratoriais.

Em 2016, a empresa organizou um comitê formado por profissionais de diversas áreas, atuando na identificação, fomento e análise técnica dos processos produtivos consumidores de água e discutindo o emprego de tecnologias limpas. Estas ações resultaram na redução da geração de efluentes e do consumo de água nos processos produtivos anualmente, sendo o benefício ambiental direto destas medidas, a disponibilidade do recurso hídrico para outros consumidores.

No Relatório de Sustentabilidade do ano de 2016, a empresa relatou que utiliza água em quase todas as fases do processo produtivo de bronzinas e inscreveu três dos seus projetos mais significativos de redução e reuso da água na unidade, tendo recebido uma menção honrosa destaque e menção no XI Fórum de Sustentabilidade do Sindipeças, em São Paulo, cujo título do trabalho foi: “Os desafios da sustentabilidade nas empresas”. Ela foi reconhecida com um troféu e uma menção honrosa por sua forte atuação na preservação do meio ambiente. Foram apresentados dez projetos de três fábricas que demonstraram grande redução no consumo de água nesse evento.

Um outro relatório que pôde ser analisado, foi de uma Indústria de Fabricação e montagem de componentes modulados para plataformas off-shore, doravante denominado de **Indústria E**. Em 2010, a empresa concluiu um projeto de construção sustentável, um edifício com função de vestiário para servir 1180 colaboradores, no canteiro de obras de construção offshore, na base de Niterói (RJ), que é considerada a primeira construção certificada “*Leadership in Energy and Environmental Design*” do Green Building em um canteiro de obras da América latina. O prédio visa reduzir o consumo de água através do sistema Atlantis para a coleta de água de chuva. Também há uma coleta subterrânea de água com uso de geomembranas e piso permeável, onde a água é captada e encaminhada ao reservatório subterrâneo. A água proveniente da estação de tratamento de esgoto da Base de Niterói também é reutilizada para a irrigação da vegetação local.

No relatório de 2011, a **Indústria E** evidenciou que o vestiário ecológico da base de Niterói possuía 1.400 m<sup>2</sup> de captação de água pluvial o qual armazenava e reutilizava para descarga de sanitários do próprio vestiário, e, comprovou que dos 17.908.000 litros de água consumidos em 2011, aproximadamente, 1.244.069 litros de água foram reaproveitados (cerca de 6%). A base também possui uma estação de tratamento de efluentes (ETE), que trata todo o esgoto gerado, em que a água de reuso dos efluentes tratados na ETE é reutilizada em regas de

jardins e na redução de poeira no canteiro de obras. No relatório de 2013, identificou-se que para estimular o consumo consciente de água, a empresa promoveu campanhas de conscientização para colaboradores e terceiros.

Por fim, os últimos relatórios analisados foram de uma Indústria de Petróleo, Gás, Energia e biocombustível, denominada **Indústria F**. Para assegurar o suprimento de água necessária às suas atividades, a empresa investe na racionalização do uso do insumo. A gestão de recursos hídricos e efluentes é orientada por padrões corporativos, que preveem o emprego de tecnologias que promovam maior eficiência no uso, projetos de reutilização de fontes alternativas de água, considerando a disponibilidade local de recursos hídricos, os aspectos ambientais e sociais, e a avaliação da viabilidade técnica e econômica dessas ações.

Sua gestão de recursos hídricos tem como foco principal garantir o suprimento de água necessário às suas atividades e contribuir com a conservação do insumo em suas áreas de influência, e, para tanto, investe na racionalização de seu uso. O resultado deste tipo de ação, além de garantir uma fonte segura de abastecimento, possibilita a redução da captação do recurso, aumentando sua disponibilidade para consumo pela sociedade. As principais medidas que buscam adotar são o emprego de tecnologias pouco intensivas no uso da água, a minimização do seu uso nas operações e processos, o reuso e a identificação de fontes alternativas de suprimento. Essa estratégia leva em consideração a disponibilidade local para captação e uso e a viabilidade técnica e econômica das ações.

Algumas das inúmeras atividades realizadas pela **empresa F**, está o inventário de recursos hídricos e efluentes, consolidando as informações sobre volumes de água utilizados, fontes de captação, cargas potencialmente poluidoras lançadas, volumes dos efluentes industriais e sanitários e custos envolvidos, entre outros aspectos necessários à gestão. O inventário contempla, ao todo, 486 instalações usuárias de água e é realizado a partir de um processo interno padronizado, subsidiado pelo banco de dados corporativo, o Data hidro. O Sistema Corporativo Informatizado de Dados sobre Recursos Hídricos (Data Hidro) consolida o registro e simplifica a consulta de dados quantitativos e qualitativos sobre o uso da água nas operações da companhia. O sistema permite monitorar informações dessa natureza em instalações administrativas por clientes ou parceiros.

Para colaborar com a gestão participativa das bacias hidrográficas onde estão situadas suas instalações, participaram de diversos fóruns, como os Comitês de Bacias Hidrográficas. Para acompanhar as discussões e identificar possíveis melhorias de gestão, integraram a Rede de Recursos Hídricos da Confederação Nacional da Indústria.

De acordo com o relatório de 2011, a empresa lançou um guia técnico que provê diretrizes para a avaliação da disponibilidade hídrica nas bacias hidrográficas onde estão situadas suas instalações, visando subsidiar estudos sobre captação de água e capacidade de assimilação de efluentes. Os investimentos para racionalização do uso de água em suas unidades têm se caracterizado majoritariamente pelo desenvolvimento de iniciativas para reutilização do recurso.

A **empresa F**, também participa ativamente de 44 fóruns no Brasil e no exterior, com o objetivo de acompanhar e colaborar para a gestão participativa de recursos hídricos. A distribuidora da empresa lançou ainda em 2011, o Posto do Futuro, que emprega sistemas e equipamentos capazes de propiciar maior eficiência energética e de reduzir impactos ambientais. Entre os dispositivos utilizados destacaram-se as torneiras com temporizadores, captação da água de chuva para irrigação, limpeza de pisos e lavagem de carros e reciclagem da água de lavagem de veículos, que pode reduzir o consumo do insumo em cerca de 50%.

Outro programa de redução do consumo de água na distribuidora da empresa inclui, entre outras ações, captação de água de chuva e reuso de efluentes tratados em sanitários, na lavagem de veículos, em processos de fabricação de emulsões asfálticas e para regar jardins e gramados. Um exemplo dessas ações é a utilização da água proveniente da lavagem de pisos no processo de fabricação de produtos asfálticos, que incorpora totalmente a água usada no processo produtivo ao produto final, não gerando efluentes líquidos.

As suas unidades de operações possuem sistemas de tratamento de efluentes que passam por melhorias periódicas à medida que são desenvolvidas e identificadas novas práticas de gerenciamento de água e efluentes. Em 2012, estavam em curso 23 projetos relacionados à implantação e/ou modernização de sistemas de tratamento e drenagem de efluentes. A economia resultante de ações de racionalização, como o reuso, contribui para reduzir a captação de água que pode ser destinada ao consumo humano, além de garantir uma fonte segura de abastecimento. Em 2012, concluíram o Guia Técnico sobre Conservação e Reuso de Água em Áreas Administrativas. O material fornece orientações para o desenvolvimento de ações e medidas práticas para implantação de um programa de conservação e reuso de água nas áreas administrativas da empresa, englobando tecnologias aplicáveis em seus prédios.

Ainda em 2012, investiram em novas estações de tratamento de despejos industriais em unidades de refino, a fim de reduzir a carga poluidora lançada com os efluentes e permitir o reuso de efluente final no processo. É realizado sistematicamente o controle operacional da

geração de efluentes, com o acompanhamento do tratamento das águas ácidas e do teor de óleos e graxas no efluente das dessalgadoras (salmoura), entre outros.

Para determinar os riscos relacionados à disponibilidade de água para suas diferentes instalações, elaboraram, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Índice de Risco de Escassez Hídrica. Ele considera fatores como disponibilidade de água para captação, bem como vulnerabilidade e aspectos de resiliência de suas unidades operacionais. Além disso, investiram cerca de R\$10 milhões no Pró-Água, programa tecnológico específico para orientar a atuação em tratamento, reuso e minimização do consumo de água. O programa reúne 18 projetos em parceria com oito universidades brasileiras. As unidades operacionais recebem, também, assistência técnico-científica para o diagnóstico e a solução de problemas operacionais nos sistemas de tratamento de águas e efluentes.

Em seus prédios administrativos, desenvolveram um conjunto de ações para a redução do consumo de água, que vão desde iniciativas simples, como adequação de equipamentos hidro sanitários e conscientização da força de trabalho, até intervenções de maior complexidade, como eliminação de processos que utilizam água. As ações de racionalização empregadas em cinco dos seus dez prédios de maior demanda hídrica (quatro no Rio de Janeiro e um na Bahia) proporcionaram, em 2014, uma queda de aproximadamente 33% no consumo de água, comparado ao ano de 2012.

## 5.2 RELATÓRIOS DE AUDITORIA AMBIENTAL

O primeiro relatório de auditoria ambiental analisado foi de uma Indústria de bebidas localizada em Campo Grande, Rio de Janeiro, denominada **Indústria 1**, cuja atividade principal é a fabricação, envase e comercialização de refrigerantes, refrescos e xaropes. Teve como período de referência o ano base de 2015, sendo classificada como Auditoria ambiental de acompanhamento, pois a Licença Operacional não estava no período de renovação.

A empresa possui programa de treinamento e capacitação dos colaboradores diretos e indiretos, fornecendo informações necessárias com relação aos potenciais impactos gerados na sua atividade e pela organização. Nesta auditoria, foram observadas ações para melhor gestão do consumo de água, como contenção de vazamentos, acompanhamento do consumo de água mensal, manutenção preventiva das válvulas e tubulações de água e projeto para captação de águas subterrâneas.

A água de abastecimento da **Indústria 1** é proveniente da Cedae e a indústria possui Estação de Tratamento de Água (ETA) composta por 03 sistemas de filtragem (2 filtros de areia

e carvão e 1 sistema de areia seguido de um filtro de carvão ativado). Foi evidenciada a existência da rede de esgotamento do sistema de drenagem de águas pluviais, sistemas de contenção, dentre outros. Os efluentes gerados provêm de sanitários, lavagem dos equipamentos e tanques da linha de produção e solução da máquina lavadora de garrafas e todo o efluente gerado é tratado na Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI) e depois lançado na rede de coleta pública. A empresa realiza periodicamente análises do ponto de entrada e saída da ETDI, de modo a preservar a integridade do sistema.

A fábrica possui um sistema de tratamento de efluentes sanitários. A estação é operada por técnicos operadores qualificados e treinados pela própria empresa. O prédio administrativo é atendido por uma fossa séptica. As águas residuais do refeitório e dos vestiários (sanitários, chuveiros, pias) são encaminhadas a uma fossa séptica. Antes da fossa as águas residuais do refeitório são pré tratadas em caixa de gordura. Durante a auditoria, foi evidenciada, na área de utilidades, a realização de inspeções e limpezas das fossas assim como a realização das manutenções preventivas nas estações de tratamento de efluentes.

Entre as não conformidades apresentadas, o efluente final apresentou resultados acima do padrão de lançamento (valores acima do limite exigido na NT-202 R.10) e a ação indicada foi de analisar as causas relacionadas ao aumento da DQO no efluente e promover ajustes necessários na operação da ETEI para enquadramento legal do efluente de saída.

