



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

TRATAMENTO DE EFLUENTES, REÚSO DE ÁGUA E LEGISLAÇÃO APLICADA EM LAVANDERIA TÊXTIL INDUSTRIAL

André Elias Brianese Porto¹, Marlise Schoenhals²

RESUMO

Com o aumento das exigências ambientais, as indústrias, principalmente as têxteis, que são caracterizadas pelo elevado consumo de água, geradoras de grande volume de efluentes líquidos estão se preocupando cada vez mais em reduzir o consumo de água bem como aderir à prática do reúso. Para a realização do presente trabalho foram realizadas visitas técnicas à uma Lavanderia Industrial situada no município de Cianorte (Paraná) com o objetivo de analisar o processo de tratamento de efluentes, reúso de água bem como apresentar a Legislação aplicável ao setor e analisar seu cumprimento. Pôde-se concluir que os procedimentos realizados na Lavanderia estão de acordo com a Legislação vigente.

Palavras chave: Reuso de água; Efluentes; Lavanderia industrial.

WASTEWATER TREATMENT, WATER REUSE AND LAW APPLIED TO INDUSTRIAL TEXTILE LAUNDRY ABSTRACT

With increasing environmental requirements, industries, especially textiles, which are characterized by high water consumption, generating large volumes of wastewater are increasingly concerned to reduce water consumption as well as adhere to the practice of reuse. For the realization of this work were technical visits to the one located in the Industrial Laundry Cianorte (Paraná) in order to analyze the process of wastewater treatment, water reuse and present the legislation applicable to the sector and to analyze its compliance. It was concluded that the procedures are performed in the laundry according to current legislation.

Keywords: Water reuse; Wastewater; Industrial laundry.

Trabalho recebido em 22/06/2012 e aceito para publicação em 07/03/2013.

¹ Advogado (UNIPAR) Especialista em Gerenciamento e Auditoria Ambiental (UTFPR). andreporto_adv@hotmail.com

² Tecnóloga Ambiental. Mestre em Eng. Química. Professora da UTFPR Câmpus Francisco Beltrão, Coordenação do Curso de Eng. Ambiental. marlise@utfpr.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Com as novas tendências mundiais, as empresas precisam encontrar soluções que harmonizem ecologia com economia, pois o que não for lucrativo dificilmente terá desenvolvimento, ainda que beneficie o meio ambiente. No Brasil particularmente no Sul e Sudeste a empresas que exportam têxteis para Europa ajustam-se ao padrão politicamente correto.

As operações de limpeza, tingimento e acabamento da indústria têxtil consomem grandes quantidades de água, por isso, o tratamento e a recirculação destes despejos, como também a recuperação de produtos e subprodutos constituem os maiores desafios enfrentados pelo setor.

Segundo Rezende *et al.* (2009), o processo das lavanderias industriais requer elevadas quantidades de água e apresenta altos índices de consumo de produtos químicos para as diversas operações de lavagem, branqueamento, tingimento e acabamento. Cerca de 100 m³ de água são consumidos em média para cada tonelada de tecido processado, gerando 100 Kg de matéria orgânica em termos de Demanda Química de Oxigênio (DQO). Por outro lado, o consumo de água e a geração de efluentes a partir de uma indústria têxtil dependem das operações de tratamento empregado durante as diversas etapas do

seu processamento (HASSEMER; SENS, 2002 *apud* REZENDE *et al.*, 2009).

O crescente aumento do custo da água tratada, bem como critérios cada vez mais rigorosos de descartes de efluentes tem incentivado cada vez mais o reaproveitamento da água industrial. Segundo FARIA (2004), por causa do aumento das exigências ambientais, as indústrias estão se preocupando em reduzir o consumo de água e fazer o seu reuso. Uma forma de reduzir o consumo de água na indústria é a recuperação através da recirculação de despejos de setores em que as águas podem ser reaproveitadas em outros (NUNES, 1996).

