



## VI-062 – ANÁLISE AMBIENTAL DO SETOR DE LAVANDERIA DE UMA INDÚSTRIA TÊXTIL DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO PARANÁ

### **Grazieli Lemos<sup>(1)</sup>**

Graduada em Tecnologia em Gerenciamento Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão.

### **Ajadir Fazolo<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestrado e Doutorado em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental do campus Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

### **Fernando Hermes Passig<sup>(3)</sup>**

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental do campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

### **Karina Querne de Carvalho<sup>(4)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Maringá. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental do campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

### **Cristiane Kreutz<sup>(5)</sup>**

Tecnóloga Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR/MD). Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Doutoranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Docente da Coordenação de Ambiental do campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

**Endereço<sup>(5)</sup>:** UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão BR 369 - km 0,5 - CEP: 87301-006 - Caixa Postal: 271 - Fone/Fax: (44) 3523 4156 – email: [ckreutz@utfpr.edu.br](mailto:ckreutz@utfpr.edu.br)

## **RESUMO**

Neste trabalho foi realizado um diagnóstico ambiental qualitativo e quantitativo dos processo de lavanderia de uma indústria têxtil localizada na região centro-oeste do Paraná, com vistas a inserir a variável ambiental no ambiente industrial. As atividades foram desenvolvidas na unidade têxtil e consistiram da elaboração e descrição do fluxograma do processo industrial, identificação e classificação dos aspectos e impactos ambientais da indústria, utilizando. Com base nos resultados obtidos constatou-se que a metodologia aplicada mostrou-se adequada para esse tipo de empreendimento destacando que os aspectos ambientais: consumo de energia, geração de ruído, material particulado e de efluentes foram classificados como muito significativos, pela severidade, frequência e abrangência dos seus impactos ambientais associados.

**PALAVRAS-CHAVE:** indústria têxtil, diagnóstico ambiental, impacto ambiental.

## **INTRODUÇÃO**

As indústrias têxteis brasileiras vêm passando por várias transformações na produção, no que se refere à modernização tecnológica do seu parque industrial, na busca de novas matérias-primas, na melhoria da qualidade, na racionalização de energias, no desenvolvimento de produtos pioneiros para o mercado e na excelência de sua mão-de-obra direta

A indústria do setor têxtil é uma das maiores do mundo em termos de produção, consome grandes quantidades de água na sua atividade produtiva, principalmente no setor de lavanderia e tinturaria, que conseqüentemente geram efluentes. Essas águas residuárias têm composição química variada, em virtude dos produtos usados no processo, sendo inadequada para a disposição in natura, no meio ambiente, devendo assim ter um destino correto.



Atualmente, questiona-se se a preparação de indústrias em atender parâmetros ambientais realmente diminui a possibilidade de geração de impactos e uma tendência notável é que a priorização da máxima eficácia do uso dos recursos naturais nas sociedades exige uma prática inovadora de gestão.

A indústria têxtil requer elevados volumes de água para produção de tecido e, conseqüentemente, gera elevados volumes de águas residuárias. A literatura, entretanto, registra grande variação de consumo de água devido aos diversos produtos, processos e equipamentos empregados. Em razão dessa grande gama de variedades, é impraticável a descrição detalhada de todos os processos geradores de efluentes. As operações de limpeza, tingimento e acabamento na indústria têxtil dão origem a uma grande quantidade de efluentes.

A recirculação destes efluentes e recuperação de produtos químicos e subprodutos constituem os maiores desafios enfrentados pela indústria têxtil, com o fim de reduzir os custos com o tratamento de seus efluentes devendo ser tratados para atendimento da legislação ambiental (MELO, 2005).

A preparação de indústrias em atender parâmetros ambientais configura-se em uma estratégia para diminuir a possibilidade de geração de impactos e uma tendência notável é que a priorização da máxima eficácia do uso dos recursos naturais nas sociedades exige uma prática inovadora de gestão. Desta forma, este artigo teve por objetivo analisar qualitativa e quantitativamente os impactos ambientais gerados pelo setor de lavanderia de uma indústria têxtil localizada na região centro-oeste do Estado do Paraná.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa foi dividida em duas etapas. A primeira compreende a coleta do efluente industrial, a fim de realizar uma pré-caracterização físico-química. Para a caracterização do efluente foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: alcalinidade, DQO, sólidos totais, condutividade, turbidez, cor aparente, cloro livre e nitrogênio amoniacal, segundo metodologia adotada pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (AWWA, 1998). Foi realizada coleta através de amostra composta.