Em seguida, o relatório analisado tratou-se de uma indústria cuja atividade principal é a fabricação de artefatos de borracha, localizada em Itatiaia – RJ, **Indústria 2**. Teve como período de referência o ano base de 2015.

A empresa possui um consumo médio de água mensal de 33.367 m<sup>3</sup>. Nesse ano, o consumo esteve acima do esperado devido a fatores como: atraso nas obras de recuperação de dutos, sendo que esta obra teve a finalidade de eliminar vazamentos nas tubulações nos túneis norte e sul e deveria ter sido finalizada em 2013; planejamento da meta de 2014 levou em consideração a finalização da obra, o que não ocorreu no ano anterior; prorrogação de alguns investimentos previstos para troca de algumas válvulas e atraso no ajuste de algumas vazões.

Em busca da melhoria de seus indicadores, a empresa definiu um plano de ação para alcançar as metas definidas, entre algumas destas ações para os indicadores que não atingiram a performance estão: a regularização das vazões de água no processo (L/min); a verificação e levantamento de válvulas dos banheiros (vasos e torneiras); a substituição de válvulas dos banheiros (vasos e torneiras); a instalação dos medidores prioritários e outros medidores; um



pré estudo com levantamento de potencial de reuso e criação de um boletim informativo para o uso consciente da água.

Foi evidenciado a existência de rede de esgotamento, do sistema de drenagem de águas pluviais, tanques de contenção, caixas de óleo e bacias de acumulação, dentre outros. Foram inspecionadas caixas de contenção, diques e canaletas identificando bom estado de conservação e manutenção.

O abastecimento de água da empresa se dá via captação no Rio Campo Belo e os efluentes tratados são despejados neste rio que é parte integrante da bacia do Rio Paraíba do Sul. Os efluentes sanitários, originados nas áreas industriais e administrativas, são enviados para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), a qual consta de um tanque anaeróbico seguido de duas lagoas de aeração natural em série. Os efluentes sanitários tratados saem da 2ª lagoa através de um canal de concreto, onde é coletado, bombeado e lançado a montante da captação de água no Rio Campo Belo. Existem duas ETEI, a mais antiga recebe efluentes industriais de duas unidades (fabricação de fios e cabos de recauchutagem). Os efluentes industriais da unidade de fabricação de pneus de passeio e caminhonete são enviados à outra ETEI. Os efluentes tratados nas duas estações são bombeados a montante da captação de água no Rio Campo Belo. É possível fazer o tratamento dos efluentes industriais em apenas uma ETEI, visto a pequena vazão do efluente gerado.

A adequação dos efluentes líquidos aos padrões legais é efetuada pela ETE. O atendimento ao PROCON-ÁGUA (DZ-942.R-7, INEA) foi realizado em agosto de 2015 e todos os resultados estavam dentro dos parâmetros estipulados, como estabelecido na Licença de Operação, com a observação da periodicidade de análises; do uso de laboratórios credenciados; e da comprovação do envio de resultados. A manutenção dos sistemas e equipamentos de tratamento e monitoramento de efluentes e o lançamento no Rio Campo Belo é feita periodicamente, justificando a eficiência dos sistemas de tratamento.

A auditoria verificou como não conformidade, não ter apresentado fluxogramas de processos e/ou layouts com a indicação de lançamento de efluentes e pontos de monitoramento de água subterrânea. Como ação, indicou-se elaborar fluxogramas simplificados dos processos produtivos e/ou layouts com a indicação das fontes de lançamento de efluentes (industriais e sanitários) e pontos de monitoramento de águas subterrâneas.

Um outro relatório analisado foi de uma Indústria de fabricação de peças e acessórios para veículos automotores, **Indústria 3**, localizada em Queimados, Rio de Janeiro. Teve o ano

de 2014 como período de referência, sendo classificada como uma Auditoria Ambiental de Acompanhamento.

Foram definidos objetivos e metas ambientais para 2013 e 2014. As metas estavam em fase de implantação e serão acompanhadas por indicadores ambientais para a avaliação da eficácia das mesmas. Em relação ao recurso água, existem objetivos de racionalizar o consumo e metas de operacionalizar o sistema de reaproveitamento de água através do uso de filtros objetivando a redução em 25% da média de consumo anual em relação ao ano de 2012.

Existem seis fossas sépticas na empresa e o efluente das fossas sépticas é direcionado para estação de tratamento compacta com vista ao tratamento de esgoto sanitário. Os efluentes industriais gerados são resíduos oleosos, que são coletados e enviados para tratamento interno em uma Estação de Tratamento de Despejos Industriais (ETDI). Os efluentes gerados na ETE e na ETDI são utilizados no sistema de resfriamento. Os outros dois sistemas de resfriamento são abastecidos por água da rede de abastecimento público (Cedae). O efluente quando extravasa da torre de resfriamento é direcionado para canaletas que o levam até o corpo receptor (córrego sem nome).

A empresa é vinculada ao PROCON-ÁGUA desde abril de 2008 e reporta os seus parâmetros através do Relatório de Acompanhamento de Efluentes (RAE). Foram disponibilizados laudos de análises do esgoto sanitário tratado do período de julho/2013 a julho/2014, cujos resultados apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos para lançamentos, conforme NT-202 R.10 e DZ-215 R.4.

Como não conformidades, foi evidenciada possibilidade de contaminação do subsolo e água subterrânea, pois os tampões para proteção contra a penetração de substâncias indesejadas de dois poços de monitoramento estavam sem vedação. A causa desta não conformidade deveu-se a uma falha operacional da vedação dos poços pela empresa responsável pelo monitoramento. Plano de ação para esta não conformidade: notificação a empresa responsável; vedação dos poços com material mais resistente e implantar rotina de inspeção periódica para controle e monitoramento.

Outra não conformidade evidenciada, foi a possibilidade de contaminação de águas pluviais, pois havia tampa sem vedação para acesso à galeria de águas pluviais dentro da Ferramentaria. A ação indicada foi instalar dispositivo vedante.

Também não foi realizado o rodízio de amostragem de efluente (amostragem realizada apenas nas quartas-feiras) e Relatório de Acompanhamento de Efluente de dezembro de 2012 estava sem os resultados de MS, OG, MBAS, RNFT e DBO. Como evidências de 2014, foi

relatado amostragem realizada preferencialmente na sexta-feira e Relatório de Acompanhamento de Efluente de janeiro de 2014 com resultados lançados em datas diferentes das datas de coleta. As ações indicadas foram reunião com a empresa responsável pelo envio de amostras de efluente ao laboratório e implantar rodízio de amostragem de efluentes e preencher na planilha do INEA os resultados dos parâmetros faltantes.

A última não conformidade, relacionada ao recurso água, foi a não realização de relatório semestral de vazão de lançamento de efluente. Como evidência de 2014, não foi emitido relatório na frequência semestral (realizado apenas no 1º semestre de 2013). As ações indicadas foram atualizar relatório de vazão de lançamento de efluente e protocolar junto ao INEA o Relatório de Vazão semestralmente.

O quarto relatório analisado, correspondeu a uma Indústria de produção de papel moeda, moedas, medalhas, selos e papéis fiduciários, localizada em Santa Cruz, Rio de Janeiro, denominada **Indústria 4**. Esta auditoria teve como período de referência o ano base de 2015, sendo classificada como Auditoria Ambiental de Acompanhamento.

De acordo com o índice de água consumida, observou-se neste ano de 2015 um consumo de água mais baixo em relação ao ano anterior, entretanto não foi possível analisar os motivos desses resultados devido a não serem registrados comentários de acordo com a frequência estabelecida. Não foi estabelecida uma meta de acompanhamento, sendo informado pelo auditado que a unidade se encontrava em fase de coleta de dados, para avaliação e posterior definição de uma meta estratégica. Além disso, foi observado que a ETE sanitários programada para iniciar a operação em fevereiro de 2015 se encontrava operando e com estrutura física adequada e que não foram observados fatos relevantes desde a última auditoria ambiental.

Entre as não conformidades, uma delas é que não foi evidenciado Licenciamento Sanitário Simplificado para o refeitório próprio em desacordo com a Resolução da Secretaria Municipal de Governo nº 693 de 17 de agosto de 2004. Como ação corretiva foi indicado identificar as demandas de adequação do refeitório, providenciar adequações do refeitório e o licenciamento de acordo com as orientações contidas na referida Resolução e revisar os requisitos legais aplicáveis.

Outra não conformidade, foi a constatação em nível avançado de corrosão na ETE Galvânicos, incluindo pontos de vazamento em tubulações. Como ação corretiva foi indicado elaborar e executar calendário de manutenções preventivas na ETE, fazer uma avaliação estrutural da ETE Galvânica e elaborar Projeto para reforma da ETE.

Também foi observado como não conformidade o descontrole operacional da ETE Sanitários com o transbordamento de tanques em piso impermeável sem danos ambientais, entretanto foi informado que este fato é recorrente e não foram registrados planos de ações que ajam de forma a evitar o transbordamento. Como correção foi indicado a adoção de procedimentos acordados com o INEA, conforme ata de uma reunião realizada em 04/02/2015. Nesta reunião ficou alinhado com o INEA a instalação de uma rede de drenagem para contingência em caso de chuva e/ ou vazamentos, onde em caso de vazamento de efluentes, será bombeado de volta para o início do tratamento ou para a lagoa menor (servindo como tanque pulmão). Como ação corretiva a empresa contratada está elaborando um plano de ação contemplando os vícios a serem corrigidos incluindo o transbordamento relatado.

Em seguida, foi analisado o relatório de uma Indústria, cuja atividade principal é a produção de graxas e óleos lubrificantes, localizada em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, aqui denominada **Indústria 5**. O período de referência desta auditoria foi o ano base de 2014.

Quanto à gestão da água, a empresa utiliza água de caminhão de pipa e da Cedae. Durante a auditoria foi verificado o registro do tamponamento do poço de captação de água. Não foi apresentado um programa de redução do consumo de água pela auditada.

A empresa não gera efluentes líquidos diretos em seu processo produtivo. As contribuições são dos eventuais vazamentos de óleo e do laboratório. Para essas contribuições ela conta com uma Caixa separadora água óleo, que é seu sistema de tratamento. O efluente após passar por esta caixa separadora é encaminhado às redes de águas pluviais uma vez que a rede de esgoto não atende à unidade.

A empresa apresentou laudos das análises laboratoriais dos efluentes estando em conformidade com a NT-202 R.10 e a DZ-215 R.4. As análises apresentadas foram do ano de 2012 e com isso foi aberto uma oportunidade melhoria referente as condicionantes. A auditada comentou não estar inserida no programa de autocontrole PROCON-ÁGUA do INEA.

Quanto as responsabilidades, a adequação dos procedimentos de operação e manutenção dos sistemas de tratamento instalados, a responsabilidade sobre a operação é da gerência da fábrica que também é responsável pelo meio ambiente. Segundo o mesmo, a caixa separadora água óleo é limpa toda vez que está cheia. A inspeção é visual e não existe uma periodicidade pré-programada.