Inúmeras alterações quanto às políticas e regulamentos, tanto em nível nacional como internacional, foram feitas especialmente nas últimas três décadas. Os valores limites dos parâmetros controlados foram ajustados para proteger o meio ambiente. Esses valores são estabelecidos para cada indústria e diferem segundo os países. Normalmente os padrões quantitativos se estabelecem no setor têxtil para os seguintes parâmetros: vazão de corrente efluente, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos em suspensão (SS), pH, e temperaturas. Em alguns casos também a cor e o cromo (SANIN, 1997).

A extrema diversidade de matéria-prima e esquemas de produção empregados

pela indústria têxtil dificultam a determinação das características dos efluentes. Por isso é necessário o entendimento do processo em estudo, das operações e das características de seus efluentes individuais para identificar a principal origem de poluição, propor uma estratégia de redução de poluição e avaliar a necessidade de sistema de tratamento de águas residuárias (FREITAS, 2002).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento do processo de tratamento de efluentes e reúso da água em uma Lavanderia e Tinturaria situada na cidade de Cianorte-PR, a qual oferece os serviços de lavagem e tingimento de roupas para as maiores e mais importantes marcas comercializadas no país e exterior, sendo considerada a maior lavanderia têxtil da América Latina. Também foi compilar e analisar a aplicação da legislação vigente no caso em estudo.

2. METODOLOGIA

A Lavanderia e Tinturaria estudada situa-se na cidade de Cianorte, região noroeste do Estado do Paraná. Trata-se de uma empresa prestadora de serviços de lavagens em jeans e tingimento em roupas confeccionadas utilizando laser, jatos, estampas e detalhes que diferenciam as peças.

Este estudo foi pautado em pesquisa bibliográfica e levantamento da legislação aplicável ao setor. Pesquisa de campo através de visitas técnicas à Lavanderia e Tinturaria para verificar se a mesma estava cumprindo a legislação vigente.

Foram coletadas amostras de efluente as quais foram analisadas quinzenalmente nos meses de abril, maio e junho de 2010. As análises biológicas do efluente da Lavanderia foi analisada pelo Laboratório de Análise Ambiental do IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Já as análises físicas e químicas foram realizadas pelo Laboratório de Saneamento e Meio Ambiente da UEM – Universidade Estadual de Maringá. Foram efetuadas as seguintes determinações no efluente segundo o Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (APHA, 1998): pH, cor, demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅). Os resultados obtidos foram confrontados com outros trabalhos da literatura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Legislação aplicada ao setor

De acordo com a Constituição de 1988, compete à União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e definir critérios para a outorga de direitos de seus usos; bem como instituir diretrizes para o desenvolvimento

urbano, incluindo o saneamento básico (ARTIGO 21, INCISOS XIX, XX).

A Lei Federal nº 9.433 foi aprovada em 08 de janeiro de 1997. Essa Lei instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) com base nos fundamentos que seguem: a água é um bem de domínio público; É ilimitada e dotada de valor econômico; Os usos prioritários são para o consumo humano e dessedentação de animais; A gestão dos recursos hídricos deve proporcionar os usos múltiplos das águas; A bacia hidrográfica deve ser a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do SNGRH; A gestão deve ser descentralizada, contando com a participação do poder público, usuários e comunidades.

A Política Nacional de Recursos Hídricos objetiva garantir segurança a atual e futuras gerações, a disponibilidade de água necessária tanto em qualidade como em quantidade, através da utilização racionada e integrada dos recursos hídricos sendo que uma forma de utilização racional dos recursos hídricos é o reúso, podendo ser considerado como instrumento de alcance desse objetivo da Política Nacional de Recursos Hídricos.

São instrumentos revistos na Política Nacional de Recursos Hídricos que dão

sustentação e condições facilitadoras para a implementação da prática do reúso de acordo com Rodrigues (2005): Planos de Recursos Hídricos: Enquadramento; Outorga e Cobrança. O objetivo da cobrança pelo uso dos recursos hídricos é o reconhecimento da água como um bem dotado de valor econômico, de forma a dar ao usuário uma indicação do seu real valor, e desta forma incentivá-lo à racionalização do seu uso.

