

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA E BIOLOGIA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS AMBIENTAIS

BRUNO LEMOS DA ROCHA

TAMIRES CAVALLI

**LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE  
UMA LAVANDERIA HOTELEIRA PROFISSIONAL DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE CURITIBA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2011

BRUNO LEMOS DA ROCHA

TAMIRES CAVALLI

**LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE  
UMA LAVANDERIA HOTELEIRA PROFISSIONALDA REGIÃO  
METROPOLITANA DE CURITIBA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso Superior de Tecnologia em Processos Ambientais do Departamento Acadêmico de Química e Biologia – DAQBI da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Karina Guedes Cubas.

CURITIBA

2011

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**BRUNO LEMOS DA ROCHA**

**TAMIRES CAVALLI**

### **LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS DE UMA LAVANDERIA HOTELEIRA PROFISSIONAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de TECNÓLOGO EM PROCESSOS AMBIENTAIS do Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI) do Câmpus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR e APROVADO pela seguinte banca examinadora:

**Membro 1 – PROF<sup>a</sup>. MS. REJANE CIOLI**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Departamento de Projetos e Serviços Tecnológicos

**Membro 2 – PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. LETÍCIA KNECHTEL PROCOPIAK**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Departamento Acadêmico de Química e Biologia

**Orientadora – PROF<sup>a</sup>. KARINA GUEDES CUBAS**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Departamento Acadêmico de Química e Biologia

**Coordenadora de Curso – PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. VALMA MARTINS BARBOSA**

Curitiba, 29 de novembro de 2011.

# **LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA LAVANDERIA HOTELEIRA PROFISSIONAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

## **RESUMO**

Diante do contexto atual no qual o mundo se deparou com uma problemática de degradação ambiental vivenciada pela contaminação do solo e da água, poluição atmosférica, saturação de aterros sanitários e esgotamento de recursos naturais não renováveis, vem buscando alternativas para minimizar esses impactos do desenvolvimento econômico. A Norma NBR ISO 14 001 fornece um modelo de Sistema de Gestão Ambiental – SGA que permite avaliar e mensurar os aspectos e impactos ambientais gerados pelas atividades industriais e, assim, definir metas para reduzi-los. O presente trabalho tem por finalidade, analisar as fases de implementação do SGA numa lavanderia hoteleira profissional da região metropolitana de Curitiba, fazer o Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais – LAIA e sugerir objetivos para reverter os impactos significativos observados.

Palavras chave: Gestão Ambiental, Modelo ISO 14 000, Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais, impactos ambientais.

# **ENVIRONMENTAL IMPACTS AND ASPECTS ASSESSMENT OF A PROFESSIONAL LAUNDRY IN METROPOLITAN REGION OF CURITIBA**

## **ABSTRACT**

Before the current context in which the world faced a problem of environmental degradation experienced by the contamination of soil and water, pollution, landfill saturation and depletion of nonrenewable natural resources, has been seeking alternatives to minimize the impacts of economic development. The NBR ISO 14 001 provides a model of Environmental Management System – EMS that allows us to evaluate and measure the environmental aspects and their impacts generated by industrial activities and, thus, set goals for reducing them. This work aims to analyze the implementation phases of an EMS professional laundry room hotel in the metropolitan region of Curitiba, to survey the environmental impacts – ilk goals and propose to reverse the significant effects observed.

