

IMPLEMENTAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES PARA REUSO DE ÁGUA EM UMA EMPRESA DE MATERIAS GRÁFICO

Sebastião Rogério Silvestre
sebahrogerio@gmail.com
FATEC- Cruzeiro/SP

Resumo: Dentre os recursos essenciais para a subsistência humana no planeta a água é o principal e sua reutilização torna cada vez mais uma questão de sobrevivência no planeta. Neste trabalho será analisada uma estação de tratamento de efluentes de uma empresa de materiais gráfico no estado de São Paulo. Ao aumentar sua produção a empresa deu início à geração de maior quantidade de efluentes, porém a empresa não planejou um investimento na ampliação de sua estação de tratamento, deixando de suportar essas grandes quantidades de efluentes, ocasionando problemas relacionados ao tempo de tratamento dos mesmos, com a reutilização poderá reduzir o impacto gerado e obtendo êxito na adoção de medidas eco-eficientes em seus processos.

Palavras Chave: Reuso - Produção - Efluente - Eco eficiência - Processo

1. INTRODUÇÃO

Para se adaptar a novos cenários as industriais vem aprimorando seus processos e desenvolvendo sistema de gestão ambiental para atender o mercado interno e externo. Visando diminuir os impactos causados com a geração de efluentes a reutilização de água vem cada vez mais ganhando espaço no sistema de gestão ambiental, tendo em vista que a CETESB orienta que as empresa reutilize o efluente tratado.

A necessidade de economizar tempo, matéria prima, mão de obra e principalmente recursos naturais, tem levado as empresas tanto de manufatura quanto de serviço, a repensarem seus métodos de trabalho e seus processos produtivos. A sociedade capitalista urbano-industrial e seu atual modelo de desenvolvimento econômico e tecnológico têm causado crescente impacto sobre o ambiente, e a percepção desse fenômeno vem ocorrendo de maneiras diferentes por ricos e pobres. (PHILIPPI, et al. 2005, p.176).

Objetiva-se com esta pesquisa, apresentar um estudo de caso sobre a estação de tratamento de efluentes (ETE) de uma empresa fabricante de produtos gráficos no estado São Paulo, mostrando como ela é atualmente e como poderia ser caso visse a se reestruturar sua ETE e inovar tecnologicamente para a realização de possíveis melhorias em seu processo de reutilização de efluentes.

Apresenta-se como relevância social, a percepção das necessidades de aperfeiçoamento dos processos, juntamente com a economia de recursos naturais, para que não haja grandes prejuízos ao meio ambiente que por sua vez atingem diretamente a sociedade causando grandes transtornos devido à contaminação dos rios, mares, solo e consequentemente do ar em decorrência da evaporação de produtos químicos.

Além dos patogênicos de natureza biológica, a água pode ser contaminada por matéria inorgânica, como é o caso dos metais pesados (cobre, mercúrio, entre outros), este último podendo ser assimilado e acumulado pelo organismo de vários animais, inclusive do ser humano. (PHILIPPI; et al. 2005, p.176).

No âmbito científico, observa-se que produzir de maneira a causar menos impactos, passou de uma simples questão ambiental onde, as indústrias sofrem uma grande pressão em relação à degradação do meio ambiente, para um processo de diferencial competitivo. As empresas que procuram melhorar seus processos aplicando uma política de sustentabilidade ganham a frente em relação às demais que, continuam a produzir

de forma a agredir a sociedade com a poluição do meio ambiente e desperdício de matérias que poderiam ser revertidos em novos produtos.

Observa-se que nos países mais ricos, que a sociedade local, por meio de seus representantes, pressiona as empresas e governo para que realizem investimentos que resultem em melhorias ambientais, tais como o tratamento de águas usadas, melhoria dos processos produtivos com menor emissão de poluentes, desenvolvimento de tecnologias mais limpas, etc. (MOURA, 2011, p. 31).

A redução de custos e o aumento da visibilidade das indústrias no mercado juntamente com a repercussão dos países frente aos seus possíveis investidores, não se dão somente pela diminuição de resíduos e reaproveitamento de matéria prima ou de produtos recicláveis, se dá também a flexibilidade das empresas em se adaptarem a novas situações e novas políticas de mercado.