Até março de 2005, era a Resolução CONAMA n.º 20 de 1986 que regia o enquadramento. Ela dispunha sobre a classificação dos corpos d' água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e estabelecia as condições e padrões de lançamento de efluentes. Essa resolução foi revisada e sua aprovação foi publicada no dia 18 de março de 2005, a nova Resolução, n.º 357, revogou integralmente a primeira. Atualmente a resolução 430/2011 complementa a 357.

A Agência Nacional das Águas (ANA) foi criada através da Lei Federal n.º 9.984 aprovada em 17 de julho de 2000. Essa Agência é uma autarquia sob regime especial com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente que tem por objetivo a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A ANA possui diversas áreas relacionadas à prática do reúso quais sejam: área de Tecnologia e Informação, Área de engenharia, Diretor presidente, Área de planejamento e apoio a comitês, Área de regulação, Superintendências de Tecnologia e Capacitação, Superintendência de Informações hidrológicas, Superintendência de administração e finanças, Superintendência de outorga e cobrança, superintendência de fiscalização, Superintendência de conservação de água de solo, superintendência de programas e projetos, superintendência de usos múltiplos, superintendência de apoio a comitês e superintendência de planejamento de recursos hídricos (RODRIGUES, 2005).

Embora todas as áreas permeiem a questão do reúso, é a área de Engenharia que mais se relaciona com este. Isso se dá pelo fato de ter como subordinada a Superintendência de Conservação de Água e Solo.

A Política Nacional do Meio Ambiente foi trazida pela Lei nº 6938/81 e possui diversos objetivos, dentre eles foram selecionados alguns relevantes para a regulamentação de reúso: I – à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; IV – ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais

orientadas para o uso racional de recursos ambientais; VI – à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida; VII – à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (LEI 6.983, ART. 4º).

De acordo com os incisos I, IV e VI, se a prática do reuso for utilizada de forma adequada, “pode promover a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente”. Sendo que, o inciso VII especifica que “estabelecer punição ao poluidor, funciona como uma força motriz que impulsiona o investimento dos usuários nas ações de preservação e conservação dos recursos naturais”.

Ao se referir aos padrões exigidos pelos tipos de reúso, Rodrigues (2005, p. 120) diz que “todos os tipos de reúso devem ser regidos por padrões que visem a proteção de trabalhadores, consumidores, população vizinha, e demais comunidades envolvidas com o reúso, bem como a proteção do meio ambiente”.

Além de definir tais padrões, os órgãos de gestão local juntamente com os

órgãos ambientais e secretarias de saúde têm a função de controlar e fiscalizar a prática do reuso a fim de garantir o cumprimento das condições exigidas.

Na esfera Estadual, dentre outras providências, a Resolução nº 065 de 08 de Julho de 2008 – CEMA dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente. Essa Resolução estabelece requisitos, conceitos, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos referentes ao licenciamento ambiental, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná, sendo utilizada como base ao presente estudo, dentre eles a Licença Prévia (LP), concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento, a Licença de Instalação (LI), autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, a Licença de Operação (LO) autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores.

Os critérios estabelecidos para a prática do reuso são baseados principalmente na proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Normalmente apresentam os tratamentos mínimos necessários, os padrões de qualidade

exigidos para determinados usos, a eficiência exigida para o tratamento, a concepção dos sistemas de distribuição e o controle de uso de áreas (CROOK, 1998 *apud* RODRIGUES, 2005).

Nesse sentido a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, com fundamento no art. 8º, item XVII, alíneas *c*, *h* e *i*, da Constituição Federal, buscando dar efetividade ao "princípio da prevenção" estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, estabelece o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA constituído de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, e ainda estabeleceu o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 1981).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA edita normas, denominadas Resoluções as quais tem força de lei, sendo que algumas devem ser aplicadas ao estudo. A Resolução CONAMA nº. 237, de 19 de dezembro de 1997, que Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados

e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

Ainda no âmbito Estadual, cita-se a LEI ESTADUAL nº. 7.109, de 17 de janeiro de 1979, que “Institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente e adota outras providências”.

