



RELISE

## ANÁLISE DO CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS DAS EMPRESAS DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE LISTADAS NA BM&FBOVESPA<sup>1</sup>

Lídia Cruzetta Monteiro<sup>2</sup>

Daniela Di Domenico<sup>3</sup>

Rodrigo Barichello<sup>4</sup>

Sady Mazzioni<sup>5</sup>

### RESUMO

O objetivo geral deste estudo é analisar o consumo de recursos hídricos das empresas do setor de papel e celulose listadas na BM&FBovespa. Os procedimentos metodológicos caracterizam a pesquisa como exploratória, documental e qualitativa. A coleta de dados ocorreu por meio dos relatórios de sustentabilidade disponibilizados nos sites das empresas no período de 2008 a 2014. A amostra constituiu-se de 3 empresas do ramo de papel e celulose. A análise de dados indicou que a Celulose recicla 77%, a Fibria recicla 85% da água utilizada e chega a reutilizá-la até 4,5 vezes em seus processos, entretanto na Klabin apenas 41% da água utilizada está sendo reaproveitada. A Celulose Irani finalizou o ano de 2014 apresentando uma evolução de 41% na diminuição do consumo em m<sup>3</sup> de água por tonelada produzida, comparando com 2008, ano que ocorreu o início do estudo. A Fibria apresentou uma diminuição de 15% e a Klabin evidenciou cerca de 20% de eficácia na diminuição do consumo nos mesmos períodos analisados. Os resultados apresentaram que as empresas estão comprometidas com o meio ambiente. Demonstraram manter maior foco no indicador referente aos m<sup>3</sup> de água por toneladas produzida, com a finalidade de diminuir o consumo. Possuem implantados sistemas de tratamento de efluentes e programas de sustentabilidade e provaram estar melhorando os níveis de seus indicadores a cada ano analisado.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Recursos hídricos; Reuso da água.

---

<sup>1</sup> Recebido em 14/01/2018.

<sup>2</sup> Universidade Comunitária da Região de Chapecó. lidia.monteiro@unochapeco.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Comunitária da Região de Chapecó. didomenico@unochapeco.edu.br

<sup>4</sup> Universidade Comunitária da Região de Chapecó. rodrigo.b@unochapeco.edu.br

<sup>5</sup> Universidade Regional de Blumenau. sady@unochapeco.edu.br

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 3, n. 5, p. 78-109, set-out, 2018

ISSN: 2448-2889



RELISE

79

## ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the consumption of water resources of companies in the paper and pulp sector listed on the BM&FBovespa. The methodological procedures characterize the survey as exploratory, documental and qualitative. Data collection occurred by means of sustainability reports made available on the websites of companies from 2008 to 2014. The sample consisted of three companies in the field of pulp and paper. Data analysis indicated that the cellulose recycles 77%, Fibria recycles and reuses 4.5 times 85% of the water used in its processes, however in Klabin only 41% of used water is being reused. Celulose Irani ended the year 2014 recording growth of 41% in the fall in consumption in m<sup>3</sup> of water per ton produced, compared to 2008, the year that was the beginning of the study. Fibria fell by 15% and Klabin showed about 20% effective in reducing consumption in the same periods analyzed. The results showed that companies are committed to the environment showed maintain greater focus on the indicator of m<sup>3</sup>de water by tons produced in order to reduce consumption. Have deployed sewage treatment systems and sustainability programs and have proven to be improving levels of its indicators every year analyzed.

**Keywords:** Sustainability; Water resources; Water reuse.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos muito tem se discutido sobre as consequências do lançamento de esgotos sem tratamento na natureza e a contaminação dos lençóis freáticos. Estes impactos ambientais ocasionados pela contaminação das águas impermeabilizam o solo urbano, o que contribui consideravelmente para a redução da recarga natural dos aquíferos e que em áreas de grande necessidade de água tem ocasionado a redução dos níveis freáticos. Portanto a água é um recurso indispensável a todos os ecossistemas terrestres, pode e deve ser reciclada (DANTAS; SALES, 2009).

Os lençóis freáticos passam por problemas drásticos, sofrendo grande interferência das mudanças climáticas ocorridas no mundo, decorrentes das ações desrespeitosas do homem. Isso tem interferido negativamente no seu ciclo, principalmente no que se refere à disponibilidade de água doce, cujo



RELISE

80

consumo diário vem aumentando a cada dia, especialmente nas grandes metrópoles, grandes empresas, devido ao aumento populacional e ao uso irracional, dentre outros (DANTAS; SALES, 2009).

É notório que as empresas buscam novas alternativas de reuso da água. O reuso potável não é o mais viável, porém ainda existem o reuso não potável, reuso direto ou indireto, onde se pode reaproveitá-la ou devolvê-la para a natureza, nas mesmas condições primárias. Ribeiro (2012, p. 12) acredita que “As empresas tem tomado várias medidas para a redução dos impactos, seja por força da legislação, das exigências dos consumidores, dos certificadores e, também, por entenderem que podem melhorar sua produtividade.”

A diretriz adotada pelo Conselho Econômico e Social da Organização das Nações Unidas (ONU) e a Resolução nº. 54, de 28 de novembro de 2005, estabelecem critérios gerais para reuso de água potável segundo a qual, a não ser que haja grande disponibilidade, nenhuma água de boa qualidade deverá ser utilizada em atividades que tolerem águas de qualidade inferiores (BRASIL, 2005).

Os resíduos industriais líquidos são formados por restos das matérias primas utilizados nos processos produtivos, água utilizada no processo de fabricação, água utilizada nas limpezas das linhas de produção e que não são aproveitadas totalmente. Atualmente, a solução para este problema tem sido a utilização de sistemas de tratamento de efluentes adequados para diminuir o potencial poluidor destes resíduos. No entanto, devido aos custos destes sistemas de tratamento, e no caso particular das regiões de grande escassez de água potável, tem provocado um interesse entre os técnicos do setor e ambientalistas em geral, em implantar um programa, onde se reutilize desta água (PARENTE; SILVA, 2002).



RELISE

81

A divulgação dos relatórios de sustentabilidade pode ser útil aos que têm interesse na continuidade dos negócios da companhia, além da atuação como peças de marketing, atraindo, investidores e clientes. Na acirrada e crescente concorrência, demonstrar diferenciais é uma luta infinita, porém, a cada dia a informação verdadeira se torna mais crucial, para isso a contabilidade ambiental destas empresas deve ser a mais transparente possível. Neste sentido, os processos de adequação às regras e expectativas socioambientais se tornam efetivos, compulsórios ou espontâneos, mas, ainda pode ser melhorada, a partir da maior precisão dos dados informados (RIBEIRO, 2012).

A disponibilidade de água natural em quantidade suficiente para atender demandas previstas, depende da conscientização urgente da sociedade e das empresas implantarem posturas responsáveis perante o meio ambiente, produzindo, porém sem agressões a natureza, retirando dela somente o necessário para seu desenvolvimento sustentável.

Diante das circunstâncias, evidencia-se como problema de pesquisa: Qual o aproveitamento de recursos hídricos nas empresas do setor de papel e celulose listadas na BM&FBovespa? O objetivo geral deste estudo é analisar o consumo de recursos hídricos das empresas do setor de papel e celulose listadas na BM&FBovespa. Verificando por meio de indicadores se houve ou não a redução na captação de água por toneladas produzidas, na geração de efluentes e no tratamento de efluentes para o reuso da água entre os anos de 2008 e 2014.