Key words: Environmental Management, ISO 14 000 Model, Raising Environmental Aspects and Impacts, Environmental Impacts.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Cesto do recebimento;.....                            | 18 |
| Figura 2 – Secadora; .....                                       | 19 |
| Figura 3 – Calandra; .....                                       | 19 |
| Figura 4 – Estação de Tratamento de Afluentes.....               | 20 |
| Figura 5 – Foto da caldeira; .....                               | 22 |
| Figura 6 - Fluxograma da Caldeira; .....                         | 27 |
| Figura 7 – Processo Produtivo.....                               | 28 |
| Figura 8 – Fluxograma da Estação de Tratamento de Efluentes..... | 29 |
| Figura 9 – Tanque do lodo;.....                                  | 30 |
| Figura 10- Decantador;.....                                      | 30 |
| Figura 11 – Reator aerado;.....                                  | 31 |
| Figura 12 – Peneira estática à direita da imagem;.....           | 31 |
| Figura 13 – Peneira estática, vista frontal;.....                | 32 |
| Figura 14- Canaletas separadas para coleta de efluente. ....     | 34 |
| Figura 15 – Tanque para água de reuso.....                       | 34 |
| Figura 16- Foto externa da caçamba; .....                        | 44 |
| Figura 17- Parte interna da caçamba com cinzas;.....             | 45 |
| Figura 18 - Embalagem de enxovais .....                          | 45 |
| Figura 19 – Bombonas de produtos químicos .....                  | 46 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Relevância do Impacto Ambiental. ....              | 24 |
| Tabela 2 – Relevância do Consumo de Recursos Ambientais. .... | 25 |
| Tabela 3 – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS.    | 36 |
| Tabela 4- Aspectos significativos (com descrição) .....       | 43 |

## SUMÁRIO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | INTRODUÇÃO.....   | 7  |
| 2     | JUSTIFICATIVA.....                                      | 9  |
| 3     | OBJETIVOS.....  | 10 |
| 3.1   | OBJETIVO GERAL:.....                                    | 10 |
| 3.2   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                             | 10 |
| 4     | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....                             | 11 |
| 4.1   | SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL - SGA.....                  | 14 |
| 4.2   | PASSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO .....                         | 16 |
| 4.2.1 | PROCESSOS DA LAVANDERIA .....                           | 17 |
| 5     | METODOLOGIA .....                                       | 21 |
| 6     | RESULTADOS.....   | 27 |
| 6.1   | FLUXOGRAMAS.....  | 27 |
| 6.1.1 | FLUXOGRAMA DA CALDEIRA.....                             | 27 |
| 6.1.2 | FLUXO GERAL DO PROCESSO.....                            | 28 |
| 6.1.3 | FLUXO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.....        | 29 |
| 6.2   | LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS –LAIA .. | 32 |
| 7     | CONCLUSÃO .....   | 47 |
|       | BIBLIOGRAFIAS.....                                      | 48 |



# 1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial trouxe uma série de benefícios e proporcionou um avanço econômico grandioso para a humanidade. No entanto, esses “passos largos” no desenvolvimento mundial também acarretaram numa exploração, quase que desenfreada dos recursos naturais como fontes de matérias primas.

Alguns indícios de que algo não estava bem com o planeta, como por exemplo, o esgotamento de fontes minerais, a devastação de florestas, a contaminação de lençóis freáticos, mudanças climáticas drásticas e o secamento de rios, começaram aparecer para cobrar providências da sociedade. Inúmeras reuniões e conferências foram realizadas à fim de buscar alternativas para o crescimento econômico e, ao mesmo tempo, tentar minimizar a degradação ambiental.

No Brasil, a legislação ambiental se tornou mais consistente e, através da Política Nacional do Meio Ambiente, instituiu a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA como meio de investigar alterações e buscar corrigi-las.

De acordo com Cunha e Guerra(2002) é relevante a necessidade de se desenvolver uma metodologia para os estudos dos impactos, sobretudo os potencialmente irreversíveis como o esgotamento de fontes naturais não renováveis, e os de reversibilidade difícil, longa e custosa.

O Sistema de Gestão Ambiental – SGA, segundo a Norma NBR ISO 14 001, é um conjunto de procedimentos para a administração de uma empresa, no que tange seu relacionamento com o meio ambiente, considerando a interação com aspectos técnicos, legais, financeiros e mercadológicos. Portanto, ele permite um gerenciamento dos riscos ambientais gerados pelas atividades industriais, buscando atender também, aos requisitos legais referentes.

O presente trabalho tem por objetivo, fazer o Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais – LAIA, de uma lavanderia hoteleira profissional da região metropolitana de Curitiba como metodologia do SGA, obtendo assim, resultados

considerados significativos e que serão os fundamentos de propostas para reduzir os impactos da atividade industrial em questão.