A Lei Estadual nº 10.233, de 28 de Dezembro de 1992, que Institui a Taxa Ambiental e adota outras providências. Esta lei se faz necessária, uma vez que a necessidade de Licenciamento Ambiental é o primeiro passo no desenvolvimento da atividade.

Contudo, a efetividade e o cumprimento dessas leis, resoluções e decretos, são garantidos pela Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, como comentado anteriormente. A referida Lei foi atualizada pelo **Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, as quais estabelecem o processo administrativo federal para apuração de referidas infrações, e dá outras providências.**

Estudo do processo de tratamento de efluentes e reuso de água

O efluente da estação de tratamento da Lavanderia estudada é decorrente dos despejos das lavadoras, centrífugas e esgoto sanitário da empresa. A vazão do efluente da lavanderia é de 70 m³/h sendo os mesmos encaminhados ao sistema de tratamento de efluentes que envolve etapas de tratamento físico – químico e biológico.

As operações de limpeza, tingimento e acabamento na indústria têxtil são grandes consumidores de água. A demanda do consumidor leva ao desenvolvimento e a pesquisa de novos reagentes, processos e técnicas, deixando o ambiente a mercê de vários tipos de poluentes como compostos orgânicos-amino, dextrina, gomas, graxas, pectinas, álcoois, ácido acético, corantes, sabões, detergentes e compostos inorgânicos como hidróxido de sódio, carbonato, sulfato e cloreto. O beneficiamento das confecções de jeans realizado em escala industrial consome aproximadamente 40 litros de água por peça.

No início do processo de tratamento de efluentes, toda água utilizada na lavanderia passa pela peneira para a retirada de pedras e fiapos e, quando todas as máquinas estão trabalhando devido à elevação, parte do efluente líquido vai para um reservatório para depois passar pelo processo de peneiramento.

As peneiras tem o objetivo da remoção de sólidos normalmente com diâmetros superiores a 1 mm, capazes de causar entupimentos.

Depois da peneira, a água passa para a caixa de areia ou desarenador, isso para que ocorra uma melhor sedimentação da areia. Existem, dois decantadores de areia para que quando um estiver sendo limpo o outro continue funcionando e, assim continue o processo.

Giordano (2004) explica que no caso dos processos que gerem lodos orgânicos deve-se evitar a permanência exagerada desses no fundo dos decantadores para reduzir a sua anaerobiose e a conseqüente formação de gases que causam a flutuação de aglomerados de lodos. Isto pode ocorrer por simples anaerobiose com a formação de metano e gás carbônico e pela desnitrificação com a redução dos íons nitratos a gás nitrogênio. Pode ocorrer também a formação de gás sulfídrico pela redução do íon sulfato.

Da caixa de areia a água vai para o tanque de homogeneização, onde adiciona-se cal hidratada que tem por função aumentar o valor do pH, em média de 6,5 para 9 a 10. A dosagem da cal hidratada para aplicação depende do pH na água afluyente ao tanque.

Do homogeneizador a água vai para o floculador, onde recebe sulfato de alumínio ferroso, que tem por função juntar as

partículas maiores e formar os flocos. A flotação deve ser aplicada principalmente para sólidos com altos teores de óleos e graxas e/ou detergentes tais como os oriundos de indústrias petroquímicas, de pescado, frigoríficas e de lavanderias (GIORDANO, 2004).

O processo de flotação se baseia no princípio da formação de flocos e mistura de ar, com formação de complexo floco-ar, promovendo a separação das fases. Dessa forma, o ar carrega os flocos de lodo de forma ascendente, permitindo que o efluente limpo escoe por baixo. O lodo gerado neste processo também se destina a um tanque de armazenagem de onde é removido e enviado para o filtro prensa para desidratação. O efluente clarificado segue para o tanque de equalização para tratamento secundário.