A principal justificativa para a elaboração desta pesquisa é devido à grande quantidade de água que as empresas retiram da natureza para a continuidade de seus processos e não as devolvem de modo adequado devido aos investimentos necessários para a implantação de sistemas eficazes de tratamento destes efluentes. Sendo a água um recurso natural e primordial



RELISE

82

para a transformação de outras matérias primas em bens de consumo, esse recurso também se aplica à indústria de celulose e papel, que utiliza grande volume de água como matéria prima em seus processos produtivos.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

### *Responsabilidades socioambientais*

A contabilidade ambiental surgiu em 1970, quando as empresas passaram a dar um pouco mais de atenção aos problemas do meio ambiente. Nela efetua-se a contabilização dos benefícios e prejuízos que o desenvolvimento de um produto ou serviço pode disponibilizar ao meio ambiente. É um conjunto de ações planejadas para desenvolver um projeto, levando em conta a preocupação com o meio ambiente (KRAEMER, 2012).

É notável que atualmente as empresas estejam se importando com o desenvolvimento sustentável, muitas indústrias estão se adequando e incorporando a contabilidade ambiental. Santos, Silva e Souza (2001) definem a contabilidade ambiental como o estudo do patrimônio ambiental das entidades. Seu objetivo é fornecer aos seus usuários, internos e externos, informações sobre os eventos ambientais que causam modificações na situação patrimonial, bem como realizar sua identificação, mensuração e evidenciação.

Segundo Ribeiro (2012), antigamente algumas empresas alegavam que funções de responsabilidade socioambiental eram do governo, na atualidade, já tomam iniciativas que podem ser resultado do entendimento que os recursos utilizados são da coletividade e que precisam ser devolvidos em bom estado de uso e conservação. As informações mencionadas pelas empresas, muito poucas são quantitativas, portanto qualquer tentativa de relação dessas informações com as demonstrações contábeis, que compõem o relatório será em vão. Assim, se o objetivo da contabilidade é refletir eventos e



RELISE

transações relevantes que afetam resultado e situação patrimonial, seu cumprimento não está ocorrendo ou se está, a transparência não está sendo observada.

Nos lançamentos na contabilidade ambiental, os bens e direitos relacionados ao meio ambiente denominam-se ativos ambientais e as obrigações como passivos ambientais. Consideram-se ativos ambientais, todos os bens e direitos destinados ou provenientes da atividade de gerenciamento ambiental, podendo estar na forma de capital circulante ou capital fixo. Já o passivo ambiental é a obrigação contraída, mesmo que involuntariamente destinada à aplicação em ações de controle, preservação e recuperação do meio ambiente, originando, como contra partida, um ativo ou custo ambiental (SANTOS; SILVA; SOUZA, 2001).

Gomes (2006) ressalta que atualmente muito tem se falado sobre crise de valores que afetam diversos setores na sociedade e que geram ameaça ao meio ambiente. O autor relata ainda que, a sociedade contemporânea tenta se desvencilhar da visão que autorizava o ser humano a dominar a natureza, pois percebeu que se não houver um ambiente saudável, de nada adiantará um crescimento econômico acelerado ou um grande desenvolvimento tecnológico, haja vista que, estes não irão compensar as perdas da qualidade ambiental. Visando a responsabilidade socioambiental, o foco da sociedade contemporânea não pode mais estar direcionado apenas para a produção de riquezas, mas para a sua distribuição e sua melhor utilização. Mudança de postura na relação entre o homem e a natureza, onde não há a dominação, mas a harmonia entre eles (GOMES, 2006).

Kraemer (2012) acredita que a preocupação mundial em torno do meio ambiente caminha para um consenso em torno da adesão a um novo estilo de desenvolvimento que deve combinar eficiência econômica com justiça social e



RELISE

84

prudência ecológica, mas a eficácia desses elementos depende do esforço conjunto de todos com objetivo de atingir o bem-estar geral no futuro.

A implantação da série International Organization for Standardization (ISO) 14000, na indústria, visa atingir o desenvolvimento sustentável e adequar os processos produtivos, tanto no aspecto qualitativo, quanto no quantitativo. O consumidor que está cada vez mais exigente importando-se não apenas com o sabor do produto, ou com a qualidade, mas também com comprometimento ambiental das indústrias nos processos de fabricação. Principalmente quando há preocupação decorrente do consumo exagerado dos recursos naturais como insumos, pois as modificações do homem nos ecossistemas devem ocorrer de modo equilibrado, racional, para que estes consigam se manter regulados e regenerar. A produção e o consumo sustentáveis são justificados pela economia e uso racional dos recursos (GARCIA, 2013).

Segundo Gomes (2006), para que se tenha êxito no processo de formação de uma nova consciência voltada para a preservação do planeta é essencial a educação do consumidor, com a conscientização da importância de novos hábitos de consumo, pois grande parte dos problemas ambientais presentes são fruto dos padrões impostos pela economia de mercado por meio da publicidade, difundida pelos meios de comunicação de massa, impondo um estilo de vida insustentável e inalcançável para a maioria.

### *Reuso da água*

A extração de águas de mananciais superficiais e subterrâneos para usos urbanos, industriais e agrícolas modifica o ciclo natural das águas. No Brasil o lançamento de efluentes domésticos e industriais em concentrações acima da capacidade de depuração dos corpos de água, tem sido a principal causa da degradação da qualidade de mananciais. Tal procedimento tem inviabilizado a utilização dessas fontes como mananciais para abastecimento





RELISE

85

sejam por razões técnicas seja por razões econômicas. O aumento da demanda e a manutenção do ciclo unidirecional de captação, uso e descarte, têm diminuído rapidamente a oferta de água, culminando em situações de escassez. Assim, torna-se imprescindível a adoção de ações de conservação tratamentos e reuso de água (MORUZZI, 2008).

O reuso de efluentes pode ocorrer para fins potáveis ou não potáveis, direto ou indireto. No setor urbano, o potencial de reuso de efluentes para fins potáveis, requer sistemas de tratamento e de controle avançados, podendo levar a custos incompatíveis com os benefícios correspondentes. A presença de organismos patogênicos e de compostos orgânicos sintéticos na grande maioria dos efluentes classifica o reuso potável como uma alternativa associada a riscos muito elevados. Os custos dos sistemas de tratamento avançados que seriam necessários levariam à inviabilidade econômica e financeira (HESPANHOL, 2002).

A Organização Mundial da Saúde (ONU) não recomenda o reuso direto, porém, o tratamento do esgoto, a diluição em um lago reservatório, tempos de detenção relativamente longos, é efetuada a captação, seguida de tratamento adequado e posterior distribuição, reduz a carga poluidora a níveis aceitáveis, assim o esgoto utilizado para uso indireto passa a ser permitido (HESPANHOL, 2002).

Envolvendo riscos menores, o reuso não potável deve ser considerado como a primeira opção de reuso na área urbana. Entretanto, cuidados especiais devem ser tomados quando ocorre contato direto do público. Os maiores potenciais de reuso não potáveis são utilizados para fins agrícolas, industriais, recreacionais, domésticos, para manutenção de vazões, em aquacultura ou aquíicultura, para recarga de aquíferos subterrâneo, para a irrigação de parques e jardins públicos, centros esportivos, jardins de escolas e universidades, gramados, árvores e arbustos decorativos ao longo de avenidas





RELISE

86

e rodovias, ao redor de edifícios públicos, residenciais e industriais, reserva de proteção contra incêndios, entre outros (MORUZZI, 2008).

Tal prática pode ser utilizada como instrumento para regular a oferta e a demanda de recursos hídricos, conservando os recursos hídricos para o abastecimento público e outros usos mais exigentes quanto à qualidade e considerando que a prática do reuso de água reduz os custos associados à poluição e contribui para a proteção do meio ambiente e da saúde pública, a Resolução nº. 54, de 28 de novembro de 2005, estabelece em seu art. 1º modalidades, diretrizes e critérios gerais que regulamentem e estimulem a prática de reuso direto não potável de água em todo o território nacional (BRASIL, 2005).