Partindo deste contexto, verifica-se que a eco-eficiência não pode ser vista apenas como um modelo de produção verde, onde para muitos o foco é somente a preservação ambiental. As empresas que nos dias de hoje não procuram se adequar as questões socioambientais, perdem muito em relação as que já estão se adaptando e também seus processos e produtos, o que hoje aumenta a competitividade de forma auxiliar na evolução mercantil e conseqüentemente dos países e pessoas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Relevância do gerenciamento eficaz na estação de tratamento de efluentes.

Em razão de diversas atividades desenvolvidas pelo ser humano, principalmente aquelas que relacionadas à produção de bens de consumo a partir da transformação e do processamento dos recursos naturais, as indústrias são grandes consumidores de água. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005, p. 14).

A água é um recurso natural essencial, seja como componente de seres vivos ou como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais, seja como fator de produção de bens de consumo e produtos agrícolas. (PHILIPPI, et al. 2005, p.176).

A responsabilidade ambiental é demonstrada por meio de práticas produtivas “mais limpas”, do extrativismo sustentável dos recursos naturais, também incluindo-se a questão do consumo de água. (MOURA, 2011 P. 59)

O volume das águas nos rios é de cerca de 0,00009% da disponibilidade de água na biosfera. São os rios de onde o ser humano subtrai a maior parte da água para seu consumo e para outros usos nobres. E nesses mesmos rios o homem lança seus efluentes poluídos, quer de natureza doméstica, quer de origem industrial. Por isso, tem especial importância a forma com que os nossos efluentes são tratados e a maneira como os dispomos no meio ambiente,

em razão da grande possibilidade de se estar prejudicando o uso das águas receptoras. (PHILIPPI, et al. 2005, p. 184).

Os efeitos resultantes da introdução de poluentes no meio aquático dependem da natureza do poluente introduzido, do caminho que esse poluente percorre no meio e do uso que se faz do corpo de água. (BRAGA, et al. 2005 p. 82)

As atividades industriais geram efluentes com características qualitativas e quantitativas bastante diversificadas. Dependendo da natureza do processo industrial, seus efluentes podem conter elevadas concentrações de matéria orgânica, sólidos em suspensão, metais pesados, compostos tóxicos, microrganismos patogênicos, substâncias teratogênicas, mutagênicas, cancerígenas etc. (PHILIPPI, et al. 2005, p. 186).

Os líquidos por sua vez, precisam ser tratados para que atinjam a composição química e condições de ser descartado para cursos d'água, resultando também, desse processo, um certo volume de resíduos sólidos. (MOURA, 2011 P. 325).

Uma das maneiras mais simples de estimar, pelo menos qualitativamente, a composição do efluente gerado por um processo industrial é pelo conhecimento e avaliação das matérias-primas e insumos que os sistemas produtivos utilizaram o que reforça ainda mais a importância de se conhecer o processo produtivo detalhadamente, desde o recebimento e a preparação da matéria-prima até as etapas de processamento e operações complementares. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005, p. 81)

Não é necessário que a água existente no manancial presente, em estado bruto, o padrão de qualidade exigido para fins de abastecimento público. Há várias maneiras de alterar suas características para torná-la com as exigências do consumidor e da saúde pública. (BRAGA, et al. 2005, p. 108).

Segundo Mierzwa e Hespagnol (2005), a escolha da tecnologia mais adequada para o tratamento de efluentes, vai depender dos tipos de contaminantes que deverão ser minimizados ou eliminados e para tanto, uma análise detalhada das características do deverá ser realizada.

Essa complexidade e multidisciplinaridade causada pelo rápido desenvolvimento tecnológico, traduzido notadamente pelo aumento na utilização dos recursos naturais e na síntese industrial de novas substâncias, requer que a questão da saúde seja tratada de forma integrada com os fatores ambientais e as questões econômicas. A melhora da qualidade da saúde ambiental estará necessariamente ligada ao desenvolvimento de processos ecologicamente sustentáveis. (BRILHANTE; 1999, p. 19)

A água utilizada em algumas etapas dos processos produtivos pode, quase sempre, ser empregada para outros fins na empresa antes de ser descartada. (MOURA, 2011, p. 277).

O gerenciamento adequado dos efluentes é importante para minimizar impactos ambientais, o que exige a adoção de procedimentos específicos de coleta e tratamento. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005, p. 67).