Na mesma caixa também é adicionado o polímero poliamida, que junta os flocos. São usados por dia cerca de 500Kg de cal para 1200 L de água, 500 à 600 Kg de sulfato de alumínio ferroso e 3 à 4 Kg de poliamida. Os produtos são dosados conforme a vazão e sempre devem estar na dosagem certa para que nenhuma etapa do tratamento seja prejudicada. No tanque de floculação o pH é medido constantemente e deve estar entre 6,5 e 7,5 para que ocorra uma boa decantação do lodo. A dosagem de sulfato de alumínio ferroso também depende do pH com que a

água sai da lavanderia e da quantidade de cal usada.

Após a coagulação/floculação é necessária a separação das partículas agregadas do meio líquido. A sedimentação, ou decantação, é o processo de separação sólido-líquido geralmente empregado nos sistemas primários de tratamento de efluentes industriais.

Assim, do floculador a água passa para dois decantadores primários (A e B), onde o lodo químico decanta e é retido no fundo do decantador e por bombeamento mandado para as caixas de lodo. A água dos dois decantadores se junta em uma única caixa que, quando necessário recebe anti-espumante a base de resina. Usa-se também N.P.K (nitrogênio, fósforo e potássio) que serve de alimento para as bactérias da caixa de aeração.

Desta forma, a água efluente dos decantadores passa para o sistema de lodos ativados que recebe água vinda dos decantadores, Nesta etapa de tratamento ocorre a ação de microorganismos (bactérias aeróbias) que realizam oxidação da matéria orgânica, formando assim o lodo biológico que é de cor acinzentada e esfarinhado. Há 7 compressores de ar que fornecem oxigênio para as bactérias aeróbias efetuarem a oxidação dos compostos orgânicos.

A maioria das lavanderias complementam seu processo através de um

estágio de polimento através de adsorção em carvão ativado ou processos biológicos, pois a adoção de lagoas de estabilização ou outros processos biológicos somente é válida em empresas que possuem área disponível para a construção de lagoas de estabilização, não sendo o caso das maiorias das lavanderias. Ainda, os resultados obtidos com sistemas biológicos são contraditórios (BRAILE; CAVALCANTI, 1993).

Nos decantadores secundários do processo de lodos ativados parte do lodo é recirculado para aumentar a quantidade de bactérias dentro do tanque de aeração.

O lodo residual do processo de tratamento é encaminhado para área agrícola e florestal, que conta com um terreno preparado, de forma adequada contando com caixas de contenção, curvas de nível para incorporação do resíduo como fertilizante de forma adequada contando com plano de controle ambiental com 04 poços de monitoramento na área.

Como auxílio ao desaguamento do lodo, utiliza-se agentes coagulantes que favorecem a agregação de partículas de sólidos e a formação de flocos. Os coagulantes mais comuns são os metálicos e os polieletrólitos.

O resíduo é caracterizado por ser sólido, azul, um odor de anil e estar a uma temperatura de 20°C, classificado como resíduo de classe II, não inerte, que é

classificado pela NBR 10004 como resíduos sólidos. O efluente industrial, depois de tratado é lançado no córrego Guassupé.

Dos decantadores secundários o efluente passa para a caixa de saída onde ocorre a sedimentação de partículas sólidas, passando para a caixa de vazão onde a mesma é medida de 1 em 1 hora, de acordo com o medidor de vazão calha de Parshall, que é indicada para medição de vazões $>50 \text{ m}^3/\text{h}$.

A leitura é feita em cm e convertida em m^3 . Após 6 quedas o efluente deságua no córrego Guassapé, bacia hídrica do rio Ivaí.