Segundo Dantas e Sales (2009), no Brasil, a legislação que trata de reuso de água é insuficiente para torná-lo medida acessível de uso racional de água, a regulamentação que trata do reuso, limita-se a tratá-lo como opção à destinação de esgotos de origem essencialmente doméstica, ou como prática de reuso direto não potável. Embora o Brasil seja carente de uma lei que defina plenamente o conceito de todas as técnicas de reuso, os parâmetros a serem seguidos, e quais as restrições de uso, as normas existentes surgem para auxiliar no processo.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), a própria Constituição, as recomendações da Agenda 21 e os princípios do direito ambiental procuram juntos, regulamentar as aplicações de reuso na medida em que tutelam os recursos hídricos. Porém, ainda carece de uma lei específica, completa, que seja capaz de estimular ou de impor a adoção de técnicas de reuso a empreendimentos de médio e de grande porte (DANTAS; SALES, 2009).

Contabilizar sem dúvidas ainda é a melhor maneira, de confrontar os gastos, receitas, economia de custos, gastos da inovação, controles internos



RELISE

87

visando ter melhor elementos para a análise de custo x benefício das inovações, sejam em termos de produtos ou de processos. Reduzir seus impactos socioambientais é um fator que pode melhorar a produtividade e, por fim, aumentar sua receita, portanto, o ganho é indireto. Porém, nem sempre haverá ganho financeiro, entretanto, o benefício social e, conseqüentemente, para a imagem da empresa, podem se mostrar vantajosos (RIBEIRO, 2012).

Em diversos estados brasileiros foi instituído o Imposto Sobre Circulação De Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) ecológico, uma espécie de incentivo fiscal que auxilia os municípios considerados como ecologicamente corretos. A Constituição Federal determina que 75% da arrecadação do ICMS sejam destinados ao Estado para a sua manutenção e investimentos e que 25% dessa arrecadação sejam distribuídas aos municípios, podendo ser rateado aos municípios que investem na preservação ambiental, desde que haja legislação estadual pertinente (JUNIOR; SALM; MENEGASSO, 2007).

Em 1997, foi criada a Lei das Águas (Lei 9.433/1997) esta lei regulamentou o inciso XIX do art. 21 da Constituição de 1988, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos e criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo como objetivo assegurar a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados ao consumo, priorizando o uso racional e integrado dos recursos hídricos. Esta lei trouxe inovações como a outorga do direito de uso dos recursos hídricos e a respectiva cobrança pelo uso da água (FABRE; PFITSCHER; ALBERTON, 2012).

Segundo Sanches (1997), os preços pagos pelos consumidores por bens e serviços não refletem totalmente os custos provisionados para o meio ambiente, na prática, o mercado e o governo frequentemente falham, ocasionando os problemas ambientais. O governo tem interferido no mercado



RELISE

88

para compensar as falhas e proteger o meio ambiente. A internalização ou interiorização dos custos ambientais é uma maneira de equilíbrio das forças de mercado e de distribuição mais justa, em termos monetários, dos danos que a sociedade está suportando como efeitos da modificação da qualidade do meio ambiental.

### *Estudos correlatos*

Durante o período de pesquisa, comparando a característica do estudo, a amostra analisada e os principais resultados do material consultado, constatou-se que vários outros autores já evidenciaram seus estudos sobre assuntos semelhantes e chegaram aos mais variados resultados.

Com referência aos temas abordados, Parente e Silva (2002) apresentaram pesquisas para melhorar os processos produtivos, visando a reduzir ao mínimo a emissão de efluentes líquidos, reutilizando a água ao máximo em outras atividades ou fazendo-a voltar ao processo industrial, sem prejudicar o produto qualitativamente. Gomes (2006) demonstra a necessidade de uma educação para que se tenha um consumo ético e sustentável tendo em vista que as demandas de recursos são cada vez maiores, mas os recursos naturais são finitos.

A pesquisa de Dantas e Sales (2009) analisa os aspectos ambientais e sociais do reuso de água diante das constantes ações de degradação ambiental, comprometedoras da qualidade de vida do homem, principalmente diante do cenário atual de graves mudanças climáticas. O estudo baseou-se nas leis vigentes e os resultados mostram que a adoção de reuso requer a apreciação de normas sanitárias e ambientais, é importante que grandes empresas desenvolvam programas de educação ambiental, que conscientizem as pessoas sobre o uso racional da água, e mostrem que o reuso de água é não apenas uma solução viável, mas principalmente, recomendada para a



## RELISE

89

preservação desse recurso natural. A imposição de certificações da International Organization for Standardization (ISO) 14.000 funcionam como estímulo à adoção de medidas de reuso, mas denota a dificuldade por não existir uma lei específica sobre o assunto, que ocasione os benefícios da ampla proteção jurídica aos recursos hídricos.

Machado (2009) desenvolveu uma pesquisa que teve por objetivo averiguar se a rentabilidade média do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) é estatisticamente igual à rentabilidade dos demais índices da Bolsa de Valores (BOVESPA), dentro do período de dezembro de 2005 a novembro 2007. Porém o resultado apresentado não pode levar à conclusão de que investimentos socialmente responsáveis apresentam o mesmo retorno de investimentos dos que não adotam a mesma postura, mas que o retorno médio dos índices é semelhante, uma vez que um número relevante de empresas compõe simultaneamente mais de um índice.

Quanto à contabilização, Kraemer (2012) teve como principal objetivo em seu estudo, descrever os processos de como fazer uma contabilidade adequada ao modelo ambiental, integrada e competitiva, que compreenda movimentos econômicos, movimentos operativos e movimentos ambientais. Argumenta ainda Ribeiro (2012) que este trabalho visa dar ao leitor uma visão geral da contabilidade ambiental e suas oportunidades de aplicação na pesquisa contábil.

Lugoboni (2013) realizou análise documental, para verificar a evolução da divulgação dos índices no período de 2008 a 2011, pode-se observar que houve uma evolução expressiva na divulgação dos Indicadores Global Reporting Initiative (GRI), essencialmente porque estes são reconhecidos mundialmente, o que proporciona as empresas maior transparência e confiabilidade em vários mercados, inclusive externos, e por outro lado



RELISE

90

observou-se uma redução na divulgação no Balanço Social – Modelo do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE).

Baseado no problema de pesquisa e no objetivo proposto efetuou-se a revisão de literatura, onde os estudos de diversos autores contribuíram para o entendimento do assunto. Os temas relacionados nos estudos correlatos deram um embasamento, de como proceder, coletar e analisar os dados, referentes aos procedimentos metodológicos apresentados a seguir.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste capítulo abordam-se os métodos que foram aplicados, para coleta de dados, o tipo da pesquisa, qual a população e amostra analisada e por fim a tabulação e análise dos resultados encontrados, visando atender a questão problema de pesquisa, o objetivo e a justificativa.

Quanto aos objetivos a pesquisa é exploratória devido ao estudo analisar dados de apenas três das empresas que compõe a amostra. De acordo com Beuren (2012), a caracterização do estudo como pesquisa exploratória normalmente ocorre quando há pouco conhecimento sobre a temática a ser abordada.

Quanto aos procedimentos se caracteriza como pesquisa documental, pois segundo Amorim (2001), o desenvolvimento da pesquisa documental segue os mesmos passos que a pesquisa bibliográfica, cabendo considerar que, enquanto na pesquisa bibliográfica as fontes são constituídas, sobretudo por material impresso localizado nas bibliotecas, na pesquisa documental, as fontes são muito mais diversificadas e dispersas.