Foi verificada uma não conformidade relacionada a limpeza e higienização dos reservatórios de água. A empresa não disponibilizou evidência de atendimento à periodicidade semestral de limpeza e higienização destes reservatórios. A ação indicada foi de contratar uma

empresa para a execução e averbação no INEA. Também foram evidenciadas algumas oportunidades de melhoria. Uma delas é refazer as análises laboratoriais de modo a monitorar os efluentes em bases mais frequentes. As outras oportunidades de melhoria estão relacionadas a Caixa separadora água óleo, que são: contratar empresa especializada para revalidar/ fazer a manutenção da Caixa separadora água óleo; elaborar um procedimento descrito para limpeza e desobstrução das canaletas para a Caixa separadora água óleo; construir uma canaleta ligando a bacia de contenção dos aditivos a Caixa separadora água óleo e descrever um procedimento para limpeza e inspeção da Caixa separadora água óleo.

Posteriormente, o relatório analisado tratou-se de uma empresa de fabricação e montagem de componentes modulados para plataformas offshore, **Indústria 6**, estabelecida no município do Rio de Janeiro, no ano base de 2015.

A empresa não possui nenhum tipo de monitoramento de água para controlar e monitorar o consumo e nem ações de reuso. O abastecimento de água é realizado por captação da rede pública (Águas de Niterói). Durante a auditoria foi evidenciada planta de esgoto sanitário datada de 19/04/2011. A unidade possui sistema separador água e óleo e descarta o efluente industrial na Baía de Guanabara. O efluente é medido mensalmente, porém a empresa não possui outorga de lançamento nem documento oficial que descreva a isenção do cumprimento da obrigatoriedade. Os efluentes do vestiário e do prédio administrativo são direcionados para Águas de Niterói. A Estação de Tratamento de Esgoto foi desativada em julho de 2012.

Uma não conformidade apontada foi que a empresa não possui outorga de Lançamento nem documento oficial que descreva a isenção do cumprimento da obrigatoriedade, pois a Base Niterói entendia que o lançamento era mínimo e que não havia necessidade de documentação. Como ação, indicou-se dar entrada no INEA no PROCON-ÁGUA juntamente com a carta de autorização de outorga e fazer monitoramento periódico do descarte de efluentes na Baía de Guanabara e suas avaliações.

Também foi sugerida oportunidade de melhoria. A empresa deverá realizar o monitoramento de água mensalmente de forma a controlar/ monitorar o consumo e propor ações para reuso, pois com a parada das atividades da Base Niterói, estes indicadores não foram contabilizados. Sendo assim, indicou-se como ação incluir a planilha de acompanhamento dos indicadores ambientais, divulgar a inclusão dos indicadores ambientais as áreas de interesse e promover treinamento para as áreas de interesse. A outra oportunidade de melhoria convém que

a empresa atualize a planta de esgoto sanitário de acordo com a situação relativa à estação de tratamento de esgoto.

A Indústria de geração de energia elétrica a partir de gás natural, **Indústria 7**, localizada no município de Seropédica, Região metropolitana no Estado do RJ, foi analisada com base nos anos de 2014 e 2015.

No ano de 2014 foi realizada uma auditoria ambiental de controle. Foi verificado que a água bruta que abastece toda a empresa é bombeada das caixas de captação do Rio Guandu. Existem 04 bombas de captação de água instaladas, sendo 03 operando e 01 reserva, com 100% de sua capacidade nominal. Todas as bombas são dotadas de manômetros na sucção e na descarga. Existe monitoramento pontual dos pontos de descarga da água de refrigeração. A mesma é misturada às águas pluviais e descartada no corpo d'água (Rio Guandu). Considerando que os pontos de monitoramento do PROCON-ÁGUA estão sendo estabelecidos em conjunto com o órgão ambiental (INEA) foi informado que pretende-se incluir ponto de monitoramento do descarte da água de refrigeração.

A empresa conta com uma ETDI responsável pelo tratamento dos despejos contaminados. Todos os efluentes lançados no corpo receptor (Rio Guandu), caso necessário, são previamente tratados e monitorados para atendimento a especificação do órgão ambiental do estado (INEA). Durante a auditoria foi evidenciada a outorga OUT Nº IN 024936 para captação de água bruta superficial e o lançamento de efluentes tratados no Rio Guandu, expedida em 30/10/2013, válida até 30/20/2018.

Nesta auditoria, foi evidenciada uma oportunidade de melhoria, indicando improvisar a impermeabilização e contenção da área de transferência de óleo separado.

No ano de 2015 foi realizada uma Auditoria de Acompanhamento na **Indústria 7**. Foi evidenciada outorga válida, a realização de captação de água bruta superficial e o lançamento de efluentes tratados no rio Guandu, com a finalidade de uso industrial (geração de energia termelétrica).

Foi informado nesta auditoria que a ETE entrou em funcionamento a partir de maio/2015 e ela está superdimensionada para a demanda de resíduo gerada. Assim, a mesma não funciona continuamente. É necessário atingir o nível máximo de entrada para que o equipamento consiga iniciar o processo de tratamento do efluente gerado. Também foi evidenciado que a ETE estava parada com a finalidade de troca de componentes, desta forma a retirada do esgoto está sendo realizada por empresa licenciada.

Em relação a oportunidade de melhoria da auditoria do ano anterior (providenciar a impermeabilização e contenção da área de transferência de óleo separado), foi verificado em campo que a área de transferência de óleo separado foi desativada e passou a utilizar caminhão a vácuo para a retirada do óleo separado diretamente do tanque.

Nesta auditoria, foi evidenciado como não conformidade que o dreno de efluentes líquidos da purga contínua da Torre de Resfriamento do condensador está direcionado diretamente para a canaleta de águas pluviais que desemboca a jusante do canal de captação da empresa. Como ação, foram estabelecidos prazos para um projeto básico em finalização: outubro de 2016 – fim do projeto executivo, fevereiro de 2017- contratação, agosto de 2017- fim da execução da obra.

O último relatório de auditoria a ser analisado, foi de uma empresa cuja atividade principal é o tratamento de efluentes líquidos industriais e sanitários, **Indústria 8**, localizada no Rio de Janeiro, no ano base de 2015. A auditoria realizada foi uma Auditoria de Acompanhamento.

A organização sob auditoria informou que utiliza as fontes de abastecimento de água da Cedae. As últimas estimativas de consumo de água da empresa foram evidenciadas na planilha de consumo referente ao ano de 2015, porém não existe um hidrômetro para medição. A partir de 2014, a empresa implementou o reuso de efluentes para preparo de solução de polímeros e para lavagem dos pátios. Também foi relatado que não foi implementada uma ação prevista em uma oportunidade de melhoria do ano de 2014, quanto a identificação e elaboração do procedimento de manutenção periódica dos pontos críticos suscetíveis a vazamentos.

Foi evidenciada adicionalmente nessa auditoria, a outorga de direito de uso e recursos hídricos, com data de 13/09/2013, autorizando o lançamento de efluentes tratados no corpo receptor hídrico (córrego sem nome), na região hidrográfica RH-II-Guandu, com data de validade de 13/09/18. Também foi evidenciada a existência de calha Parshall no ponto de lançamento, com finalidade de reduzir a velocidade de escoamento para atingir o valor permitido.

A empresa possui outorga de direito de uso dos recursos hídricos, condição nº 10, porém, a organização não disponibilizou o projeto de lançamento de efluentes aprovado pelo INEA para avaliação da condição de validade nº 10 da outorga. A empresa está vinculada ao PROCON-ÁGUA, foi evidenciado o preenchimento mensal do Relatório de Acompanhamento de Efluente (RAE) através do sistema online do INEA.

Como não conformidade, foi evidenciada falha quanto à limpeza e higienização dos reservatórios de água, pois não havia o último certificado de garantia do serviço de limpeza e higienização realizados. As ações indicadas foram desmembrar site, mapear reservatórios de água para consumo e contratar empresa para realização do serviço.

Foi proposta oportunidade de melhoria quanto à gestão da água, pois não foram evidenciados quaisquer programas e metas de redução, reuso e controle de perdas e vazamentos de água. As principais ações indicadas foram desmembrar site, mapear consumo geral de água, avaliar o uso de captação para reuso, implementar procedimentos de manutenção periódica dos pontos críticos susceptíveis a vazamentos e promover palestras para conscientização da redução do consumo desse recurso nas atividades administrativas. Outra oportunidade de melhoria indicada foi relacionada a gestão de efluentes, pois não fora constatado monitoramento para o controle da velocidade de escoamento do local de desagüe. Como proposta de ação, foi indicado elaborar uma planilha de controle para medição da vazão no local de desagüe.



## 6. DISCUSSÃO

A produção dos Relatórios de Sustentabilidade é uma tarefa difícil e repleta de desafios. De acordo com a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (2008), na última década, houve a transição dos relatórios de “relações públicas superficiais” para os relatórios que evidenciam que a sustentabilidade está inserida nas operações diárias, em relações com investidores, na construção de marcas e no desenvolvimento de novos mercados. Essa jornada rumo à transparência empresarial e prestação de contas não tem fim. Neste ínterim é possível observar que a garantia de credibilidade dos relatórios de sustentabilidade das empresas brasileiras tem se tornado cada vez mais importante para conquistar a confiança de investidores, consumidores, governo e formadores de opinião em todo o mundo.

Para uma indústria ser sustentável, ela deve contribuir para o desenvolvimento sustentável ao gerar, simultaneamente, benefícios ambientais, sociais e econômicos (HART, 2005) e de acordo com Gavioli et al. (2016), as empresas enfrentam dificuldades em implementar os princípios gerenciais adequados às definições de sustentabilidade. Ainda de acordo com o autor supracitado, os relatórios de sustentabilidade devem divulgar informações relacionadas aos impactos de uma organização, sendo eles positivos ou negativos em relação ao meio ambiente, à sociedade e à economia, de forma a alcançar questões abstratas e auxiliar as empresas a melhor administrarem e compreenderem os efeitos do desenvolvimento da sustentabilidade sobre as suas atividades e estratégias.

O que pôde-se observar nos relatórios analisados nesse trabalho é a pouca disposição para quebrar paradigmas com discursos muito similares, o que demonstra a dificuldade em se comprometer buscando apenas passar uma imagem perfeita para o setor produtivo através de divulgações que não condizem com a prática, causando aos leitores falta de confiança nos dados apresentados.

Desta maneira, as empresas necessitam trabalhar com afinco para garantir que os leitores acreditem no conteúdo de seus relatórios, que devem ser confiáveis e transmitir um verdadeiro comprometimento com a sustentabilidade. Contudo, a sobrecarga de informações nos relatórios acaba dificultando mais do que facilitando a compreensão dos leitores, não atingindo os públicos-alvo, como investidores tradicionais, clientes, funcionários e comunidades no entorno, e talvez atingindo apenas um grupo seleto de “*stakeholders* profissionais” (consultores, investidores socialmente responsáveis, alguns pares e concorrentes). Os melhores relatórios

globais focam em algumas questões expressivas, não ultrapassando mais do que quatro ou cinco (FBDS, 2008).

O balanço social que algumas empresas chamam de “Demonstração Social”. Relatório Social” e “Relatório de Sustentabilidade” foi instituído por lei a primeira vez na França em 1977. No Brasil, essa prática não é obrigatória, não existindo lei federal que obrigue as empresas a elaborarem tais relatórios, com isso ocorre a elaboração voluntária por parte das empresas, ocasionando muitas vezes falta de comparabilidade entre empresas até do mesmo setor, falta de identificação de um responsável pelas informações, divulgação de dados insuficientes para análise, falta de confiança sobre as informações apresentadas, entre outros problemas (SOUSA et al., 2013).