Após passar pelo processo de tratamento parte do efluente líquido é reaproveitado. Para o reuso, o efluente passa por um filtro para a retirada de partículas e vai para um reservatório com capacidade de 200 mil litros. Do reservatório a água é bombeada para uma caixa de 25 mil litros. Dos $70 \text{ m}^3/\text{h}$ de efluente tratado, são reutilizados cerca de $35 \text{ m}^3/\text{h}$ ou seja, 50% de todo efluente tratado na lavanderia. Antes de ser reutilizada, a água é coletada e enviada para laboratórios para testes biológicos e físico-químicos a fim de comprovar sua qualidade para o reuso.

As amostras de efluente coletadas na Lavanderia tiveram as seguintes

características após o tratamento como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados dos parâmetros monitorados do efluente da lavanderia

Parâmetros	Abril	Maió	Junho
pH	8,00	8,47	8,09
Cor	19,2	35	26
DQO – mg/L	23	31	32
DBO – mg/L	8	12	10

Quanto aos valores de pH, observa-se que encontram-se dentro dos valores considerados normais para a legislação vigente (Resolução 430/11 do CONAMA), onde os valores de pH devem estar entre 5 e 9.

Para a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C), de acordo com a resolução 430/11 do CONAMA, a remoção mínima deve ser de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

Como é possível observar, houve uma variação crescente nos valores de abril para maio. Entretanto, tais valores não são questionáveis já que os valores limites determinados pelo órgão ambiental como parâmetro os dados seguintes: DQO = 200

mg/l; DBO_{5,20} = 93% (eficiência); Cor = 75 mg/L.

Resultado parecido obteve Navachi (2002) ao realizar um estudo na Lavanderia Lava-Sul em Bombinhas, Santa Catarina, onde os parâmetros analisados estiveram dentro de um intervalo mínimo e máximo de valores de pH: 6,5 – 7,4, Cor: 0 – 20, DQO: 80 – 100 e DBO: 45 - 60. Os valores nesse trabalho também estão em conformidade com a legislação vigente, mesmo sendo valores maiores dos encontrados nesta pesquisa.

Já nos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do efluente tratado na Lavanderia Expressa de Passo Fundo-RS (CRUZ et al., 2005), houve uma grande concentração de íons dissolvidos devido a alta concentração de reagentes colocados no processo de tratamento. Constatou-se ainda, a presença de bactérias.

Devido à grande variabilidade dos resultados obtidos no tratamento do efluente, não é adequado que o efluente do tratamento seja reciclado para aplicação na lavagem de roupas. Mesmo porque, se um pouco de amido ainda estiver presente, pode haver o crescimento bacteriano ocasionando odores nos tecidos. Assim, sugere-se que a água do tratamento seja parcialmente reutilizada na lavagem de pisos e de outras instalações da lavanderia (SCHNEIDER, 2004).

Os resíduos sólidos da Estação de Tratamento de Efluente (E.T.E) da lavanderia em estudo provém da caixa de lodo que recebe o lodo vindo dos decantadores primários (lodo químico/primário e dos decantadores secundários (lodo biológico/secundário).

Foi observado que a empresa preocupou-se em solucionar a destinação final mais adequada do resíduo sólido, provenientes do tratamento de efluentes. Assim, promove-se diretamente melhoria na qualidade de vida e o reaproveitamento racional do material.

Para tanto, como o município de Cianorte não dispõe de aterro industrial que possa receber o resíduo sólido classificado como classe II, não inerte, e, portanto não poder ser desprezado no aterro comum, a empresa armazena o material até juntar uma quantidade significativa para.

4. CONCLUSÃO

Após o acompanhamento de todo o processo realizado na Lavanderia, observou-se o quão importante e útil é o tratamento dos efluentes para reuso pois beneficia tanto a empresa como o meio ambiente haja vista a alta quantidade de poluentes utilizados nas lavagens, tingimento e estamparia de roupas.

Observou-se que a empresa em questão é bastante comprometida com o

meio ambiente pelo fato de manter um sistema de gestão ambiental em consonância com os princípios de desenvolvimento sustentável, pois se enquadra nos requisitos de proteção ao meio ambiente pelo fato de minimizar a geração de resíduos e melhorar a eficiência dos sistemas de tratamento.