Graças ao ciclo hidrológico, a água é um recurso renovável. Quando reciclada por meio de sistemas naturais, é um recurso limpo e seguro que é, pela atividade filantrópica, deteriorada e níveis diferentes de poluição. Entretanto, uma vez poluída, a água pode ser recuperada e reusada para fins benéficos diversos. A qualidade da água utilizada e o objeto específico do reuso estabelecerão os níveis de tratamento recomendados, os critérios de segurança a serem adotados e os custos de capital e de operação e manutenção. (BRAGA, et al. 2005 p. 108).

Verifica-se que a proteção ambiental passou a ser uma necessidade das pessoas e clientes da empresa e que, para sobreviver, as organizações estão se estruturando para atender melhor a estes aspectos, criando áreas específicas para atuar interna e externamente em melhorias de desempenho ambiental [...] (MOURA, 2011 P. 59).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo fundamenta-se como pesquisa de caráter exploratório e descritiva. Nesse sentido, a pesquisa exploratória atende aos objetivos propostos, uma vez que se busca avaliar a implementação de melhorias ou inovações sustentáveis no processo de fabricação. A realização da pesquisa exploratória foi suportada por levantamento de dados bibliográficos sobre o tema, os quais contribuiram para o desenvolvimento da fundamentação teórica assim como, pesquisas de artigos e monografias na *internet*, “com o desenvolvimento da rede mundial de computadores, o acesso a sites, ‘buscadores’ e outros mecanismos *online* ampliaram a fonte de informações de um modo revolucionário.” (SILVAE e SILVEIRA, 2009, p. 157) Além disso, para atender aos objetivos e ao problema de pesquisas propostos, o estudo faz uso da pesquisa descritiva por meio de estudo de caso, que permitiu evidenciar oportunidades de aplicabilidade de inovações, embora incrementais, no consumo sustentável de água, vinculado no processo de fabricação em uma empresa do segmento gráfico. Estudo de caso trata-se de um objeto bem restringido (individual) sobre o qual se levanta o maior número de informações possíveis. (SILVAE e SILVEIRA, 2009, p. 157). Porém o nome da empresa não pode ser divulgado, devido a questão de visão e marketing da empresa.

4. ESTUDO DE CASO

A empresa, objeto do presente estudo, é atuante no segmento gráfico está localizada no Estado de São Paulo. A empresa, classificada como de médio porte, emprega cerca de 250 funcionários e seus produtos são destinados tanto para o mercado interno,

quanto para o mercado internacional. A empresa faz uso de alta tecnologia para processamento de papel que possibilita obter produtos de elevado valor agregado. A sua linha de produtos constitui-se dos mais variados produtos impresso e mais variados substrato. A transformação dos substratos ocorre por meio da utilização de vernizes, pigmentos e resinas que impregnam o substrato e o tornam resistentes com diferentes texturas e variedades.

No processo de fabricação de seus produtos, a empresa utiliza vários produtos químicos como: álcool, formol, resina acrílica, resina ureia, catalisador, tintas caseínas e entre outros. Porém, nestes últimos anos, devido a grandes investimentos no sistema produtivo a empresa, que antes produzia mensalmente em torno de 500.000 mts² de material impresso, passou a produzir o dobro de material impresso ao mês, praticamente dobrando seu faturamento e expansão de mercado.

Para o alcance dos resultados desejados, a unidade de pesquisa na empresa está associada à sua Estação de Tratamento de Efluentes – ETE. As informações foram obtidas por meio de observação e entrevista com profissionais atuantes em estações de tratamento de água de diversas empresas, pesquisas bibliográficas e análise em estudos de caso de empresas que obtiveram sucesso dentro do processo de tratamento de efluentes.

4.1 RESULTADO E DISCUSSÃO

A empresa estudada possui licença concedida pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB para extração de água subterrânea (poço artesiano). A água possui um papel fundamental, sendo utilizada para refrigeração e tratamento superficial nas lavagens de máquinas e peças, bem como limpeza. Na empresa, a quantidade de água utilizada é tratada e devolvida ao meio ambiente, em especial retornada para os rios afluentes. Destaca-se que a empresa segue os parâmetros e limites a ser obedecidos, tanto para padrão de emissão (efluentes líquidos) como para padrão de qualidade (corpos hídricos receptores), constam do regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, do Estado de São Paulo, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 (SÃO PAULO, 1976), e também da Resolução Federal nº 357 (BRASIL, 2005).