Nos últimos anos, tem ocorrido uma rápida evolução no que concerne aos relatórios de sustentabilidade. Atualmente, cerca de 100 empresas brasileiras publicam anualmente algum tipo de relatório de sustentabilidade, superando alguns outros países como a África do Sul, a Índia e a China continental, tendo ocorrido tanto no Brasil como nestes países um acentuado crescimento na produção destes relatórios nos últimos anos. No entanto, os relatórios possuem a tendência de omitir a voz da alta administração, promovendo falhas na comunicação do entendimento e o comprometimento da liderança com a sustentabilidade. É importante que as opiniões dos *stakeholders*, em especial as mais críticas estejam presentes nos relatórios de sustentabilidade, porém estão ausentes na maioria destes, causando nos leitores a percepção unilateral das questões e do desempenho das companhias (FBDS, 2008).

As análises permitiram demonstrar que de um modo geral os relatórios escondem as más notícias e destacam as boas e é raro a identificação de questões materiais que incluem os desafios e dilemas para a companhia. Os relatos sobre desempenho deveriam reconhecer e explicar as eventuais falhas assim como as metas atingidas, porém são raras as apresentações das falhas nestes relatórios. Outro fator que se destaca é o fato de serem pouco apresentados indicadores e metas quantitativas e serem evidenciados desempenhos genéricos, isto provoca uma análise distorcida pelos leitores ao invés de transparente. É importante que haja a inclusão de determinados indicadores e metas mensuráveis, facilitando a real compreensão do desempenho da companhia (FBDS, 2008).

Além de ser um instrumento de prestação de contas à sociedade, os relatórios de sustentabilidade são também um espelho capaz de refletir a imagem das organizações. Felizmente, o processo de relatar desses relatórios contribui para que as empresas se conheçam melhor, propicia a auto avaliação e a autocrítica, que facilita a visualização mais clara de seus

próprios pontos fracos e fortes. Todo esse processo de elaboração pode também levar a melhoria contínua, colaborando com o sistema de gestão, que auxilia o estabelecimento de estratégias e metas (FBDS, 2008).

Os relatos das empresas em seus relatórios que demonstram as ações realizadas para obtenção de seus produtos causando menos impactos, a reformulação de processos e de equipamentos na busca de maior eficiência, assim como as consequências geradas por estas ações, são pontos positivos e muito importantes de serem compartilhados para que as ideias aplicadas em um meio industrial sirvam de inspiração para outros meios que também estejam em busca de melhorias. Algumas ideias difundidas por uma empresa podem servir de base para outras que buscam atingir os mesmos objetivos ou ao menos semelhantes, sejam elas do mesmo setor produtivo ou de setores completamente distintos. Afinal, o recurso água, principal ponto de discussão desse trabalho, é um recurso dotado de significativo valor econômico e comum a todos os cidadãos, e o uso consciente trará benefícios para diversos setores da sociedade.

Sendo assim, é importante que as empresas forneçam mais informações a seus investidores, consumidores, clientes, funcionários, órgãos governamentais e comunidades, e solicitem o mesmo dos seus fornecedores e parceiros. Uma grande evolução ocorreu nos últimos tempos em relação aos relatórios brasileiros, mas ainda é importante que mais empresas reportem para comprovar esta evolução no Brasil até que seja possível atingir o nível internacional.

É importante que haja mais transparência na divulgação das deficiências, desafios e obstáculos na implementação da visão de sustentabilidade das empresas, determinar metas reais, apresentá-las e explicá-las juntamente com suas estratégias e com o comprometimento de executar e promover o melhoramento contínuo, explicar os procedimentos de gestão. Tudo isso para que os leitores entendam os processos que a empresa busca implementar e as medidas tomadas para institucionalizá-los, explicar o que não foi relatado e o porquê, relatar o que importa evitando o excesso de informações sem ignorar as questões relevantes, entre outras ações que ainda necessitam ser aprimoradas e ampliadas nas empresas (FBDS, 2008).

A Auditoria Ambiental, por sua vez, é nova no Brasil, pois foi a partir da década de 1980 que as auditorias se tornaram uma ferramenta comum de gestão nos países desenvolvidos, e sua aplicação tem se tornado cada vez maior nos países em desenvolvimento. No Brasil, as auditorias ambientais já fazem parte do cotidiano das empresas, seja na busca de certificações de acordo com as normas, pelo incremento e rigor da legislação ambiental ou pela determinação de auditorias ambientais de conformidade legal, por alguns Estados. A Auditoria Ambiental

objetiva averiguar o cumprimento da legislação ambiental de forma rígida, afim de assegurar a adequação do controle interno da empresa às normas, de forma preventiva e defensiva (FISHER et al., 2013).

Independentemente de ser realizada por atendimento aos requisitos legais ou de modo voluntário como forma de verificar se seus objetivos estão sendo alcançados e analisar os pontos fortes e fracos, os resultados provenientes das auditorias podem possibilitar alguns ganhos competitivos para o negócio, desde que se entenda seu processo como uma oportunidade para melhoria contínua. Atualmente a Auditoria Ambiental é vista pelo ambiente empresarial não apenas como meio para verificar se as empresas estão cumprindo a legislação ambiental, mas também como forma de verificar se os objetivos de gestão estão sendo alcançados (OLIVEIRA e FILHO, 2001).

De acordo com Kaziliûnas (2008 *apud* SOUZA, 2012), a razão principal para conduzir auditorias é obter entradas efetivas para decisões gerenciais, mas a grande maioria dos auditores apenas produz dados para conceder um certificado, melhorar documentação ou reforçar conformidades. Existem várias abordagens para conduzir auditorias internas e externas de sistemas de gestão, mas nem todas são eficazes e muitos auditores precisam de habilidades interpessoais verdadeiras ou experiência para se envolver tanto no grupo de diretores quanto com trabalhadores no chão de fábrica.

Desta forma, é importante que a equipe auditora seja competente para que haja sucesso na auditoria. Ela deve diagnosticar a organização a ser auditada através da identificação das suas necessidades, com competências para gerar resultados que agreguem valor a organização. Além disso, e para que haja sucesso na auditoria e se obtenha resultados positivos, é importante que o auditado esteja consciente dos benefícios da auditoria e haja de maneira transparente e pró-ativa em relação às não-conformidades detectadas (SOUZA et al., 2012).

Com o propósito de ratificar as informações encontradas nos relatórios, foi aplicado um questionário no qual foi possível analisar a visão dos trabalhadores dentro das empresas e compará-las com as informações prestadas pelas indústrias em seus relatórios de sustentabilidade e pelos auditores durante os processos de auditoria.

Alguns dos dados obtidos do questionário serão tratados por conjunto de gráficos em que as questões possam vir a apresentar alguma conexão ou similaridade.

Foram obtidos os perfis dos respondentes e através dos gráficos 2, 3 e 4 é possível melhor visualizar as variáveis idade, formação acadêmica e tempo de permanência na empresa,

respectivamente. As faixas de 36-55 anos e 26-35 anos, obtiveram maior representatividade entre os respondentes (50 e 40%).

Quanto a formação acadêmica, a maior parte dos respondentes (60%) possui nível superior, uma pequena parcela (10%) possui nível técnico superior e uma parte considerável (30%) técnico de nível médio.

Em relação ao tempo de atuação na empresa, 20% atuou de 1 a 3 anos, 20% de 4 a 6 anos, 20% de 7 a 15 anos e 40% dos respondentes encontram-se em atuação na empresa.

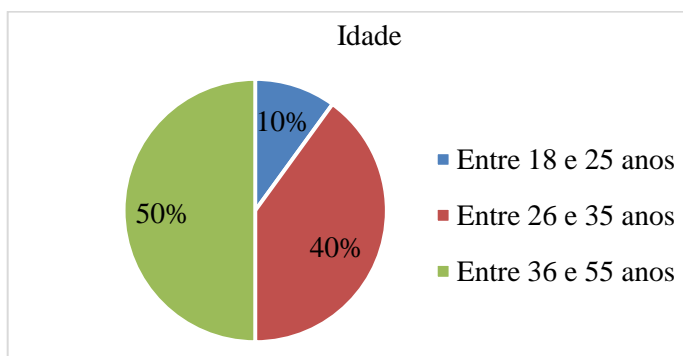


Gráfico 2. Idade dos respondentes.

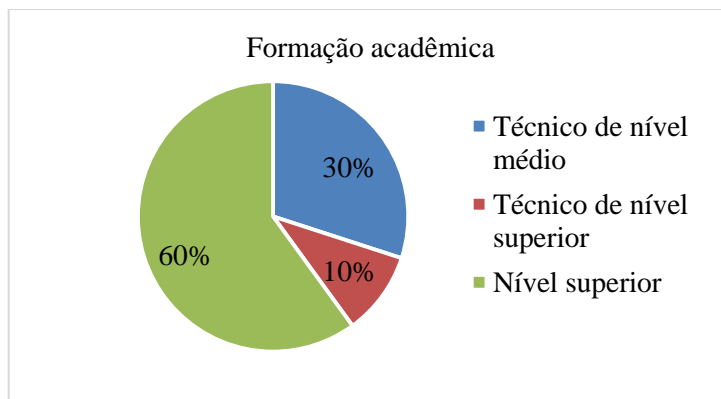


Gráfico 3. Formação Acadêmica dos respondentes.

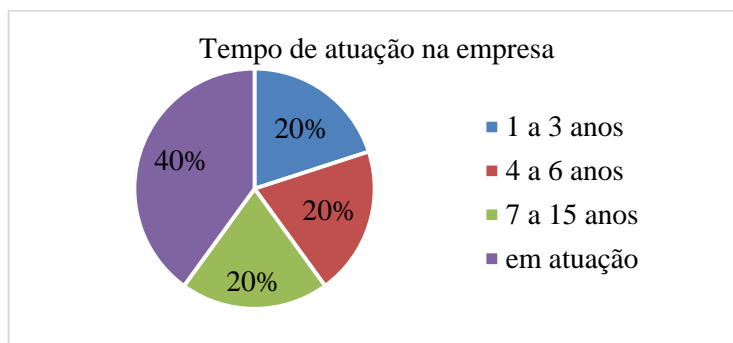


Gráfico 4. Tempo de atuação dos respondentes na empresa.

Quanto ao sistema de captação de água, 50% dos respondentes no questionário relataram que a empresa possui sistema de captação de água próprio e 80% informou que o abastecimento é feito por concessionária (gráfico 5). Desse total de respondentes, 30% citou possuir sistema de captação de água próprio e também por concessionária.

O abastecimento de água por concessionária esteve muito presente tanto nas respostas dos questionários aplicados quanto nas empresas analisadas pelos relatórios de auditoria. No ano de 2015, a região Sudeste foi a região com a menor tarifa média mensal em serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (R\$2,70/m<sup>3</sup>), sendo o Rio de Janeiro o estado com maior valor (R\$3,66/m<sup>3</sup>), na região Sudeste (BRASIL, 2017). De acordo com a Funverde (2015), o fato de a água brasileira ser muito barata em comparação a outros países, estimula o desperdício e o consumo irresponsável.