Através da literatura pesquisada pode-se concluir que o reuso traz diversos benefícios aos usuários: reduz os custos de captação e lançamento dos efluentes, pelo fato de a legislação prever a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Todavia, o objeto de estudo, ou seja, o reuso em lavanderia têxtil industrial, embora seja uma prática que está se tornando comum, existem poucos trabalhos publicados, o que dificultou uma maior discussão no presente trabalho.

5. REFERÊNCIAS

BRAILE, P. M.; CAVALCANTI, J. E. W. A. **Manual de tratamento de águas residuárias**. São Paulo: CETESB, 1993.

BRASIL, Constituição (1988) **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, Senado, 1988, 168 p.

_____. LEI FEDERAL nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 de jul. 1994.**

_____. **LEI FEDERAL nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 31 de ago. 1981.**

_____. LEI FEDERAL nº. 9433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 08 de jan. 1997.**

_____. Resolução CONAMA nº. 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 de dez. 1997.**

_____. **Resolução CONAMA n. 430, DE 13 DE MAIO DE 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.**

CRUZ, G. H. C.; MENEZES, J. C. S. S.; RUBIO, J.; SCHNEIDER, I. A. H. Aplicação de coagulante vegetal à base de tanino no tratamento por coagulação/floculação e adsorção/coagulação/floculação do efluente de uma lavanderia industrial. In: 23 Congresso

- Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**. Campo Grande. 2005.
- DIAS, T. **Filtros e Tratamentos de água ajudam a manter as condições em todas as etapas do processo de lavagem. Disponível em: <http://www.assistenciaemlavanderia.com.br/noticias.html>. Acesso em: 05 de nov. de 2010.**
- FARIA, D.C., **Reuso das Correntes de Efluentes Aquosos em Refinarias de Petróleo**. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.
- FREITAS, K. R.; GUELLI, U.; SOUZA, S. M. A.; ULSON DE SOUZA, A. A. **Caracterização e Reuso de Efluentes do Beneficiamento da Indústria Têxtil**. IX Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências Térmicas, 2002.
- GIORDANO, G. **Tratamento e controle de efluentes industriais**. Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ, 2004.
- NAVACHI, J. P. Reutilização dos efluentes tratados: caso de uma lavanderia industrial. [Dissertação]. Blumenau-SC, 2002
- NUNES, J. A., **Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais**. 2. ed., Gráfica Editora J. Andrade, Aracajú, 1996.
- PARANÁ, LEI ESTADUAL nº. 7.109, de 17 de janeiro de 1979. Institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente e adota outras providências. Diário Oficial do Paraná Executivo, Curitiba, 17 de jan. 1979.
- _____, RESOLUÇÃO Nº 065 de 08 de Julho de 2008 – CEMA. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências. Diário Oficial do Paraná Executivo, Curitiba, nº 7758, p. 29, 08 de jul. 2008.
- _____. Lei Estadual nº 10.233, de 28 de Dezembro de 1992. Institui a Taxa Ambiental e adota outras providências. Diário Oficial do Paraná Executivo, Curitiba, 28 de dez. 1992.
- REZENDE, D.; CARVALHO, K. Q.; KREUTZ, C.; ARANTES, E. J.; PASSIG, F. H. Avaliação do processo de tratamento de efluentes de uma lavanderia industrial de jeans. **Olam –Ciência e Tecnologia**. n.2, n.especial, set. 2009, p.253. Rio Claro-SP.
- RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de Água – Tecnologia Aplicada**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 1991.
- RODRIGUES, R. dos S. **As dimensões legais e institucionais do reuso de água no Brasil: proposta de regulamentação do reuso no Brasil**. São Paulo, 2005.
- SANIN, L. B. B. A Indústria Têxtil e o meio Ambiente. **Química Têxtil**, p. 13-34, março 1997.
- SCHNEIDER, I. A. H. **Tratamento e reciclagem de água em lavanderias industriais**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.