Em atendimento às necessidades de fabricação, a estação de tratamento de efluente possui capacidade de 5mil litros de tratamento ao dia. Nesse caso, a empresa adota

o sistema aberto de tratamento de efluentes, ou seja, as tecnologias utilizadas se caracterizam como sendo final-de-tubo ou final de processo.

No processo atual de tratamento a empresa, consiste em canaletas para recolhimentos dos efluentes líquidos, sendo que posteriormente são conduzidas para tanques de decantação, para a retirada das partes sólidas em um tratamento primário, seguindo para o processo final de tratamento, com floculação e a adequação do PH aceitável exigido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB e dispersão para a natureza. Com apresenta a Figura 1:

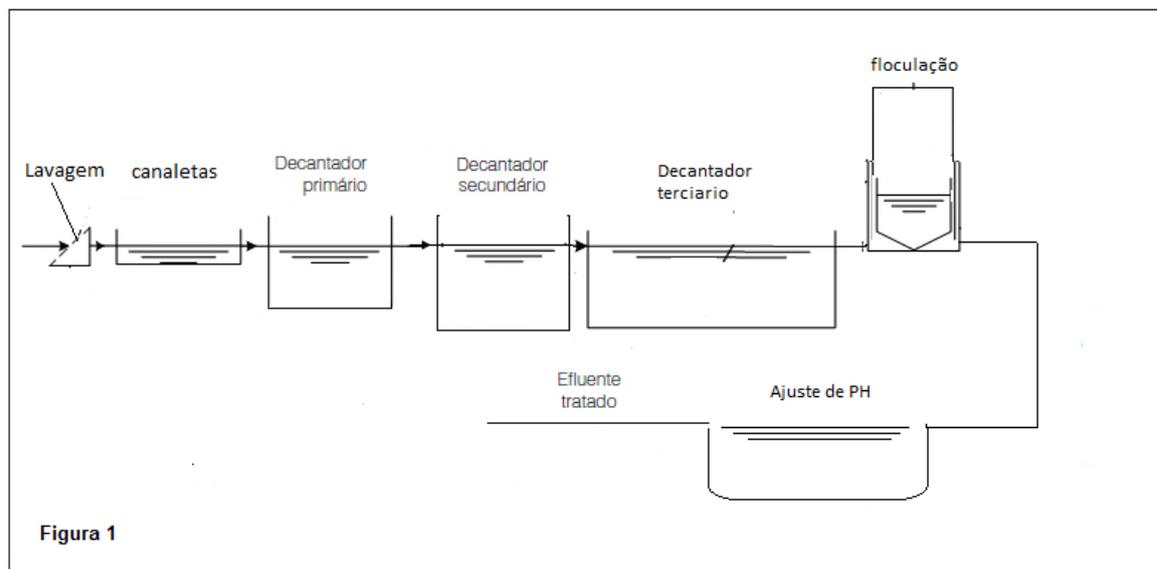


Figura 1: Processo de operação da estação de tratamento de efluente nos dias de hoje.

Fonte: Os autores

Na análise do processo atual de tratamento de efluente foi verificada a existência de algumas não conformidades como, por exemplo, o processo de filtragem que consta no espaço físico esta desativada, ocorre que a água não é filtrada e acarreta o retorno do efluente para o meio ambiente com maior numero de impureza. Devido ao aumento de volume produzido, gerou-se outro problema revelado na análise feita, a saturação do ETE, esta operando com a capacidade de tratamento no limite ou até mesmo em alguns dias não suporta a quantidade de resíduo gerado, havendo a necessidade de reter a da parte excedente no processo gerando uma sobrecarga na ETE. A estação de tratamento de efluentes não sofreu nenhuma ampliação e nem mesmo foi adequada para suportar o aumento na geração de efluentes.

Nessa perspectiva, o atual processo se configura como sendo de tecnologia de controle que busca evitar a geração de emissões de efluentes líquidos que contaminem o ambiente natural, conforme padrões prévios. Trata-se de um sistema que não altera os processos ou nem avança para novas possibilidades. No entanto, como será demonstrado a seguir, torna-se possível à empresa sair de uma posição reativa em termos de ecoeficiência para uma posição proativa, em que se utiliza de tecnologias de prevenção baseada num sistema fechado para uso da água e com isto, eliminaria parte dos custos financeiros e ambientais pela captação do recurso.