Identificou-se a pesquisa realizada neste estudo como documental, pois foi elaborada por meio dos relatórios de sustentabilidade disponibilizados nos sites das empresas que compõe a amostra, onde estão descritos os



RELISE

91

valores gastos com sistemas hídricos, o desempenho e o consumo destes recursos nos últimos seis anos.

Quanto à abordagem do problema classifica-se como qualitativa. Para Lakatos e Marconi (2010), a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentados do lugar ou da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

Para encontrar os relatórios de sustentabilidade, foi necessário acessar a página principal de cada empresa que compõe a população e a amostra do estudo, por meio de um link disponibilizado no site da BM&FBovespa e encontrar a área de sustentabilidade e meio ambiente. A população da pesquisa compreende todas as empresas de capital aberto listadas na BM&FBovespa, no setor de papel e celulose, porém, das sete empresas do setor, apenas três evidenciaram o relatório de sustentabilidade nos anos de 2008 a 2014, são elas: Celulose Irani S.A., Klabin S. A. e Fibria Celulose S.A. Esta análise visa demonstrar se no período de 2008 a 2014, houve ou não a redução na captação de água por toneladas produzidas, na geração de efluentes e no tratamento de efluentes, para o reuso da água.

Os itens que serão utilizados para a coleta dos dados estão listados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Indicadores e variáveis**

| INDICADOR                                   | VARIÁVEL   |
|---|--|
| Consumo de água anual                       | M <sup>3</sup> de água utilizada por ano                 |
| Geração de efluentes                        | M <sup>3</sup> de efluentes gerados por ano              |
| Geração de efluentes por tonelada produzida | Percentual de efluentes gerados por toneladas produzidas |
| Consumo de água por tonelada produzida      | Percentual de água utilizada por toneladas produzidas    |
| Água reutilizada                            | Percentual de água reutilizada                           |

Fonte: Elabora pelos autores

A coleta de dados efetuou-se pelas análises dos relatórios de sustentabilidade disponibilizados nos sites das empresas, avaliando-se:



RELISE

92

- Os metros cúbicos ( $m^3$ ) de água utilizada em cada ano; com estes dados será possível perceber se as empresas amostradas estão comprometidas e engajadas no desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos.

- Percentual do volume de água consumida em relação às toneladas produzidas; neste tópico analisa-se se a possível redução ou aumento no consumo da água com o passar dos anos originou-se por quedas de produtividade ou aumento na demanda de produção.

- Os  $m^3$  de efluentes gerados; neste item avalia-se se houve redução na geração de efluentes líquidos.

- Percentual do volume de efluentes gerados em relação às toneladas produzidas; para certificar-se que a possível redução ou o aumento do volume de efluentes gerados com o passar dos anos, não estejam envolvidos com as altas e baixas da demanda de produção.

- Os percentuais de água que foram reutilizados; neste tópico acredita-se atender a principal justificativa desta pesquisa, pois por meio deles pode-se afirmar se as empresas da amostra realmente adotaram medidas eficazes para a redução no consumo de água potável e para o aumento de água reutilizada.

A coleta de dados efetuou-se por meio dos relatórios de sustentabilidade disponibilizada nos sites das empresas, avaliando-se minuciosamente cada indicador, bem como suas variáveis. A análise dos dados contará com o auxílio de gráficos e tabelas e o software Excel®.

## **ANÁLISES DOS RESULTADOS**

Neste capítulo abordam-se os métodos aplicados, a coleta e tabulação dos dados, onde efetuou-se por meio de indicadores os comparativos entre as indústrias analisadas, assim neste tópico visualizou-se se houve ou não evolução no racionamento de consumo dos recursos hídricos desde o ano de





RELISE

93

2008 até 2014. Demonstrando se as empresas estão ou não comprometidas com a prevenção do meio ambiente, mais especificamente no quesito consumo consciente de água, tratamento de efluente e reuso da água.

A Tabela 1 apresenta as informações referentes à produtividade das empresas analisadas.

**Tabela1 – Toneladas produzidas por ano**

| <b>Empresas</b> | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Irani           | 168.766   | 184.868   | 196.921   | 195.470   | 200.013   | 251.209   | 266.151   |
| Fibria          | 4.369.000 | 5.188.000 | 5.231.000 | 5.184.000 | 5.299.000 | 5.257.000 | 5.274.000 |
| Klabin          | -         | -         | -         | -         | 1.626.289 | 1.659.414 | 1.664.567 |

Fonte: Dados da pesquisa

Em análise dos dados da Tabela 1, onde disponibilizou-se o resultado em toneladas produzidas por ano, desde o ano de 2008 a 2014, percebe-se que as informações contidas neste indicador são relevantes e estabelecem um comparativo entre as indústrias de papel e celuloses pesquisadas. Por meio delas construíram-se os demais indicadores que darão ainda mais sentido ao estudo.

Observou-se que a empresa Celulose Irani S.A, apesar de ser a empresa que apresentou menor produção em toneladas nos anos estudados, aumentou consideravelmente sua produção em cada ano analisado, embora em 2011 tenha apresentado uma pequena queda, concluiu o ano de 2014 com aproximadamente 57% de aumento na produção comparando ao ano de 2008. A empresa Fibria Celulose S.A é a empresa com maior produtividade, também obteve aumento na demanda produtiva, apesar de nos anos de 2011 e 2013 sofrer um decréscimo produtivo devido às paradas programadas para manutenções, mas em 2014 obteve um aumento de 20,71% comparando ao ano de 2008. A empresa Klabin S.A, não publicou este indicador nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011 e em nenhum ano dos que publicou, atingiu a capacidade máxima produtiva que seria de 1.900.000 toneladas por ano. Porém no ano de 2014 progrediu menos de 3% em relação a 2012.



RELISE

94

Diante desta análise percebeu-se que as empresas tiveram progresso na capacidade produtiva, aumentando suas receitas, gerando mais empregos, podendo investir mais em programas ambientais e sustentáveis, visando aumentar sua produtividade sem aumentar o consumo dos recursos naturais.

A Tabela 2 apresenta as informações referentes à quantidade de água consumida pelas empresas analisadas.

**Tabela 2 – Quantidade de m<sup>3</sup> de água utilizada por ano**

| Emp    | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Irani  | 8.029.325  | 7.223.315  | 5.858.877  | 5.610.253  | 5.536.705  | 5.195.953  | 4.958.330  |
| Fibri  | -          | -          | 1.037.956  | 1.122.364  | 1.561.820  | 1.726.226  | -          |
| Klabin | 74.076.942 | 64.499.007 | 67.968.013 | 67.282.113 | 69.089.698 | 62.625.486 | 62.719.000 |

Fonte: Dados da pesquisa

Analisando-se os dados da Tabela 2, onde o resultado está expresso em metros cúbicos (m<sup>3</sup>), utilizados por ano em cada indústria nos anos de 2008 a 2014. Conforme publicado no relatório de sustentabilidade disponibilizado em 2009, para o ano de 2010 a empresa Celulose Irani S.A tinha uma meta de redução de 20% no total de água utilizada na unidade de papel em relação a 2007, esta meta foi atingida pela empresa.

Além do mais percebeu-se também que houve melhoras significativas na empresa Irani em cada ano analisado. Em 2014 apresentou diminuição de 38,24% no consumo de água, relacionando com o ano de 2008. Considerando o aumento na produção de aproximadamente 57% e a diminuição no consumo de água de 38,24%, indica que foi possível aumentar a produção e ao mesmo tempo utilizar menos água. Diante dos fatos é possível constar que a empresa está empenhada na redução do consumo hídrico.