Quanto ao suprimento de água (gráfico 5), 60% dos respondentes nos questionários informaram mensurar esse recurso, fator praticamente inexistente nos relatórios de auditoria ambiental. O item 8.1.5 (b) da DZ-056-R.3 (quanto a gestão de energia e água) menciona a quantificação para diversos usos como requisito básico, porém não se sabe se as empresas não estão mensurando este recurso ou não há interesse em reportar estes dados para os relatórios.

Segundo Rebouças et al. (2006), o setor industrial é responsável por cerca de 22% do uso mundial de água. Mensurar o suprimento de água é um fator de extrema importância e de acordo com a Confederação Nacional da Indústria (2013), os valores de referência para o uso dos recursos hídricos nos processos produtivos devem ser analisados periodicamente pois capacita a empresa identificar pontos críticos de consumo de água, estimar os progressos obtidos, a adequação de metas, além de permitir planejamentos futuros num plano de melhoria contínua.

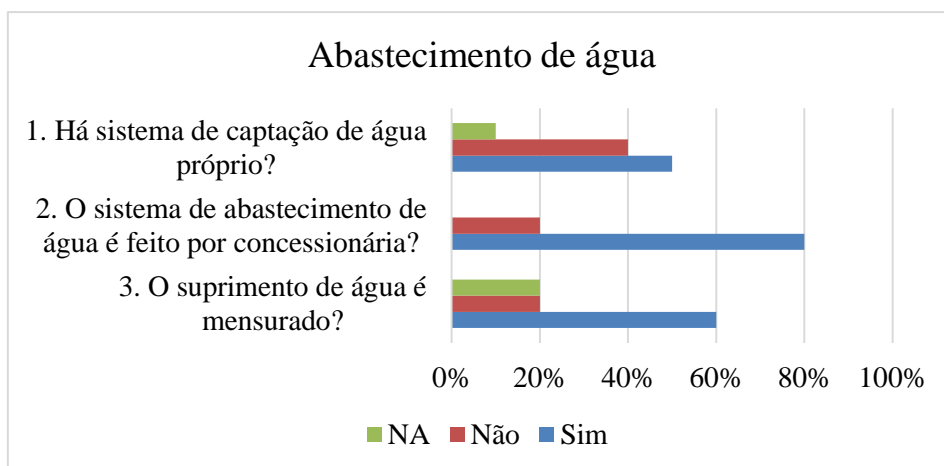


Gráfico 5. Perguntas relacionadas ao abastecimento de água na indústria.

No que concerne a revisão de todas as possíveis opções de suprimento de água, apenas 30% dos respondentes informaram rever todas essas opções e 50% monitoram o suprimento de água (gráfico 6). Além de quantificar, também é necessário detectar vazamentos, trocar equipamentos antigos por outros mais modernos e econômicos, rever as possíveis opções de suprimento de água e monitorá-las continuamente, através do gerenciamento de ações de manutenção corretiva e preventiva de sistemas, equipamentos e componentes. Essas ações ajudam no controle de perdas, evita desperdícios e reduz custos operacionais.

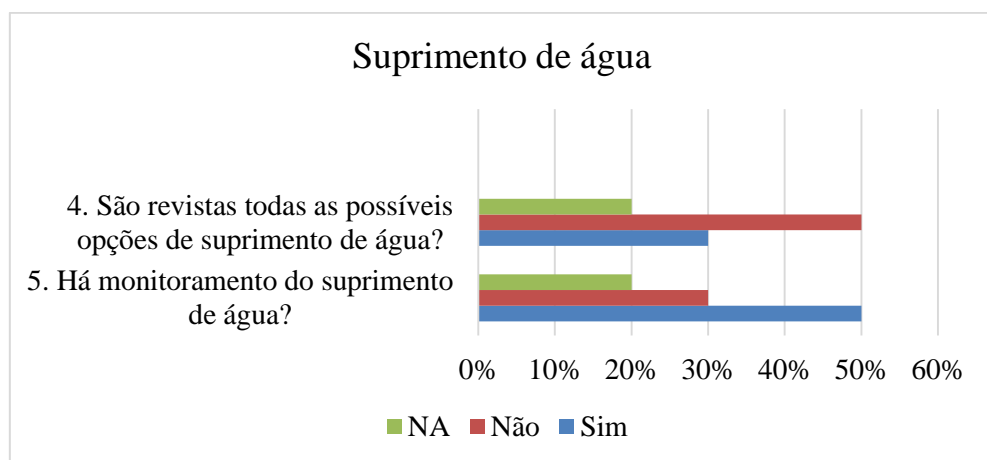


Gráfico 6. Perguntas relacionadas ao suprimento de água na indústria.

De acordo com 80% dos respondentes, não houve introdução de medidas para reduzir consumo, como modificações de instalações sanitárias ou instalação de restrições de vazão nas pias ou chuveiros (gráfico 7). Por ser uma pergunta fechada acaba-se perdendo o porquê da questão, não demonstrando se não foi feito por não haver necessidade ou por outro motivo. Cerca de 60% dos entrevistados informaram não haver necessidade de redução do quantitativo de instalações sanitárias e 80% citou existir na empresa ações imediatas para reparar vazamentos em torneiras, conexões e tubulações (gráfico 7).

Das oito empresas analisadas nos relatórios de auditoria, em apenas três delas é mencionado a existência ou ausência de programas de controle de perdas e vazamentos ou que a empresa definiu um plano de ação para alcançar estas metas. O item 8.1.5 (b) da DZ-056-R.3 (quanto a gestão de energia e água) descreve esta prática como requisito básico, porém na maioria dos relatórios ele não está presente. Este fato levanta um questionamento a respeito da ausência dessa prática pelas empresas ou apenas o não relato destes dados por parte dos

auditores. Já nos relatórios de sustentabilidade, estas ações estão presentes e descritas em sua totalidade, sendo constantemente mencionadas.

A identificação de perdas físicas e desperdícios é feita a partir dos dados de setorização do consumo, no qual verifica-se por exemplo se um alto consumo de água está relacionado a vazamentos ou desperdícios. Para identificação de perdas físicas, devem ser realizados testes no sistema hidráulico e os desperdícios podem ser identificados através do acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos funcionários. Em geral, estas perdas ocorrem devido a vazamentos como perda de água devido a problemas em tubulações, conexões, reservatórios e outros equipamentos, ou por negligência dos usuários, como por exemplo, torneira mal fechada após seu uso ou falta de rotina operacional (SISTEMA FIRJAN, 2015).

A detecção dos vazamentos pode ser feita por inspeções visuais ou pela utilização de equipamentos específicos. Em muitos casos, com pequenos investimentos para correção das perdas são obtidas reduções significativas do consumo de água e de geração de efluentes (SISTEMA FIRJAN, 2015).

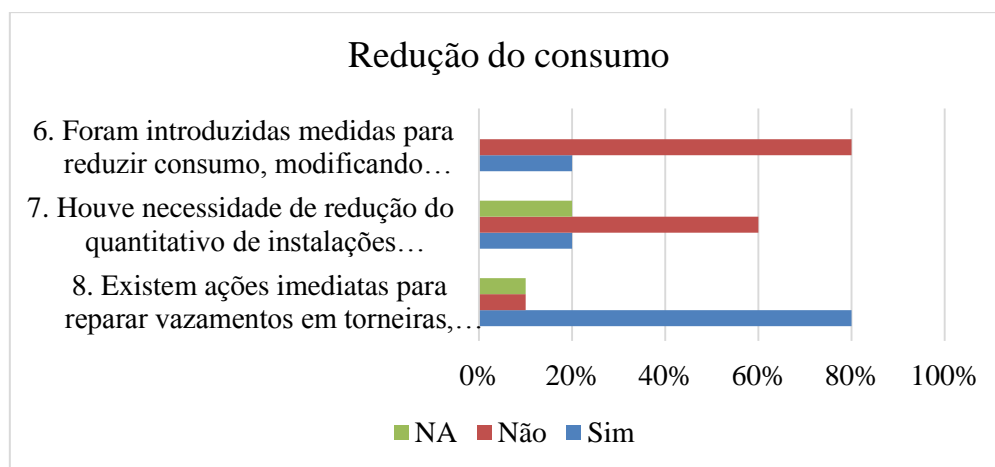


Gráfico 7. Perguntas relacionadas as medidas de redução do consumo de água na indústria.

No que diz respeito ao incentivo à reciclagem ou reuso da água, 40% dos respondentes mencionaram promover estas ações, 70% alegou não identificar o quantitativo de água usada em cada uma de suas unidades operacionais e 50% possui política de redução ou otimização de consumo (gráfico 8).

Os relatórios de sustentabilidade enfatizam em sua totalidade promover diversas ações de reuso para inúmeros fins, promover campanhas de incentivo a reutilização e reuso tanto dentro como fora das companhias e apresentam inúmeras políticas de redução ou otimização de consumo.



Nos relatórios de auditoria foi possível observar que em apenas um deles é mencionado que a empresa implementou ações de reuso. Em dois relatórios foram mencionados haver pré estudos ou objetivos e metas para racionalizar o consumo e operacionalizar sistema de reaproveitamento de água. Em outros dois relatórios foi mencionado não haver nenhum tipo de monitoramento de água para controlar e monitorar o consumo e nem ações de reuso ou redução do consumo. Em três dos relatórios analisados não houve nenhuma informação a respeito destas ações, que devem ser apresentadas nos relatórios de acordo com o item 8.1.5 (b) da DZ-056-R.3 que determina a análise da existência de programa de redução do consumo e de pesquisa para reuso. Algumas destas ações de reuso foram citadas apenas como não-conformidades ou oportunidades de melhoria.

Tanto nas respostas dos questionários, quanto nos relatórios de auditoria em que foram mencionadas a existência ou não de ações de reuso da água, pôde-se observar que essas são bem escassas. Surge o questionamento das ações de reuso estarem relacionadas a identificação do quantitativo, pois ao se identificar melhor o quantitativo de água nas unidades operacionais, melhor é a visão do consumo e mais fácil se torna a promoção de medidas de reciclagem e/ou reuso.

O Brasil tem muito a crescer nesse segmento e de acordo com Trigueiro (2017) um estudo feito por uma empresa de consultoria ambiental relata que a parcela de água produzida por meio do reuso não chega a 0,1% no Brasil, já em Cingapura (modelo neste setor) esse percentual chega a 30%.

O principal objetivo de um programa de gerenciamento de água e efluentes é promover o uso racional dos recursos hídricos. A reutilização da água e dos efluentes tratados é o parâmetro com o qual se pode mensurar a eficiência e o sucesso do programa proposto. Sendo assim, a reutilização leva a uma redução na captação de água e até mesmo na liberação de efluentes e estes dois fatores contribuem para o equacionamento dos problemas relacionados à escassez de recursos hídricos e às restrições impostas pela legislação ambiental, o que pode ser decisivo para a sobrevivência da indústria ou para a manutenção do seu nível de competitividade (MIERZWA e HESPANHOL, 2000).