A seguir será observado que o estudo propõe concepção de projeto de reaproveitamento do efluente industrial usado pela empresa. Nesse caso, o presente trabalho visa demonstrar o real funcionamento da estação de tratamento da água de maneira correta e segura na qual foi projetada e construída para que a empresa possa agregar valor à sua marca e também contribuir para redução dos custos, por meio do reaproveitamento da água tratada que no atual processo não é utilizado. Como apresenta a figura 2:

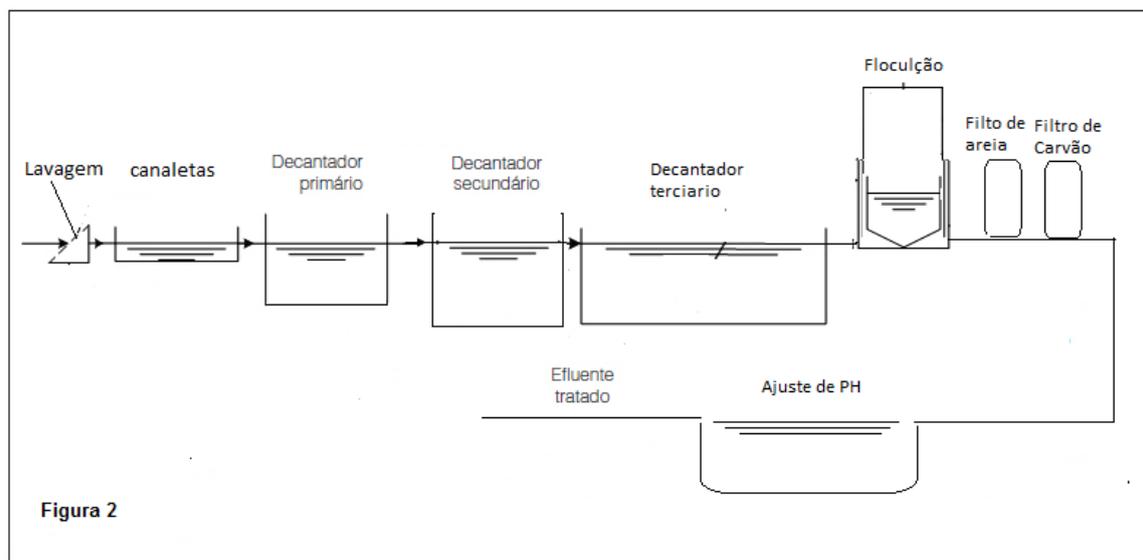


Figura 1: Projeto da estação de tratamento para operação em nível normal de capacidade.

Fonte: Os autores

Visando a ecoeficiência em direção à sustentabilidade, a empresa também pode optar-se pelo reuso da água que agora é devolvida aos rios, por meio de um circuito fechado, que bombeara a água de volta para seu processo de lavagem, possibilitando gerar economia na sua utilização, evitando a degradação do meio ambiente e gerando autonomia em relação ao reabastecimento.

Observando a figura 3, verifica-se um circuito fechado que é dividido pelos processos de decantação, primário, secundário e terciário onde, a água decanta os resíduos mais pesados. Após, a água passa pela floculação onde é retirado o restante dos resíduos sólidos que por sua vez passa pelos filtros de areia e carvão. Realizados estes processos, é ajustado o nível de PH e a água já esta pronta para reutilização.