A Fibria Celulose S.A nos anos de 2008 e 2009 evidenciou a quantidade de água utilizada nos processos, juntamente com a quantidade utilizada para a silvicultura, ou seja, na irrigação do cultivo do eucalipto os quais não foram abordados neste estudo. Estes dados foram desconsiderados, pois não seria possível relacioná-los com os dados das demais empresas e nem



RELISE

95

com os da própria Fibria que a partir do ano de 2010 passou a disponibilizar separadamente a quantidade para o processo produtivo da utilizada para a silvicultura e no ano de 2014, não publicou este indicador.

Portanto iniciou-se a análise da empresa Fibria somente do ano de 2010 em diante. Observou-se aumento no consumo em todos os anos analisados e no ano de 2014 apresentou um aumento de 66% no consumo de água comparando com 2010. Relacionando que a produtividade também apresentou aumento, porém não na mesma proporção. Pode-se afirmar que a empresa está encontrando dificuldades na diminuição do consumo de água, entretanto consta no relatório que a mesma possui projetos para um melhor controle. Os dados disponibilizados na Tabela 2 são as médias encontradas nas três unidades produtivas, matrizes e filiais da Fibria.

Na empresa Klabin S.A o consumo de água, teve bastante oscilação, apresentando seus melhores índices e uma diminuição significativa nos anos de 2009 e de 2013, apresentando acréscimo neste indicador nos anos de 2010, 2012 e 2014 quando relacionado ao ano antecedente. Mesmo com tantas oscilações em 2014 obteve uma diminuição de 15,33% no consumo comparado ao ano de 2008, como apresentou aumento na produção e diminuição no consumo, mostra que a empresa preza pela autosustentabilidade.

As empresas Klabin e Celulose Irani apresentaram bom desempenho neste indicador, de modo geral mostraram que a cada ano estão com ações mais eficazes para a redução do consumo de água. A empresa Fibria apresentou elevação no consumo, porém é a empresa que tem maior produtividade, portanto é normal que mais elevado também seja o consumo. Entretanto, a Klabin e a Irani conseguiram aumentar suas produções e simultaneamente diminuir o consumo.

A quantidade de efluente gerado por ano apresenta-se na Tabela 3.



RELISE

96

**Tabela 3 – Quantidade de m<sup>3</sup> de efluente gerado por ano**

| Emp.   | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014      |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Irani  | 6.607.743  | 6.200.592  | 5.160.957  | 4.761.352  | 4.497.216  | 4.186.864  | 4.481.990 |
| Fibria | 94.517.397 | 101.864.61 | -          | 127.372.57 | -          | -          | -         |
| Klabin | -          | -          | 53.009.327 | 54.060.768 | 55.193.932 | 53.414.395 | -         |

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme consta na Tabela 3 os dados referentes à quantidade de efluentes gerados em m<sup>3</sup>. Os efluentes líquidos são provenientes do despejo líquido proveniente do estabelecimento industrial, água utilizada na higienização de equipamentos e utensílios, compreendendo emanações de processo industrial, água de refrigeração poluída, águas pluviais poluídas e esgoto doméstico.

A Celulose Irani S.A, evidenciou todos os anos os dados referentes à quantidade de efluente gerado, e conseguiu diminuir consideravelmente todos os meses, porém em 2014, devido à ampliação de uma máquina de papel instalada na Unidade Papel SC, Campina da Alegria, apresentou um aumento neste indicador, entretanto conseguiu diminuir praticamente 32% a quantidade de efluente gerado comparando 2014 com 2008. A Fibria Celulose S.A não apresentou os dados referentes a este indicador nos anos de 2010, 2012 e 2013, porém nos demais anos em que publicou percebeu-se aumento de 35% na geração de efluentes, devido ao aumento na produtividade em suas indústrias pioneiras aonde não possuem tantos equipamentos para o tratamento de efluentes. A Klabin S.A não apresentou este indicador nos anos de 2008 e 2009, nos demais anos, apresentou acréscimo de efluentes gerados, também devido à alta na produtividade que a empresa teve durante os anos estudados, porém conseguiu reduzir este indicador em 1.779.537m<sup>3</sup>, no ano de 2013 comparando com 2012, porém quando comparado 2010 a 2013 apresentou aumento de 1%.

Percebeu-se que as empresas estão cada vez mais preocupadas na diminuição destes efluentes, no entanto, a Fibria e Klabin apresentaram



RELISE

aumento deste indicador e no último ano analisado na Celulose Irani também aumentou devido à ampliação de uma máquina de papel, entretanto todas apresentaram aumento da produção, o que consequentemente aumenta a geração de efluentes.

A legislação vigente e a conscientização ambiental fazem com que as indústrias desenvolvam atividades para quantificar a vazão e determinar a composição dos efluentes industriais e as mesmas conseguem medir qual a quantidade de efluentes está sendo gerado por cada tonelada de produção. Na Tabela 4 evidencia-se a quantidade em m<sup>3</sup> de efluentes gerado por cada tonelada de papel e celulose produzida.

**Tabela 4 – m<sup>3</sup> de efluente gerado por tonelada produzida**

| <b>Empresas</b> | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Irani           | 36,57 | 31,67 | 24,60 | 22,76 | 22,48 | 20,56 | 21,75 |
| Fibria          | -     | 28,17 | 26,76 | 26,12 | 23,97 | 24,10 | 23,97 |
| Klabin          | -     | -     | 28    | 29    | 29    | 24    | -     |

Fonte: Dados da pesquisa

Visualiza-se na Tabela 4, a geração de efluentes por tonelada produzida, todas as empresas analisadas, apresentaram uma diminuição na geração deste indicador, porém com exceção da Fibria em 2013 e da Irani em 2014. Isso também significa uma evolução, pois quanto menos efluente gerado, menos as empresas precisam investir em tratamento para descarte destes.

A empresa Celulose Irani S.A, publicou no relatório em 2009 que sua meta para o ano de 2010 era reduzir o índice para 24m<sup>3</sup> de efluentes para cada tonelada produzida. Entretanto, parte da implantação dos equipamentos previstos para 2010 só puderam ser concluídos em 2011, portanto esta meta não foi atingida, ficando em 24,60% em 2010. Porém no ano de 2011 a meta foi superada para menos de 23%, fechando 2013 com uma redução de 43% comparando com 2008. No ano de 2014 apresentou aumento de



RELISE

98

aproximadamente 6%, devido à ampliação da máquina de papel na unidade e Campinas.

A Fibria Celulose não disponibilizou este indicador no ano de 2008, portanto iniciou-se o estudo a partir do ano de 2009. Percebeu-se melhoras em cada ano analisado, com um leve aumento em 2013. Mesmo assim conseguiu diminuir cerca de 15% comparando 2014 com 2009. A Empresa Klabin não disponibilizou os dados necessários para o estudo em 2008 e 2009 e 2014, portanto iniciou-se o estudo a partir do ano de 2010 a 2013. Percebeu-se um acréscimo nos anos de 2011 e 2012, entretanto no ano de 2013 teve uma diminuição de cerca de 17% comparado ao ano anterior.

As empresas analisadas apresentaram melhorias, e fecharam o ano de 2014 com uma redução significativa neste indicador comparando-o com o ano de 2008. Trabalham com percepção de quanto menor a quantidade de efluente gerado, menor será as despesas para tratá-lo.

Os percentuais de reutilização das águas de cada indústria estão disponibilizados na Tabela 5.