## 2 JUSTIFICATIVA

Uma lavanderia do ramo industrial, local onde foram realizados os estudos, é uma fonte potencial de poluidores para o meio ambiente, devido às atividades empregadas em seus processos de produção.

Essas atividades englobam a utilização de insumos como recursos naturais não renováveis, produtos químicos sintéticos, água e energia, além de gerarum alto descarte de resíduos incluindo uma grande quantidade de efluentes líquidos e gasosos, embalagens vazias, etc.

Nas atuais circunstâncias, em que se apresentam o consumo exacerbado e a capacidade limitada de autossuficiência do planeta em proporcionar recursos naturais e absorver os impactos de sua exploração, é nítida a necessidade de buscar alternativas mais viáveis para tentar equilibrar a “balança” na qual, de um lado, está essa exploração desmedida e, do outro, a irreversibilidade a curto prazo dos danos causados por tais ações.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL:**

Elaborar o processo de implementação da etapa de planejamento de um SGA, através do levantamento dos aspectos e impactos de uma Lavanderia Hoteleira Profissional localizada no município de Pinhais – região metropolitana de Curitiba.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Levantar os aspectos e impactos ambientais;
- Avaliar a significância dos impactos relevantes;
- Verificar os alicerces legais referentes a cada aspecto.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Moreira (2006) as preocupações ambientais não surgiram de uma só vez, mas sim, foram tomando forma ao longo dos anos em que a humanidade se desenvolvia, as cidades cresciam sem planejamento e as indústrias “explodiam” nos cenários urbanos, sobretudo, na segunda metade do século XX. O homem tinha ambições de novas tecnologias e novos produtos cada vez mais inovadores, capazes de suprir seus desejos por conforto e o lado ambiental era ignorado.

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, representou um marco mundial na tentativa de preservar o meio ambiente. Até então, a sociedade via a natureza como uma fonte inesgotável de matérias primas que alavancavam o desenvolvimento industrial e econômico, promovendo o aumento do consumo e a procura por satisfazer suas necessidades cada vez mais exorbitantes.

A partir do exposto na reunião, o mundo começou a entrar em alerta para os sinais da degradação natural. Problemas como o secamento de rios, as ilhas de calor e a inversão térmica começaram a ser vistos como consequência do crescimento desenfreado.

Nesse novo contexto, nasceram algumas Organizações Não Governamentais - ONGs, como o Greenpeace (criado em 1971) que apresenta uma das atuações mais radicais em favor do meio ambiente (MOREIRA, 2006). Três anos depois, pela primeira vez, cientistas norte americanos chamaram a atenção para os efeitos da destruição da camada de Ozônio por CFCs (clorofluorcarbono) (MOREIRA, 2006).

No Brasil, a legislação, antes incipiente, teve um salto com a implementação da lei nº 6 938/81 ou Política Nacional do Meio Ambiente em 1981 que criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (órgão consultivo e deliberativo que determina Resoluções, Normas e Critérios para tornar possível o desenvolvimento sustentável), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (formula, fiscaliza, executa e faz executar a lei), além de estabelecer o Licenciamento Ambiental para atividades potencialmente poluidoras. (JURISAMBIENTE, 2004). Concomitantemente, alguns órgãos ambientais começaram a atuar e fazer exigências às empresas que, por sua vez,

preocuparam-se em atendê-las incluindo assim os sistemas de controle e planejamento ambiental. Entretanto, não havia nenhuma visão dos benefícios e ganhos que uma gestão ambiental eficaz traria (MOREIRA, 2006).

Apenas em 1987, a Organização das Nações Unidas - ONU aprovou e divulgou, após a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (criada para discutir e propor meios de harmonizar o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental) (WWF, 2011), o relatório “Nosso Futuro Comum” no qual foi defendido o conceito do desenvolvimento sustentável (MOREIRA, 2006). Sua definição mais aceita é: “o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.” (WWF, 2011).

O primeiro relatório, com base na colaboração científica internacional foi o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), emitido em 1990, advertia que seria necessário reduzir as emissões de gases do efeito estufa – GEE em 60% sobre os níveis desse ano, para estabilizar a crescente concentração do CO<sub>2</sub> na atmosfera (GREENPEACE, 2011).