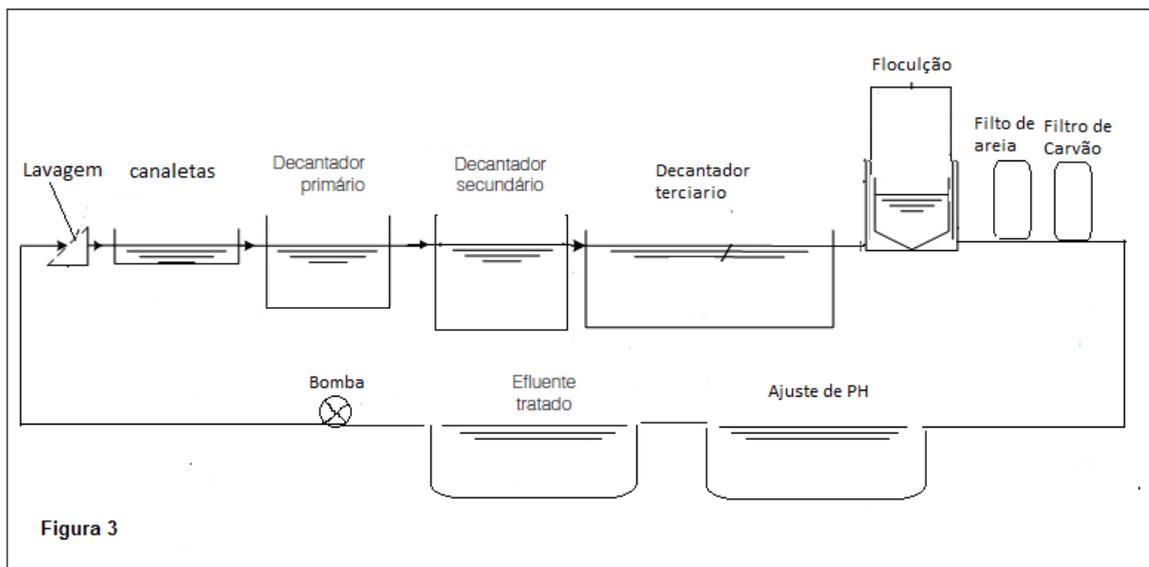


Figura 3: Processo ideal para captar água tratada para reuso na dependência fabril

Fonte: Os autores

Com o auxílio de uma bomba, a água será sugada para uma caixa d'água para seu reaproveitamento na área de lavagem de peças e máquinas como mostra a figura 3.

Ressalta-se que o processo atual faz com que a empresa corra risco de ser punida pela legislação, que pode acarretar na interdição, pelo não cumprimento das normas.

O tratamento de efluente deve ser bastante eficiente com a finalidade de garantir a qualidade da água para o reaproveitamento na fábrica além de preservar a integridade dos rios, lagos e mares, e principalmente da população em seu entorno. Muitas empresas já adotam o reuso de efluentes em suas dependências para lavagem de pátios, descargas de sanitários, manutenção de jardins, lavagem de veículos entre outras atividades. Além de gerar uma grande economia, preserva o meio ambiente e a instituição pode agregar valor ambiental a sua marca e consequentemente se apresentar de forma sustentável perante seus possíveis investidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi objetivado, o estudo de caso apresentou que apesar da crescente conscientização ainda existem barreiras a serem ultrapassadas, principalmente quando se trata de questões financeiras. A empresa estudada, mesmo com o crescimento da demanda e conseqüentemente do lucro se preocupou apenas em investir em mão de obra e equipamentos, porém, a estação de tratamento de efluentes, que foi calculada para atender a demanda anterior de produção, permaneceu com a mesma capacidade, tornando-se então ineficiente e prejudicial à natureza, com risco de contaminação dos recursos naturais por descarte de água contaminada. Sugeriu-se então, a reutilização da água tratada nos processos de lavagem de máquinas, limpeza do espaço de trabalho e afins e desta maneira, evitaria a contaminação e a empresa se tornaria mais sustentável, além da grande contribuição para a sociedade de modo geral. Conforme relevância social verificou-se a necessidade de aperfeiçoamento dos processos industriais e tecnológicos diminuindo o impacto ambiental que por sua vez atingem diretamente a sociedade. No âmbito científico, observou-se que produzir de maneira sustentável nos últimos anos, tornou-se primordial nas organizações e indústrias, onde o equilíbrio ecológico deixou de ser discutido apenas nas ONG's, conferências e órgãos de ensino, e passou a fazer parte cada vez mais do cotidiano de todos.

O que antes era um diferencial para a boa reputação das empresas, hoje passa a ser indispensável regulamentado por normas e exigido por lei.

REFERÊNCIAS

MIERZWA, JOSÉ CARLOS; HESPANHOL, IVANLDO. Água na indústria: uso racional e reúso. São Paulo: Oficina de Textos, 2005

JR. PHILIPPI, ARLINDO; PELICIONI, FOCESI, MARIA CECÍLIA; Editores. Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri – São Paulo: Manole, 2005.

Introdução à engenharia ambiental – 2º. Ed Vários autores. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005

MOURA, LUIZ ANTOÔNIO ABDALLA DE MOURA. Qualidade e gestão ambiental. Belo Horizonte - MG: Del Rey, 2011.

SILVA, JOSÉ MARIA DA; SILVEIRA, EMERSON SENA DA. Apresentação de trabalhos acadêmicos. Petrópolis - RJ: Vozes 2009.

BRILHANTE, OGENIS MAGNO; CALDAS, LUIS QUERINO DE A. Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999.