**Tabela 5 – Percentual da quantidade de água reutilizada por ano**

| <b>Empresas</b> | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Irani           | 68    | 70    | 74    | 73    | 72   | 75   | 77   |
| Fibria          | 63,19 | 63,91 | 79    | 81    | 79   | 76   | 85   |
| Klabin          | -     | -     | 28,40 | 33,50 | 33   | -    | 41   |

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados disponibilizados na Tabela 5 são referentes à quantidade de água que as indústrias estão reutilizando em seus processos. A água que é utilizada para as mais diversas atividades da indústria, passa por um sistema de tratamento de efluentes, onde envolve o tratamento físico, peneiramento para a retirada dos resíduos mais grosseiros, logo após é realizado o processo de decantação e compostagem dos dejetos, passando pelo tratamento químico e biológico, tornando-a apta para a reutilização indireta em seus processos.



## RELISE

99

A Celulose Irani S.A foi aumentando o percentual de reutilização da água a cada ano até 2010, a meta disponibilizada no relatório de sustentabilidade de 2009 era conseguir atingir no ano de 2010 em torno de 75% de água reciclada, entretanto esta meta não foi possível de atingir devido à conclusão das instalações previstas para 2010 não estarem terminadas a tempo. Em 2011 esta meta mudou para no mínimo 70% de água reutilizada ficando assim mais fácil de atingir, porém encerrou o ano de 2014 com seu percentual mais alto, alcançando a meta estabelecida e não atingida no ano anterior, mais de 77% da água utilizada na empresa foi reutilizada.

Já a Fibria Celulose S.A apresentou algumas melhorias no ano de 2010, 2011 e 2012, baixando um pouco este valor em 2013. Sendo a Fibria uma indústria de grande porte, aonde uma de suas unidades possui modernos equipamentos e instalações, entretanto as outras duas são um pouco mais antigas e não conseguem reutilizar grandes quantidades de água. Os dados disponibilizados na Tabela 5 são médias do reuso das três unidades produtoras de papel e celulose, no último ano analisado a mesma apresentou evolução de mais de 34% na quantidade de água reutilizada quando comparado ao ano de 2008. Na Fibria 85% da água são reutilizados 4,5 vezes antes de ser tratada e devolvida ao seu curso natural, quase não existe perda, sendo que somente 0,3% fica retida no produto final, 14,7% evaporam.

Devido à crise hídrica que atinge a cidade de São Paulo, a Fibria publicou em seu relatório, que a unidade produtiva de Jacareí, já traçou planos de contingência e esta tomando medidas para um cenário de redução na captação de água do Rio Paraíba do Sul. A unidade capta 100% da água utilizada e está trabalhando 15% abaixo do volume outorgado no lançamento da empresa. Mesmo com as chances remotas de redução, segundo informações que a empresa recebeu do governo do estado, a empresa traçou os planos para mitigar qualquer tipo de dano a sua existência operacional.





## RELISE

100

A Klabin S.A publicou este indicador apenas nos anos de 2010, 2011 e 2012. Das empresas que estão em estudo esta última é a que menos reutiliza água em seus processos, o máximo que conseguiu reutilizar foi 41% no ano de 2014. Este número representa que a empresa Klabin S.A reutilizou praticamente a metade de água que as demais empresas reutilizaram, porém ela também empenha esforços para adequação, desenvolve programas de reuso da água em irrigação, retorno ao processo industrial e limpeza de equipamentos.

Os dados referentes à reutilização das águas da empresa Klabin, referem-se a uma média entre as várias unidades fabris. Algumas com equipamentos modernos como é o caso da unidade de São Leopoldo (RS), o percentual de reciclagem é de 100% do efluente industrial. Essa água é utilizada para lavagem de equipamentos e pisos, jardinagem, preparação de cola e desagregação das aparas. No setor de papel e celulose em circuitos fechados na Klabin, permitem que a água seja reutilizada no mesmo processo produtivo, como nas iniciativas de resfriamento da água quente e no retorno de condensado.

Em 2010, a quantidade de água reutilizada foi de 19,3 milhões de metros cúbicos, chegando a 28% do total captado nas unidades de Betim (MG), Del Castilho (RJ), Feira de Santana (BA), Guapimirim (RJ), Piracicaba (SP) e as unidades de Lages I (SC) e Jundiáí Tijuco Preto (SP) reutilizam aproximadamente 90% do efluente tratado para atividades fabris e limpeza de equipamentos e pisos.

Em 2013, a unidade de Otacilio Costa (SC) recicla 10% do efluente na limpeza das prensas de lodo da estação de tratamento e na Unidade Monte Alegre. Em Telêmaco Borba (PR), a reutilização é de 47% do total da água captada, ou seja, 18 milhões de metros cúbicos são reciclados. Conforme disponibilizado no relatório, em 2014, em comparação a 2013, obteve-se um



RELISE

101

crescimento de 3 pontos percentuais no retorno de água, representando um aumento de mais de 1.933 mil m<sup>3</sup> no ano.

As empresas tratam seus efluentes e reutilizam parte dele indiretamente ou nas mais modernas até diretamente no processo produtivo, portanto constatou-se que, demonstram evolução na reutilização de água em cada ano analisado. Todas possuem tratamento dos efluentes e o reutilizam a água em todas as unidades fabris.

Na Tabela 6, o indicador refere-se à quantidade m<sup>3</sup> de água utilizada por tonelada produzida.

**Tabela 6 – m<sup>3</sup> de água utilizada por tonelada produzida**

| <b>Empresas</b> | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Irani           | 44,44 | 36,89 | 27,98 | 26,81 | 25,87 | 27,45 | 25,94 |
| Fibria          | -     | 33,66 | 31,84 | 29,33 | 28,27 | 29,13 | 28,50 |
| Klabin          | 46,27 | 42,94 | 40,89 | 40,00 | 41,00 | 37,02 | -     |

Fonte: Dados da pesquisa

Nos indicadores apresentados na Tabela 6, todas as empresas apresentaram constante evolução. As mesmas estabelecem metas cada vez mais rigorosas para este indicador, pois se trata de racionar um recurso que se encontra em escassez e é preferível utilizar cada vez menos este recurso, do que ter que passar por todo o processo de tratamento para posterior devolução ao meio ambiente após sua utilização.

Conforme demonstrado nos relatórios de sustentabilidade de ambas as empresas, este indicador é um dos mais focados nas metas das indústrias quanto ao uso e reuso da água, pois evidencia o comprometimento da empresa com o meio ambiente, mostrando que a empresa é autosustentável.

A empresa Celulose Irani S.A no ano de 2008 utilizava 44,44 m<sup>3</sup> de água para cada tonelada de papel e celulose, já em 2009 utilizou 36,89 m<sup>3</sup>, reduzindo 17% se comparado ao ano anterior. Em 2010 não foi diferente alcançou o número de 27,98 m<sup>3</sup> para cada tonelada produzida, reduzindo mais 24% do consumo, nos demais anos o consumo teve algumas oscilações. A



RELISE

102

empresa finalizou o ano de 2014 com 25,94 m<sup>3</sup> por tonelada produzida, relacionando com o ano de início do estudo, apresentou evolução de 41,62% na diminuição do consumo deste item.

Conforme relatório de sustentabilidade disponibilizado no site da empresa Fibria Celulose, o consumo de água foi apontado como um dos principais temas da Matriz de Materialidade. Reduzir o consumo de água no processo de fabricação de celulose é também um dos mais importantes desafios ambientais da Fibria.

As três unidades industriais consomem volumes inferiores às referências de melhores práticas e tecnologias disponíveis. A empresa faz parte do Water Footprint Network (WFN) e está desenvolvendo um projeto para monitorar a pegada hídrica em todas as etapas produtivas, visando otimizar o controle do consumo e detectar oportunidades de melhoria.