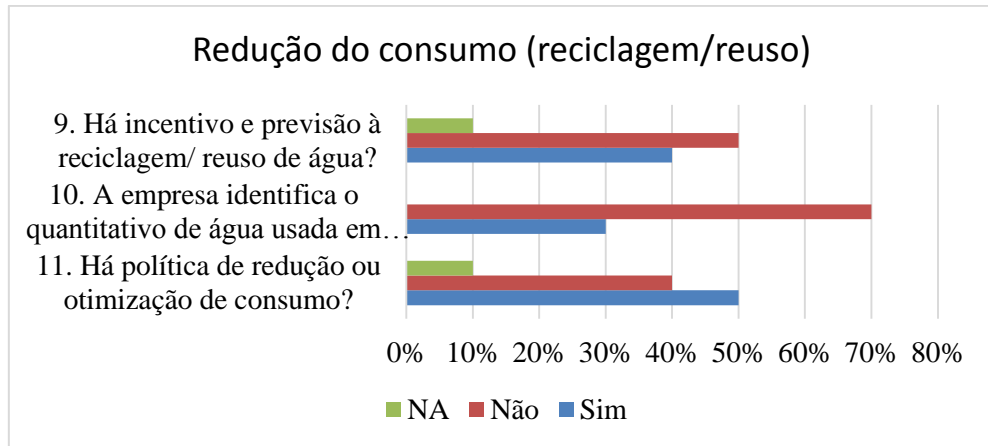


Gráfico 8. Perguntas relacionadas a redução do consumo, reciclagem e reuso de água na indústria.

De acordo com o gráfico 9, 80% dos entrevistados mencionaram não possuir programas de controle de perdas nas empresas onde atuam e 50% alegaram não haver atribuição de responsabilidade gerencial pelo controle da água.

De acordo com Sebrae (2017), é importante estar sempre atento às recomendações das instituições e organizações interessadas no tema e às tendências e novas tecnologias disponíveis no mercado. Em relação a gestão da água, pequenas atitudes e práticas sustentáveis podem proporcionar grandes ganhos de economia e eficiência, e para isso é muito importante conhecer os problemas e as fontes de desperdício para encontrar melhores soluções.

Para Martins et al. (2006), também é de extrema importância que seja formada uma equipe de trabalho capaz de identificar as oportunidades de racionalização e reuso da água, estudá-las e implementá-las, de forma que o apoio da gerência da indústria seja primordial para o sucesso do programa.

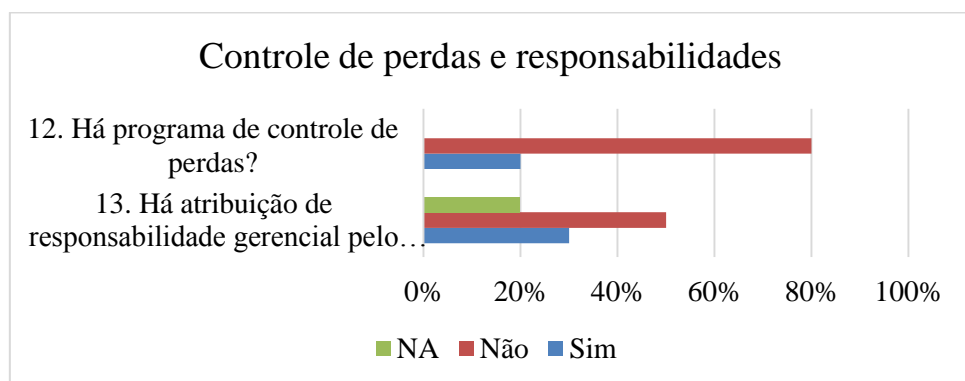


Gráfico 9. Perguntas relacionadas a programas de controle de perdas e responsabilidade gerencial.

Em relação aos efluentes, 70% dos respondentes informaram que suas empresas tratam os efluentes de processo e 40% relatou possuir metas de adequação de efluentes. Quanto a presença de ETAR/ETDI e ETE, 40% dos respondentes informaram possuir ETDI na empresa e 50% informou possuir ETE. Já em relação a realização periódica de análises do ponto de entrada e saída da ETDI com vista à preservação da integridade do sistema, 30% dos entrevistados afirmaram não realizar estas análises, 20% realizam e 50% responderam que esta pergunta não se aplica. Sobre as manutenções constantes dos sistemas e equipamentos de tratamento e monitoramento de efluentes, 50% dos respondentes informaram realizar estas manutenções, 10% informou não realizar e 40% respondeu que esta pergunta não se aplica ao quadro da empresa (gráfico10).

Nos relatórios de auditoria analisados, a maioria das empresas possui ETAR e/ou ETE, os efluentes de processo são tratados e possuem metas de adequação de efluentes. Quanto a realização periódica dos pontos de entrada e saída da ETDI e as manutenções constantes dos sistemas e equipamentos de tratamento e monitoramento de efluentes, poucos relatórios mencionam essa informação, dificultando a compreensão da existência ou não.

O item 8.1.7 (e) da DZ-056-R.3 estabelece a necessidade de descrever as responsabilidades, a adequação dos procedimentos de operação e manutenção dos sistemas de tratamento instalados para análise dos relatórios quanto à gestão de efluentes líquidos. Pôde-se observar, que apenas 3 relatórios disponibilizados apresentavam com clareza descrições mais detalhadas a esse respeito, sendo que na maioria dos relatórios estes itens se encontravam dispersos com algumas informações apresentadas e outras não, o que dificulta a compreensão da existência ou ausência destes para melhor comparação dos dados.

De maneira geral, os efluentes industriais são alvo de preocupação quanto ao seu tratamento e despejo em corpos d'água, já que apresentam características relacionadas à matéria-prima a ser processada e com o processo industrial empregado. Devido a suas diferentes composições físicas, químicas e biológicas, recomenda-se que os efluentes sejam caracterizados, quantificados e tratados adequadamente antes da disposição final no meio ambiente (AZZOLINI e FABRO, 2013).

Por muitas décadas o tratamento de efluentes foi um grande desafio de diversos setores produtivos, e vem sendo dada ênfase nesse tema na busca de soluções que envolvam adequação de efluentes líquidos aos padrões de qualidade aceitáveis que garanta o menor impacto ambiental possível. O tratamento de efluentes vem evoluindo e ganhando contribuições

tecnológicas importantes, já que as restrições legais para o seu lançamento têm sido cada vez maiores. É muito importante focar na reutilização desses efluentes, tanto para evitar o lançamento no meio ambiente, como para diminuir custos das empresas com captação de água ou até mesmo contribuir para a segurança industrial, já que diminui a dependência da empresa no quesito água, que tem se tornado cada vez mais escassa (CGEE, 2008).

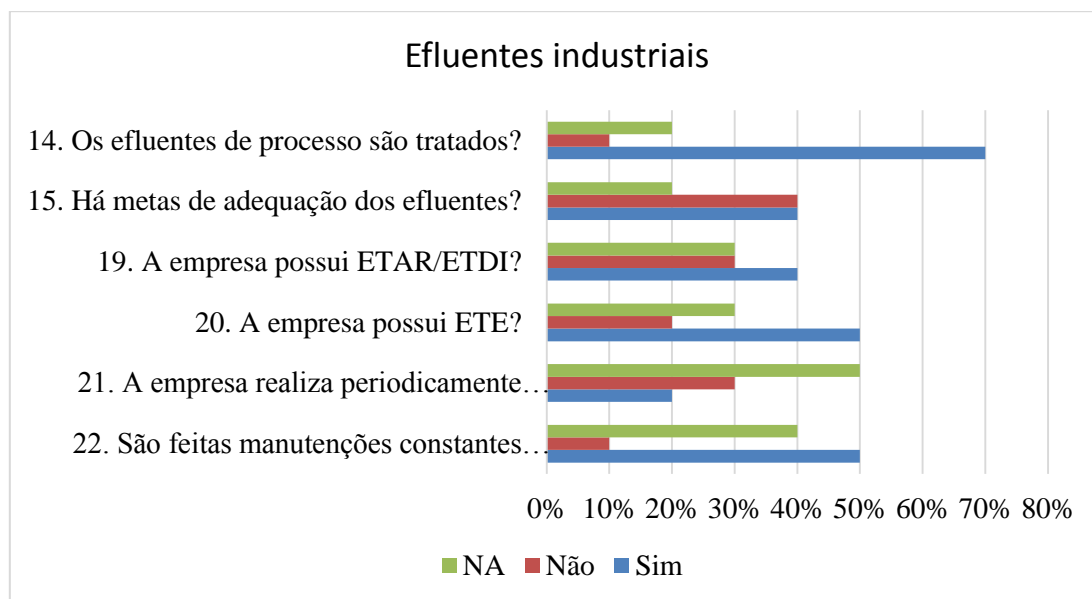


Gráfico 10. Perguntas relacionadas ao tratamento, adequação e manutenção dos efluentes industriais.

Com relação as exigências das licenças, 80% dos entrevistados relataram que estas são observadas pela gerência. Quanto a vinculação ao PROCON ÁGUA, 30% dos respondentes alegaram que suas empresas estão vinculadas, 10% não está e 60% respondeu que esta pergunta não se aplica ao quadro da empresa. No que diz respeito a existência ou não de treinamento e conscientização dos funcionários quanto a regulamentação e os procedimentos relativos à gestão do recurso hídrico, 60% dos respondentes informaram que isso não ocorre em suas empresas. Por fim, de acordo com os respondentes 50% das empresas não apresentam SGA, 30% apresentam e 20% dos entrevistados responderam que esta pergunta não se aplica (gráfico 11).

Nos relatórios de auditoria, a maioria das empresas estão vinculadas ao PROCON-ÁGUA. Quanto a informação de que as exigências das licenças são observadas pela gerência, se há treinamento e conscientização dos funcionários quanto a regulamentação e os procedimentos relativos à gestão do recurso hídrico e se há sistema de gestão ambiental, estas

informações não são mencionadas nos relatórios de auditoria, já nos relatórios de sustentabilidade, o treinamento e a conscientização dos funcionários quanto a regulamentação e os procedimentos relativos à gestão do recurso água é uma tarefa muito constante e amplamente difundida.

De acordo com Mierzwa e Hespanhol (2000), um dos primeiros passos para se estabelecer um Programa de Gerenciamento de Água e Efluentes nas indústrias, bem-sucedido, é conhecer as normas ambientais relacionadas à utilização de recursos hídricos, bem como as relacionadas à liberação de efluentes para o meio ambiente. Com isto, é muito importante que o responsável pelo desenvolvimento do programa de gerenciamento esteja sempre atualizado com relação às referências legais e normativas sobre recursos hídricos e qualidade ambiental. Assim, a empresa não será surpreendida por possíveis multas e pode se antecipar às mudanças que possam ser exigidas pelos órgãos de controle envolvidos.

A conscientização dos funcionários e trabalhadores terceirizados sobre a importância da economia de água é tão importante quanto as demais práticas de reuso, pois não adianta investir em infraestrutura se as pessoas não estiverem preparadas ou dispostas a utilizá-la corretamente (SEBRAE, 2017).