A partir dessa década, inicia-se uma nova fase: a da gestão ambiental proativa, ou seja, foram incorporadas algumas ações preventivas para evitar a poluição ainda nos pontos de geração.

Um fato relevante foi a Eco 92, a Conferência das Nações Unidas de Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em 1992, marcada pela presença maciça dos Chefes de Estado de quase todos os países, reunidos no Rio de Janeiro para uma conscientização mais ampla de que os danos ambientais eram de responsabilidade dos países desenvolvidos. Ali, o conceito do desenvolvimento sustentável já estava consolidado. Também foi aprovada a Agenda 21 que comprometia as nações signatárias a adotar métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, criando um Fundo do Meio Ambiente, a fim de ser o suporte financeiro das metas fixadas (RPC, 2011).

Como consequência da Rio-92, foi proposta a criação de um grupo especial na International Organization for Standardization - ISO para elaborar normas

relacionadas ao tema meio ambiente. O órgão, fundado em 1947, tem por objetivo propor normas que representem consenso dos diferentes países para homogeneizar métodos, medidas, materiais e seu uso (MOREIRA, 2006). Em Março de 1993 instalou-se o comitê técnico ISO/TC 207 - Gestão Ambiental, com membros de aproximadamente 56 países, responsável por elaborar a série de normas ISO 14 000, inter-relacionando-se com o ISO/TC 176 (ISO 9 000- Gestão da Qualidade). Desde sua origem, portanto, a série de normas ambientais buscou estabelecer afinidades com a série da Qualidade, deixando clara a integração necessária entre os conceitos de Qualidade e Meio Ambiente.

Em Outubro de 1996 foi emitida a Norma ISO 14 001 – Sistema de Gestão Ambiental que foi conquistando adesão crescente das empresas nacionais e internacionais (MOREIRA, 2006). O tema conhecido pela expressão: “do berço ao túmulo”, ou seja, a análise ambiental do ciclo de vida de um produto desde a sua concepção até o descarte final pelo consumidor também foi contemplado por outras normas da série ISO 14 000.

Agora, a temática ambiental já era percebida como estratégia de negócios e melhoria organizacional no ramo empresarial.

Foi então em 1997 assinado o Protocolo de Kyoto que continha, pela primeira vez, um acordo vinculante, que comprometia vários países industrializados a reduzir suas emissões de CO<sub>2</sub> (principal gás do efeito estufa) em 5,2% em relação aos níveis de 1990 (GREENPEACE, 2011). Essa década já era a mais quente desde que iniciaram-se os registros.

Em Fevereiro de 1998 foi promulgada a Lei Federal nº 9 605 – conhecida como “lei de crimes ambientais” que evidenciou definitivamente a responsabilidade, inclusive penal, da pessoa jurídica sobre a poluição industrial (MOREIRA, 2006).

A partir daí, o termo “ecomarketing” ou marketing verde foi incorporado e explorado como vantagem competitiva: a responsabilidade e a atuação, frente às questões ambientais eram valorizadas e divulgadas para a comunidade e para o mercado consumidor (MOREIRA, 2006).

Esse enfoque ambiental tornando-se cada vez mais evidente permitiu o desenvolvimento, por estudiosos, de modelos teórico-conceituais a fim de adequar

as atividades industriais aos requisitos que começavam a ser cobrados das empresas.

Essas atividades industriais estão diretamente associadas a riscos de degradação ambiental. Modelos assim permitem fazer a avaliação de impactos ambientais.

A avaliação “é um instrumento da política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados.” (CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J. T., 2002).

Cunha e Guerra (2002) dividem a execução de uma avaliação de impactos ambientais - AIA nas seguintes etapas:

- Desenvolvimento de um completo entendimento da ação proposta;
- Aquisição do conhecimento técnico do ambiente a ser afetado;
- Determinação dos possíveis impactos sobre as características ambientais, quantificando, quando possível, as mudanças;
- Apresentação dos resultados da análise, de maneira tal que a ação proposta possa ser utilizada em um processo de decisão.