A Fibria Celulose possui três unidades industriais, a de Jacareí (SP) é referência mundial no setor, com uma média de 22,5 metros cúbicos de água por tonelada de celulose produzida em 2011, abaixo do valor de referência de 30 a 50 metros cúbicos. A Unidade Três Lagoas (MS), por sua vez, atinge uma média de 37,18 metros cúbicos de água por tonelada de celulose. Já a Unidade Aracruz (ES), formada por três fábricas, consome 34,1 metros cúbicos de água para cada tonelada de celulose que produz. A empresa vem reduzindo seu consumo de água, que há cerca de 20 anos era quase o dobro da quantidade atual para produzir uma tonelada de celulose.

De acordo com os dados da Tabela 6 a Fibria Celulose S.A apresentou diminuição no consumo por tonelada produzida, apenas no ano de 2013 apresentou um leve acréscimo quando comparado com 2012 e apresentou em 2014 uma evolução de 15% na diminuição do consumo desde o ano de início do estudo. Acredita-se que o pequeno aumento pode ter ocorrido devido a alguma parada programada ou corretiva, pois consequentemente a produção



RELISE

103

no ano de 2013 também teve uma leve diminuição, porém já recuperada em 2014.

A Klabin S.A operou em 2013 com 37,02 m<sup>3</sup> por tonelada produzida e em 2014 não publicou os dados referente a este indicador, entretanto a empresa matem o foco neste indicador para conseguir melhor eficácia. Sabendo-se que em 2008 a mesma utilizava cerca de 46m<sup>3</sup> por tonelada, apresentou diminuição de 20% do consumo água para cada tonelada de papel e celulose produzidas. Mostrou melhorias em cada ano analisado, sem exceções.

Os bons resultados foram fruto do trabalho para identificar desperdícios em equipamentos e sistemas hidráulicos. Outro fator importante foi o fechamento do circuito de águas e efluentes em algumas unidades, o que fez com que o efluente tratado fosse utilizado para diversos fins dentro das fábricas, ocasionando redução significativa na captação de água de corpos hídricos ou de outras fontes.

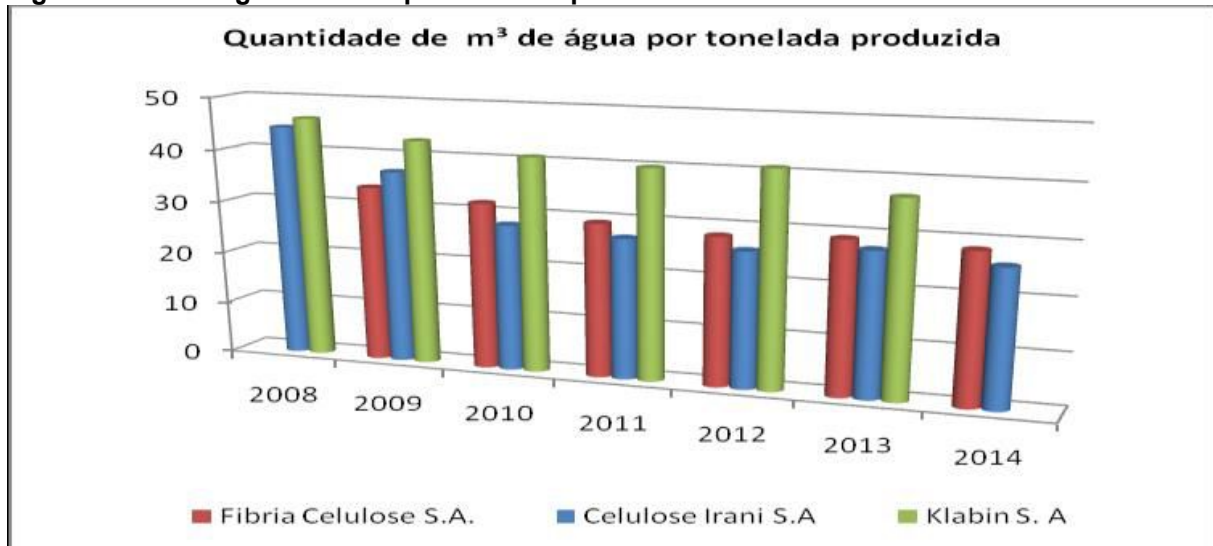
Inseriu-se a figura a seguir com o intuito de uma melhor visualização dos dados disponibilizados na Tabela 6. As torres de cor azul referem-se à empresa Celulose Irani, as de cor vermelha referem-se à Fibria Celulose e as de cor verde a Klabin. A empresa Celulose Irani, no ano de 2009 obteve resultado inferior a Fibria neste indicador, entretanto nos demais anos obteve a melhor colocação. Em segundo lugar ficou a Fibria Celulose e em terceiro a Klabin. A Figura 1 demonstra o decréscimo da quantidade de água por tonelada produzida de 2008 até o ano de 2014.



RELISE

104

Figura 1 – m<sup>3</sup> de água utilizada por tonelada produzida



De modo geral as empresas estão investindo na autosustentabilidade, na diminuição do consumo dos recursos naturais renováveis, ou não. Perceberam que, seja por força das leis, marketing, exigência dos clientes, diminuição de impostos ou por realmente entenderem que a água é um bem finito, mostram-se engajadas na prevenção do meio ambiente.

Segundo dados disponibilizados no site da empresa, a Klabin consta atualmente com o monitoramento de quatro microbacias hidrográficas: duas no Paraná e duas em Santa Catarina. No Paraná, 700 hectares de florestas plantadas serão revertidos em florestas naturais para proteger os mananciais. Em Santa Catarina, os trabalhos estão contemplados no programa de Recuperação Ambiental firmado com a Fundação do Meio Ambiente.

A empresa Celulose Irani, disponibilizou no site, que conta com um projeto de redução de consumo e reuso de água, que faz parte do seu planejamento estratégico. Tem como objetivos principais envolver todos os colaboradores na identificação de consumo desnecessário e vazamentos de água em todas as áreas da Empresa.



RELISE

Para auxiliar nas ações do Programa, há na Irani, o Grupo de Redução de Água e Efluente (GRAE). O grupo tem como missão, reduzir o consumo de água e captar águas superficiais e desenvolver projetos que visam o reuso da água no processo produtivo, diminuindo o efluente gerado. O Grupo conquistou o prêmio Febramec Meio Ambiente 2011 na categoria água e efluente com o case projeto “Uso de Água e Geração de Efluentes – Celulose Irani”.

A Fibria também publicou que atualmente possui um Núcleo de Educação Ambiental Industrial, na unidade de Jacareí, no estado de São Paulo, com o objetivo de promover a educação ambiental para as comunidades do entorno da fábrica. O Núcleo de Educação Ambiental (NEA) é um ambiente de difusão de planos e ações de consciência ambiental com participação direta da comunidade. O NEA está aberto a toda a sociedade para trabalhos interdisciplinares, que visam capacitar multiplicadores ambientais e melhorar a qualidade de vida.

Outro projeto da Fibria é a Produção mais limpa, onde a empresa promove a realização do Curso Produção Mais Limpa, que orienta os funcionários para a redução da geração de resíduos e da utilização de insumos, segundo padrões internacionais de práticas ambientais e as diretrizes da Declaração Internacional de Produção Mais Limpa, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

O programa faz parte do posicionamento da Fibria como uma empresa ecoeficiente, dedicada à otimização de todas as etapas de sua cadeia produtiva e ao desenvolvimento de processos cada vez mais eficazes e benéficos para o meio ambiente.