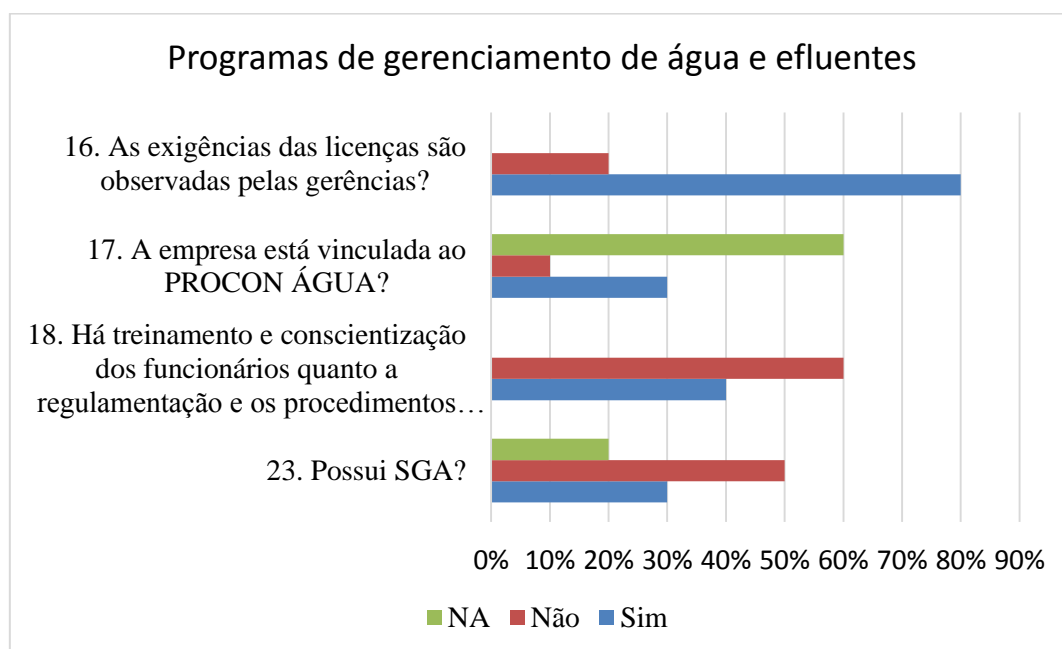


Gráfico 11. Perguntas relacionadas aos programas de gerenciamento de água e efluentes.

Como o questionário foi aplicado por meio do “Google Forms”, uma plataforma online que não identifica os respondentes, não foi possível ter o controle de quais empresas e ramos

de atividades seriam recebidos sendo assim, não houve a possibilidade de obter dados de empresas com todos os ramos de atividade em comum com os analisados nos relatórios de sustentabilidade e auditoria, tornando as comparações mais generalistas.

Após as perguntas relacionadas no questionário sobre gestão de efluentes líquidos, em um espaço destinado à considerações foi identificada uma resposta vinculada a empresa Saneantes/ Cosméticos/ Farmacêuticos: “Sabemos que em 2018 terá um evento internacional. Gostaria de pontuar o % absurdo de água que entra nas formulações aquosas de saneantes e cosméticos (97% em média). Na Europa os produtos são mais concentrados”.

Neste trabalho foi analisada uma indústria de cosméticos disponibilizada nos relatórios de sustentabilidade, descrita anteriormente como **Indústria C**. A disponibilidade de dados a respeito do consumo de água foi bastante escasso, tendo o relatório mencionado apenas que a empresa opta por processos produtivos com menor consumo de água através de novas formas de produzir seus produtos com menores impactos, porém, nenhum dado de consumo de água nas formulações foi apresentado.

A água é considerada como uma das matérias-primas principais na fabricação de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. Sua utilização no setor se dá em larga escala e para diversos fins. Uma considerável parcela é incorporada ao produto, parte é empregada em operações de limpeza e lavagem de máquinas, equipamentos e instalações industriais, além do uso na área de utilidades e manutenção, como sistemas de aquecimento e refrigeração (ABIHPEC, 2013).

De acordo com Melo (2012), a indústria de cosméticos se destaca por ser um setor em pleno crescimento na economia nacional, porém é responsável pela geração de efluentes líquidos caracterizados pela elevada demanda química de oxigênio, devido a altas concentrações de óleos e graxas e surfactantes, além da presença de corantes e fragrâncias, sendo todos esses compostos de baixa biodegradabilidade e com potencial tóxico. Apesar da relativa simplicidade dos processos, a problemática dos efluentes gerados é considerada mesmo nas indústrias de pequeno porte. Além disso, de acordo com Braush e Rand (2011 *apud* Melo 2012), os cosméticos estão entre os compostos mais comumente detectados em águas superficiais em todo o mundo, todavia pouca atenção tem sido dada à determinação do risco potencial da sua liberação em ambientes aquáticos.

Semelhante caso ocorre na indústria farmacêutica, pois este setor responde pelo consumo de grandes volumes de água em seu processo de produção. Além da quantidade elevada de água potável consumida, a qualidade requerida é um outro aspecto que merece

especial atenção, pois seu impacto nas características do produto final implica em consequências diretas para a saúde humana (FRANCO e BILOTTA, 2014).

Sendo assim, tanto a qualidade quanto a quantidade de água utilizada na produção de fármacos e cosméticos devem obter um controle rígido, de forma a atender as necessidades de produção da indústria e as exigências da legislação em relação a qualidade final do produto.

Como foi relatado em toda a elaboração deste trabalho, muita atenção tem sido dada ao gerenciamento do recurso água nos processos industriais, porém muito ainda precisa ser feito para que haja constantes melhorias, através de aprimoramentos nos processos de produção, reformulação dos produtos visando a produções com menores impactos, definição de estratégias e metas constantes e processos de melhoria contínua.

## 7. CONCLUSÕES

Mesmo não existindo obrigatoriedade de publicações de relatórios de sustentabilidade no Brasil, tem ocorrido uma rápida evolução nos últimos anos na elaboração desse tipo de documento, no entanto, sentiu-se falta de informações estratégicas relevantes e maior transparência na divulgação das deficiências, a fim de facilitar a real compreensão do desempenho das companhias.

Os relatórios de sustentabilidade, além de ser um instrumento de prestação de contas à sociedade funcionam como um espelho capaz de refletir a imagem das organizações, contribuindo para que as empresas se conheçam melhor e facilitando o estabelecimento de estratégias e metas. Além de proporcionar aos clientes a opção de escolher consumir produtos oriundos, preferencialmente, de sítios industriais sustentáveis.

A maioria dos relatórios de sustentabilidade não mencionam o consumo de água na formulação de seus produtos, com exceção da indústria de bebidas que exemplifica de forma mais clara estes dados. É importante que as empresas busquem analisar mais a fundo suas formas de produção na busca por menores impactos e disponibilizem estas informações para seus *stakeholders*.

O entendimento do processo de auditoria como uma oportunidade contínua de melhoria, pode possibilitar alguns ganhos competitivos para o negócio. Para que se obtenha sucesso numa auditoria, é importante que a equipe auditora seja competente e que o auditado haja de maneira transparente e pró-ativa.

O sucesso de programas de conservação e reuso de água depende da participação de equipes devidamente capacitadas juntamente com a conscientização dos funcionários e trabalhadores terceirizados.

Por sua vez, os relatórios de sustentabilidade analisados possuem discursos muitos similares, demonstrando falta de transparência na divulgação de dados reais, tanto positivos como negativos, gerando discursos que não condizem com a prática. Demonstraram comportamentos que não foram evidenciados nos relatórios de auditoria e questionário.

Alguns relatórios de auditoria não atendem a DZ-056-R.3, principalmente em relação ao tratamento de efluentes, demonstrando falta de comprometimento já que o efluente é um dos principais impactos na gestão da água. Durante algumas auditorias observou-se que foram negligenciados alguns dados, omitindo informações por requisitos da DZ-056-R.3 ou relatando-os apenas como oportunidades de melhoria.



Os relatórios de sustentabilidade e auditoria, juntamente com as respostas ao questionário proporcionaram uma complementaridade de dados, que não seria possível se esses documentos fossem analisados em separado. Cada um possui informações chaves que ao serem reunidas demonstraram de forma mais completa o comportamento e comprometimento de determinado setor produtivo.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou algumas limitações, pois como foram analisados os relatórios disponíveis e não se podia ter controle do ramo de atividade das empresas que responderiam o questionário, não houve possibilidade de comparação dos mesmos ramos de atividade entre os relatórios e questionário aplicado para alguns processos. Caso houvesse, seria mais interessante a comparabilidade de diferentes tipos de informação entre empresas do mesmo ramo industrial.

O espaço amostral de respondentes foi pequeno, o que pode evidenciar receio por parte dos respondentes e das empresas com o comprometimento dos dados apresentados.

Acredita-se que a contribuição prática deste trabalho está na melhor visualização do comportamento das empresas em relação a gestão da água. Foi permitido verificar quais ações vem sendo implementadas por diferentes setores industriais, algumas deficiências enfrentadas e a reflexão a respeito da ausência ou presença da transparência de dados disponíveis relatados.

## 9. REFERÊNCIAS

ABIHPEC. Associação Brasileira de Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Guia Técnico Ambiental da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. São Paulo, 2010. Disponível em: < <http://www.crq4.org.br/downloads/higiene.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2017

ABNT NBR ISO 14001. Introdução à ABNT NBR ISO 14001:2015. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001?download>> Acesso em: 01 fev. 2017

AMBIENTE BRASIL. Água- Recursos Hídricos. Disponível em: < [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos\\_hidricos/agua\\_-\\_recursos\\_hidricos.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos_hidricos/agua_-_recursos_hidricos.html)>. Acesso em: 19 jan. 2017

ANA- Agência Nacional das Águas. Conjuntura dos Recursos Hídricos. Brasília, 2013.

ANA- Agência Nacional das Águas. Sobre a ANA. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/Default.aspx>>. Acesso em: 19 jan. 2017

AZZOLINI, J.C.; FABRO, L.F. Monitoramento da eficiência dos sistema de tratamento de efluentes de um laticínio a região meio-oeste de santa catarina. Unoesc & Ciência, Joaçaba, v.4, n.1, p.43-60, 2013.

BARROS, W.P. A água na visão do direito. Porto Alegre: Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul, Departamento de Artes Gráficas, 2005. 231p.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental** – 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental –SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015. Brasília: SNSA/MCIDADES, 212 p., 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. 100 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS/ Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014.

BRAUSCH, J.M.; RAND, G.M. A review of personal care products in the aquática environment: Environmental concentrations and toxicity. *Chemosphere*, v.82, p.1518-1532, 2011.

Caderno Setorial de Recursos Hídricos: indústria e turismo / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 80 p.

CARVALHO, F.M.; SIQUEIRA, J.R. Análise da utilização dos indicadores essenciais da global reporting initiative nos relatórios sociais de empresas latino-americanas. *Pensar contábil*, v.9, n.39, 2007.

CASTRO, F.A.R.; SIQUEIRA, J.R.M.; MACEDO, M.A.S. Análise da utilização dos indicadores essenciais da versão “G3”, da global reporting initiative, nos relatórios de sustentabilidade das empresas no setor de energia elétrica sul americano. *Rev. de Informação Contábil*. Vol.4, p.83-102, 2010.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. Manual de capacitação sobre mudança do clima e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). Brasília, DF, 2008.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. Uso da água no setor industrial Brasileiro: matriz de coeficientes técnicos. Brasília, 2013.

CNI- Confederação Nacional da Indústria. Água, Indústria e Sustentabilidade. Brasília, 2013.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160p.

Divisão de Documentação e Normas – Biblioteca Sistema FIRJAN. Manual de Conservação e Reuso de água na Indústria. Rio de Janeiro: DIM, 2006. 1ª Edição.