A segunda etapa foi a identificação e classificação dos aspectos e impactos ambientais do setor de lavanderia da indústria têxtil.

Para a identificação dos aspectos ambientais foi utilizada uma matriz adaptada de MOREIRA (2001), SEIFFERT (2005) e CORNELI (2005). Para o preenchimento desta matriz foram identificados os setores que apresentavam atividades que tinham interação significativa com o meio ambiente.

A classificação dos impactos ambientais se deu com base na adaptação das metodologias propostas por MOREIRA (2001) e SEIFFERT (2005).

A tabela 1 apresenta os critérios de significância adotados para classificar os aspectos e impactos ambientais identificados no setor de lavanderia.

**Tabela 1: Critérios de Significância para classificação de aspectos e impactos ambientais.**

<b>Análise de significância dos aspectos ambientais</b>		
<b>Classe</b>		
Benéfica	BE	aspecto associado a impacto positivo
Adversa	AD	aspecto associado a impacto negativo
<b>Temporalidade</b>		
Passada	P	impacto que foi causado por uma atividade desenvolvida no passado
Atual	A	impacto decorrente da atividade atual
Futura	F	impacto ambiental previsto, decorrente de futuras alterações
<b>Situação operacional</b>		
Normal	N	rotina de operação
Anormal	A	fora do funcionamento, porém prevista (manutenção, paradas)
Risco	R	situação indesejável, que pode provocar impactos adversos
<b>Responsabilidade pela geração</b>		
Direta	D	aspecto gerado pela empresa
Indireta	I	aspecto associado a serviços de terceiros
<b>Análise de significância dos impactos ambientais</b>		
<b>Severidade</b>		
Baixa	1	dano reversível por ação imediata e simples
Média	3	dano reversível, porém em longo prazo
Alta	5	dano irreversível
<b>Frequência</b>		
Baixa	1	ocorre raramente, uma vez por mês ou menos
Media	3	ocorre periodicamente, mais de uma vez por mês
Alta	5	ocorre continuamente
<b>Abrangência</b>		
Local	1	dentro dos limites da empresa
Regional	3	afetam uma região geográfica razoavelmente bem definida
Global	5	amplitude de conseqüências que afetam toda a humanidade

## RESULTADOS

A indústria têxtil em estudo produz e alveja panos de limpeza, e apresenta uma produção de aproximadamente 24.000 panos/mês, com um consumo mensal de 3.000 kg de fio tipo 8 A1, que é constituído de 60% de algodão e 40% de resíduos. No processo industrial há uma perda média em torno de 1,5 %, o que resulta em estopa, que também é comercializada. São produzidos sacos e panos crus e alvejados, de acordo com o pedido do cliente, sendo o alvejamento realizado na própria empresa.

Para o alvejamento de aproximadamente 250 sacos são utilizados produtos químicos tais como: hipoclorito de sódio (13,86% de cloro ativo), metabissulfito de sódio e branco ótico. São alvejados duas cargas por dia, ou seja, aproximadamente 600 sacos. O tempo gasto nesse processo é de 4 horas, com um consumo de aproximadamente 1200 litros de água.

A indústria é abastecida com água proveniente de um poço artesiano e para efeito desta pesquisa, considerou-se como efluente o esgoto sanitário e ainda os despejos industriais gerados pela mesma. O esgoto sanitário gerado nos banheiros é encaminhado para um sumidouro e os despejos industriais são lançados em uma bacia de infiltração no solo.

A tabela 2 apresenta os resultados da caracterização físico-química do efluente industrial.