## **CONCLUSÕES E PESQUISAS FUTURAS**

Diante do desafio apresentado pela problemática central deste estudo, que foi o de verificar qual o aproveitamento de recursos hídricos nas empresas



## RELISE

106

do setor de papel e celulose listadas na BM&FBovespa e sabendo-se das crescentes demandas do uso destes recursos pelas indústrias para a continuidade de seus processos, verificou-se em uma análise geral, conforme relatórios de sustentabilidades disponibilizados nos sites das empresas analisadas, durante os anos de 2008 até 2014, que as mesmas estão conscientizadas dos danos causados ao meio ambiente e desenvolvem programas eficientes, para tornarem-se cada vez mais autosustentáveis.

Quanto ao objetivo de analisar se houve ou não a redução no consumo destes recursos hídricos, diante dos indicadores apurados, verificou-se que as empresas demonstram comprometimento com os recursos hídricos retirados do meio ambiente. Mostraram que é possível aumentar a demanda de seus processos produtivos utilizando menos recursos. Todas possuem em seus parques fabris sistemas de tratamento para o reuso da água e diminuíram significativamente a quantidade de m<sup>3</sup> de água utilizada por ano.

A Fibria e a Klabin apresentaram aumento na geração de m<sup>3</sup> efluentes por ano, já a Celulose Irani, em 2014 devido à ampliação de uma máquina de papel, ocorreu o aumento nos m<sup>3</sup> de efluentes gerados e também na quantidade de efluentes gerados por tonelada produzida nos demais anos conseguiu ter eficácia também neste indicador, entretanto como já citado a exceção da Irani em 2014, as empresas diminuíram as quantidades de efluentes gerados por tonelada produzida. Quanto ao percentual de água que está sendo reutilizada, a Celulose Irani demonstrou que atualmente reutiliza em seus processos mais de 77% da água utilizada, Na Fibria 85% da água captada é reutilizada mais de quatro vezes antes de ser tratada e devolvida limpas aos mananciais, entretanto na Klabin apenas 41% da água utilizada está sendo reaproveitada.

Percebeu-se durante a pesquisa que o principal foco das empresas analisadas refere-se a quantidade de água utilizada por tonelada produzida. As





RELISE

indústrias mostraram manter o foco neste indicador, estabelecendo metas internas cada vez mais rigorosas, a fim de, a cada ano diminuir o consumo e desperdícios de recursos hídricos. Conseguiram atingir dados abaixo dos valores de referência que eram de 30 a 50m<sup>3</sup> por tonelada produzida.

Sabe-se que é viável para a indústria utilizar menos este recurso natural, do que consumir em grande quantidade e conseqüentemente ter que investir no tratamento do seu efluente, seja para reuso da água, ou para posterior devolução dela aos mananciais. A Celulose Irani não publicou o indicador referente a quantidade de água por tonelada produzida em 2014 e finalizou o ano de 2013 apresentando uma evolução de 38% na diminuição do consumo deste recurso comparado com 2008, ano que ocorreu o início do estudo. A Fibria apresentou uma diminuição de 15% e a Klabin evidenciou cerca de 20% de eficácia na diminuição do consumo nos mesmos períodos analisados.

Dentre as limitações deste estudo, destacam-se o fato de algumas indústrias listadas na BM&FBovespa não evidenciarem seus relatórios, falta de padronização nas informações dos relatórios analisados, nas variáveis e nos indicadores. Ausência de algumas informações contidas nos relatórios de sustentabilidade disponibilizados pelas indústrias. Portanto para foco e aperfeiçoamento sugerem-se verificações e aplicações futuras.

Quanto ao despertar de novos estudos, sugere-se um estudo aprofundado dos demais programas de sustentabilidade que estas empresas possuem implantados. Ou seja, necessidade de maior detalhamento dos processos, identificação de quais são os objetivos futuros, referentes à diminuição do consumo dos recursos hídricos, geração de resíduos, emissão de gases, consumo de energia e demais indicadores. A intenção é de ampliar a capacidade de avaliação da sustentabilidade destas indústrias.



RELISE

108

## REFERÊNCIAS

AMORIM, P. A. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. Bahia: Arca, 2001.

BRASIL. **Resolução nº. 54, de 28 de novembro de 2005**. Estabelece critérios gerais para reuso de água potável. Disponível em: <[http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/cnrh/54\\_2005\\_criterios\\_gerais\\_uso\\_agua.pdf](http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/cnrh/54_2005_criterios_gerais_uso_agua.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)>. Acesso em 06 nov. 2014.

DANTAS, D. L.; SALES, A. W. C. Aspectos ambientais, sociais e jurídicos do reuso da água. **Revista de Gestão Social e ambiental**, v. 3, n.3, p. 4-19, 2009.

FABRE, V. V.; PFITSCHER, E.D.; ALBERTON, L. Relevância econômica da perda de água tratada: análise dos dez maiores municípios produtores de Santa Catarina. **Contabilidade do Mestrado em Ciências**, v. 16, n.3, p. 65-80, 2011.

GARCIA, R. **Contabilidade social e ambiental**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

GOMES, D. V. Educação para o consumo ético e sustentável. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 16, n. 20, p.18-31, 2006.

HESPANHOL, I. Potencial de Reuso de Água no Brasil Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos. **Revista brasileira de recursos hídricos**, v. 7, n. 4, p. 75-95, 2002.

JÚNIOR, A. M. N.; SALM, J. F.; MENEGASSO, M. E. Estratégias e ações para a implementação do ICMS ecológico por meio da co-produção do bem público. **Revista de negócios**, v.12, n. 66, p. 62-73, 2007.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LUGOBONE, L.F.; ZITEI, M.V.M.; PEREIRA, R.S.; RODRIGUES, G.B.S. Análise dos relatórios de sustentabilidade das indústrias de papel e



RELISE

109

celulose. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 3, n. 3, p. 66-88, 2013.

KRAEMER, M. E. P. Contabilidade ambiental como sistema de informações. **Contabilidade Vista & Revista**, v.12, n. 74, p.71-92, 2001.

KRAEMER, M. E. P. Contabilidade ambiental: Relatório para um futuro sustentável, responsável e transparente. **Revista Eletrônica Manauara de Administração e Ciências Contábeis**, v.1, n. 73, p. 71-92, 2012.

MACHADO, R. M.; MACHADO, M. A. V.; CORRAR, L. J. Desempenho do índice de sustentabilidade empresarial (ISE) da bolsa de valores de São Paulo. **Revista Universo Contábil**, v. 5, n.25, p. 24-38, 2009.

MORUZZI, R.B. Reuso de água no contexto da gestão de recursos hídricos: impacto, tecnologias e desafios. **Ciência& Tecnologia**, v. 8, n. 278, p. 271-294, 2008.

PARENTE, A. H.; SILVA, E. A. B. Redução de efluentes líquidos na indústria alimentícia. Departamento de química. **Revista Química & Tecnologia**, v. 1, n. 59, p. 58-967, 2002.

RAUPP, F.M.; BEUREN, I. M. Metodologia aplicável às ciências sociais. In. BEUREN, I. M. (org). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo. Atlas, p. 76 – 97, 2012.

RIBEIRO, M. S. Uma reflexão sobre as oportunidades para a contabilidade ambiental. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v.17, n. 7, p. 4-17, 2012.

SANTOS, A. O.; SILVA, F. B.; SOUZA, S.; SOUZA, M.F.R. Contabilidade ambiental: um estudo sobre sua aplicabilidade em empresas brasileiras. **Revista Contabilidade & Finança**, v.12, n. 27, p. 25-27, 2001.