DZ-942.R-7. Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos – PROCON ÁGUA. Aprovada pela Deliberação CECA nº 1.995, de 10 de outubro de 1990. Publicada no DOERJ de 14 de janeiro de 1991. Disponível em: <<http://www.baktron.com.br/img/ManagerImages/DZ942%20R7.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

FIESP- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Conservação e Reuso de água. Manual de orientações para o setor industrial. Volume 1. 2004. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/conservacao-e-reuso-da-agua-2004/>>. Acesso em: 28 set. 2016.

FILHO, J.A.S.; SANTOS, A.F.M.S.; BAHÉ, J.M.C.F.; GOBBI, C.N. Tratamento de efluentes da indústria de bebidas em reator anaeróbico de circulação interna (IC). *Revista Internacional de Ciências*. v.3, n.1. 2013.

FISHER, J.; DIAS, T.; ANELLO, L.F.S. A importância da auditoria ambiental como ferramenta de gestão ambiental. Porto Alegre, v.6, n.2, p.135-147, 2013.

FRANCO, L.; BILOTTA, P. Implantação de um laboratório de análise da qualidade da água e efluentes de uma indústria farmacêutica. Revista Gestão Industrial, v.10, n. 02, p. 393-405, 2014.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Rumo à credibilidade:** Uma pesquisa de relatórios de sustentabilidade no Brasil. 1ª edição. SustainAbility Ltd., 2008.

FUNVERDE. O novo pensamento econômico sobre a água. Água, ecologia urbana, 2015. Disponível em: < <http://www.funverde.org.br/blog/2015/01/>>. Acesso em: 28 jul. 2017

GAVIOLI, M.B.; FRANCISCO, R.; SEHNEM, S. Indicadores de sustentabilidade de uma empresa agroindustrial do Brasil no Período de 2009 a 2014. Organizações em contexto, São Bernardo do Campo, vol. 12, n.23, 2016.

GIORDANO, G. Tratamento e controle de efluentes industriais. Revista Abes, 2004.

HART, S. Mundo em colisão. **O capitalismo na encruzilhada.** São Paulo: Artmed, 2005.

HESPANHOL, I.; MIERZWA, J.C.; RODRIGUES, L.D.B.; SILVA, M.C.C. Divisão de Documentação e Normas – Biblioteca Sistema FIRJAN. Manual de Conservação e Reuso de água na indústria. Rio de Janeiro: DIM, 2006.

IBAMA- Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Caderno setorial de recursos hídricos: indústria e turismo / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. 80 p.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores 2014. Coordenação de trabalho e rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2015, 102 p.

LA ROVERE, E.L.; D' AVIGNON, A.; PIERRE, C.V.; KLIGERMAN, D.C.; SILVA, H.V.O; BARATA, M.M.L.; MALHEIROS, T.M.M. **Manual de auditoria ambiental.** Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2000.

LA ROVERE, E.M.; D' AVIGNON, A.; PIERRE, C.V.; KLIGERMAN, D.C.; SILVA, H.V.O; BARATA, M.M.L.; MALHEIROS, T.M.M. **Manual de auditoria ambiental. 3ª edição.** Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2014.

MARTINS, M.V.L.; ASTORGA, O.A.M.; SILVEIRA, J.L. Conservação de água na indústria. Rev. Ciênc. Exatas, Taubaté, v.12, n.1, p.107-113, 2006.

MELO, E.D. Avaliação e identificação da toxicidade de efluentes líquidos de uma indústria de cosméticos. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

MIERZWA, J.C.; HESPANHOL, I. Programa para gerenciamento de água e efluentes nas indústrias, visando o uso racional e a reutilização. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 4, n.2, p.11-15, 2000.

MOURA, L.A.A. **Qualidade e Gestão Ambiental: Sugestão para implantação das normas ISO 14.000 nas empresas.** 3.ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

MOURISUE, H.M.M.; RIBEIRO, M.S.; PENTEADO, I.A.M. A evolução dos relatórios de sustentabilidade de empresas brasileiras do setor de energia elétrica. Rev. de contabilidade vista & revista. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, v.23, n.1, p. 163, 2012.

OLIVEIRA, L.M.; FILHO, A.D. **Curso básico de auditoria.** São Paulo, Atlas, 2001.

ONU – Organização das Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/25-bilhoes-de-pessoas-nao-tem-acesso-a-saneamento-basico-em-todo-o-mundo-alerta-onu/>>. Acesso em: 06 fev. 2017

PAULA JÚNIOR, F. de.; MODAELLI, S. (Org.). Política de águas e educação ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Brasília: MMA/SRHU, 2013. 288 p.

REBELO, C.L.; MARTINS, L.C.C; MOREIRA, F.N.; SANTOS, T.L.; Gestão ambiental na cervejaria Pará: Um estudo de caso. Revista científica Semana Acadêmica. nl, ed. 24, 2013.

REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. 4ª edição.** São Paulo: Escrituras, 2006.

RIO DE JANEIRO DIRETRIZ TÉCNICA DO INEA DZ-056-R.3 de 07 de maio de 2010- Diretriz para estabelecer responsabilidades, procedimentos e critérios técnicos para a realização de auditorias ambientais. Aprovada pela Resolução Conema nº21, de 07 de maio de 2010. Disponível em: <[http://www.ecospohr.com.br/arquivos/dz-0566r-3-realizacao\\_de\\_auditoria\\_ambiental.pdf](http://www.ecospohr.com.br/arquivos/dz-0566r-3-realizacao_de_auditoria_ambiental.pdf)>. Acesso em: 06 fev. 2017

SALVADOR, E.S. Análise da evidenciação ambiental dos relatórios de sustentabilidade das indústrias cervejeiras brasileiras. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. Salvador, 2016.

SENADO FEDERAL. Escassez de água. Cada gota é preciosa. Em discussão, ano 5, nº 23, 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS- SEBRAE-SP. Dicas e oportunidades para seu negócio. Gestão inteligente da água. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/5d5d36876914a3513ca26df9a2b093bf/\\$File/SP\\_gestaointeligentedaagua\\_16.pdf.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/5d5d36876914a3513ca26df9a2b093bf/$File/SP_gestaointeligentedaagua_16.pdf.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2017.

SCHENINI, P.C.; SANTOS, J.A.; OLIVEIRA, F.V. A importância da auditoria ambiental nas organizações. XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 22 a 24 de julho, UEL, Londrina-Pr, 2007.

SISTEMA FIRJAN. Manual de conservação e reuso de água na indústria / Sistema FIRJAN. Rio de Janeiro, 2015.

SOARES, D.S.; PIMENTA, H.C.D. Modelo de auditoria para um sistema de gestão ambiental: Um estudo de caso de uma indústria alimentícia em Natal/RN. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v.7, n.2, p.063-083, jun. 2010.

SOUSA, E.G.; BUENO, J.M.; ALVES, M.B.F. A evolução dos relatórios de sustentabilidade: uma avaliação em quatro empresas brasileiras do ramo de energia elétrica. Gestão Contemporânea, Porto Alegre, ano 10, n.13, p.45-70, 2013.

SOUZA, L.P.; NETO, A.F.; MUNIZ JR., J. Análise crítica do processo de auditoria de sistema de gestão da qualidade no setor aeroespacial. Gestão & Produção, São Carlos, v. 19, n.1, pp.31-41, 2012.

TRIGUEIRO, A. **Cidades e Soluções. Como construir uma sociedade sustentável.** Rio de Janeiro, Leya, 2017.

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos. Água para um mundo sustentável. Sumário executivo. WWDR, 2015.

WWF-BRASIL. Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas / André de Ridder Vieira texto; Larissa Costa e Samuel Roiphe Barrêto coordenação – Brasília: WWF-Brasil, 2006. 72 p.

KAZILIÛNAS, A. Problems of auditing using quality management systems for sustainable development of organizations. Technological and Economic Development of Economy, v.14, n.1, p.64-74, 2008.

## APÊNDICE I

### Questionário geral:

|   |                               |
|---|-------------------------------|
|   | 6 meses a 1 ano ( )           |
|   | 1 a 3 anos ( )                |
| Por quanto tempo você atuou na empresa?   | 4 a 6 anos ( )                |
|   | 7 a 15 anos ( )               |
|   | Mais que 15 anos ( )          |
|   | Em Atuação ( )                |
|   | Técnico de nível médio ( )    |
| Formação acadêmica:   | Ensino médio ( )              |
|   | Técnico de nível superior ( ) |
|   | Nível superior ( )            |
| Qual o ramo de atividade da empresa?<br>(Ex. farmacêutica, bebidas, petroquímica,<br>petróleo e gás, alimentícia, etc.) |                               |
|   | Entre 18 e 25 anos ( )        |
| Qual é a sua idade?   | Entre 26 e 35 anos ( )        |
|   | Entre 36 e 55 anos ( )        |
|   | 56 anos ou mais ( )           |

### Questionário aplicado:

| <b>GESTÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS</b>   | <b>S</b> | <b>N</b> | <b>NA</b> | <b>OBS.</b> |
|---|----------|----------|-----------|-------------|
| 1. Há sistema de captação de água próprio?  |          |          |           |             |
| 2. O sistema de abastecimento de água é feito por concessionária?   |          |          |           |             |
| 3. O suprimento de água é mensurado?  |          |          |           |             |
| 4. São revistas todas as possíveis opções de suprimento de água?  |          |          |           |             |
| 5. Há monitoramento do suprimento de água?  |          |          |           |             |
| 6. Foram introduzidas medidas para reduzir consumo, modificando instalações sanitárias ou instalando restrições de vazão nas pias ou chuveiros? |          |          |           |             |
| 7. Houve necessidade de redução do quantitativo de instalações sanitárias?  |          |          |           |             |
| 8. Existem ações imediatas para reparar vazamentos em torneiras, conexões e tubulações?   |          |          |           |             |

Legenda: S- sim, N- não, NA – não se aplica



| <b>GESTÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS</b>   | <b>S</b> | <b>N</b> | <b>NA</b> | <b>OBS.</b> |
|---|----------|----------|-----------|-------------|
| 9. Há incentivo e previsão à reciclagem/reuso de água?  |          |          |           |             |
| 10. A empresa identifica o quantitativo de água usada em cada uma de suas unidades operacionais?  |          |          |           |             |
| 11. Há política de redução ou otimização de consumo?  |          |          |           |             |
| 12. Há programa de controle de perdas?  |          |          |           |             |
| 13. Há atribuição de responsabilidade gerencial pelo controle da água?  |          |          |           |             |
| 14. Os efluentes de processo são tratados?  |          |          |           |             |
| 15. Há metas de adequação dos efluentes?  |          |          |           |             |
| 16. As exigências das licenças são observadas pelas gerências?  |          |          |           |             |
| 17. A empresa está vinculada ao PROCON ÁGUA?  |          |          |           |             |
| 18. Há treinamento e conscientização dos funcionários quanto a regulamentação e os procedimentos relativos à gestão do recurso hídrico? |          |          |           |             |
| 19. A empresa possui ETAR/ETDI?   |          |          |           |             |
| 20. A empresa possui ETE?   |          |          |           |             |
| 21. A empresa realiza periodicamente análises do ponto de entrada e saída da ETDI com vista à preservação da integridade do sistema?    |          |          |           |             |
| 22. São feitas manutenções constantes dos sistemas e equipamentos de tratamento e monitoramento de efluentes?                           |          |          |           |             |
| 23. Possui SGA?   |          |          |           |             |

Legenda: S- sim, N- não, NA – não se aplica