**Tabela 2: Resultados das análises físico-químicas do efluente.**

PARÂMETROS	RESULTADOS
DQO ( $\text{mgO}_2 \text{L}^{-1}$ )	2200
Sólidos totais ( $\text{g L}^{-1}$ )	10,05
Condutividade elétrica ( $\text{uS/cm}^{-1}$ )	29,00
Turbidez (UNT)	115
Cor aparente (U.C)	640
N-amoniaco ( $\text{mg L}^{-1}$ )	5,04
Cloretos ( $\text{mg L}^{-1}$ )	3608,80
Alcalinidade ( $\text{mg L}^{-1}$ )	580,00

Observam-se nos resultados, valores elevados de DQO e de sólidos totais, provavelmente ocasionados por resíduos de tecido que são liberados com o efluente. Para sólidos grosseiros sugere-se um tratamento preliminar.

Após a aplicação da metodologia de classificação dos aspectos e impactos ambientais associados, pode ser observado que os aspectos ambientais identificados na indústria estão relacionados com os seguintes componentes ambientais:

- Efluentes – despejos da lavanderia e sanitários;
- Ruídos – referentes às máquinas;
- Resíduos Sólidos – papel, papelão, plástico, vidro, embalagens de produtos químicos, estopas, metais, ferro, lâmpadas fluorescentes.
- Material Particulado - emissão de partículas;
- Recursos Naturais – consumo de energia, de água, combustível;

De acordo com os critérios de significância utilizados, tem-se que:

Considerando o critério classe, o aspecto geração de resíduos sólidos teve um impacto benéfico, pois há na unidade industrial em estudo a reutilização interna e venda desse material descartado, convertendo-o em subproduto. Para todos os outros aspectos analisados, o critério classe foi considerado adverso, por estar associado a um impacto negativo.

A geração de resíduos sólidos foi classificada como um impacto benéfico, ou seja, não-significante, pois eles são potencialmente recicláveis, tendo como destinação final a venda de grande parte dos mesmos.

Para o critério temporalidade todos os impactos foram classificados como atuais, pois não foi identificado aspecto ambiental passado ou futuro.

Em relação ao critério situação operacional todos os aspectos ocorrem em uma rotina de operação normal.

Quanto à responsabilidade pela geração todos os impactos foram classificados como direto, pois são gerados pela própria indústria, não tendo algum impacto referente a terceiros.

Os impactos escassez dos recursos naturais, comprometimento do sistema auditivo e da saúde do colaborador, em relação ao critério severidade, foram classificados como severidade média, tendo uma pontuação 3.

Os aspectos geração de ruído e material particulado obtiveram uma pontuação igual a 5, no critério frequência, pois suas atividades ocorrem continuamente, sem interrupções. Para todos os demais aspectos ambientais, sua pontuação atingiu valor 1, pois ocorre raramente.

Em relação ao critério abrangência, os aspectos geração de ruído e efluentes, consumo de água e energia, atingiram pontuação de valor 5 sendo então classificados como de abrangência regional, ou seja, seus impactos podem afetar uma região geográfica razoavelmente bem definida.



## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Considerando os resultados das análises físico-químicas do efluente gerado e a avaliação dos aspectos e impactos ambientais, pode-se concluir que o setor de lavanderia da indústria têxtil em questão é uma atividade potencialmente impactante, necessitando de melhorias no sistema de tratamento, para que os mesmos possam ser adequadamente dispostos, sem comprometer a qualidade do corpo receptor.

Os aspectos: consumo de energia elétrica, geração de ruído, de material particulado e de efluentes foram classificados como muito significativos, em função da severidade, frequência e abrangência dos seus impactos ambientais associados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAILE, P. M., CAVALCANTI, J. E. W. A. Manual de tratamento de águas residuárias industriais. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, 1993.
2. MOREIRA, M. S. Estratégia e Implantação de Sistema de Gestão Ambiental: Modelo ISO 14000. Editora de Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte, 2001.
3. SEIFFERT, M. E. B. ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental, Implantação Objetiva e Econômica. Atlas . São Paulo, 2005.
4. MELO, A. R. Otimização do reuso de água em lavadores contínuos da indústria têxtil. Florianópolis. 2005. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.
5. CORNELI, V. M. Diagnóstico ambiental inicial, levantamento e avaliação de aspectos e impactos ambientais, proposta de uma política ambiental e de um programa de gestão ambiental para a VRI Indústria Eletrônica LTDA. Campo Mourão, 2005. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2005.