Um desses modelos é o Sistema de Gestão Ambiental - SGA, discutido a seguir.

#### **4.1 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL - SGA**

A etapa de planejamento do SGA que foi implementada na Lavanderia do Município de Pinhais, se difere da gestão ambiental isolada pela abrangência amplificada de seu escopo dentro da empresa, o qual é uma gama de oportunidades mercadológicas e sai dos limites da administração interna para contemplar os fornecedores, transportadoras e clientes.

O seu propósito é analisar e orientá-la em relação aos seus cuidados e às suas medidas para minimizar sua parcela de contribuição na poluição ambiental.



Contudo, geralmente, um SGA é mal interpretado, na maioria das vezes por falta de informação, como mencionado por Moreira (2006):

- É caro e não traz retorno;
- Demanda muito tempo e esforço da empresa;
- Pode representar uma ameaça, uma vez que os problemas ambientais são expostos e passam a requerer soluções a curto prazo;
- Controles ambientais exigem altos investimentos;
- Obter o certificado exige um comprometimento com a questão ambiental que não se sabe até onde está disponível na empresa.

No entanto seus benefícios para a empresa que aceita fazê-lo são muitos. Entre eles (Moreira, 2006):

- Aquisição de selo verde;
- Marketing verde;
- Clientes e investidores passam a vê-la com outros olhos;
- As parcerias tornam-se mais fáceis;
- Possibilidade de obter financiamentos com taxas reduzidas;
- Adequa-se às leis;
- Ganhos na imagem institucional;
- Possibilidade de minimização de desperdícios;
- Redução dos custos de controles ambientais.

Todos os itens apresentados acima ratificam a importância, não apenas da criação, como da implantação do SGA. Deve ser assim dado o devido valor a ele, pois este não é apenas uma prevenção para multas e adequação às leis como geralmente é considerado dentro de empresas (Moreira,2006). Portanto, é fácil a conclusão de que as principais razões que levam à adoção de um SGA são fatores externos.

Nesta pesquisa será trabalhado o estudo da Lavanderia analisando, principalmente, a entrada e a saída de cada seção do processo, para identificar aspectos e possíveis impactos. O aspecto diz respeito a tudo que for levantado de significativo no processo, como por exemplo: a liberação de vapor d'água para a

atmosfera e impacto, os aspectos que interajam de forma benéfica ou maléfica ao meio ambiente: junto d'água é eliminado gás tóxico que pode causar problemas de saúde à vizinhança. Para uma melhor explicação sobre qual a implicação dos aspectos e impactos dentro do planejamento de um Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais – LAIA, segue o excerto da Norma (NBR ISO 14 001) - Versão 2004:

“A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para:

- Identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços, dentro do escopo definido de seu sistema da gestão ambiental, que a organização possa controlar e aqueles que ela possa influenciar, levando em consideração os desenvolvimentos novos ou planejados, as atividades, os produtos e os serviços novos ou modificados.
- Determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente (isto é, aspectos ambientais significativos).”

A organização deve documentar essas informações e mantê-las atualizadas, bem como, assegurar que os impactos significativos sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu SGA (MOREIRA, 2006)

CUNHA e GUERRA (2002) citam a *Resolução* CONAMA 001/1986 que, em seu *art 1º*, esclarece como impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, química e biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem – estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”.

## **4.2 PASSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO**

A fase do planejamento da implementação do SGA não é complexa. Basicamente, demanda as seguintes etapas:

- Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais – LAIA.
- Avaliação da significância desses impactos;

- Averiguação de toda a legislação pertinente a cada etapa, individualmente, do processo;
- Sugestão de medidas a serem adotadas para reverter ou minimiza-los.

Caso seja de interesse, após o planejamento, é possível dar continuidade ao SGA, prosseguindo os seguintes tópicos:

- Elaboração da Política Ambiental pela alta administração da empresa;
- Controle Operacional;
- Comunicação;
- Treinamento dos funcionários.

#### **4.2.1 PROCESSOS DA LAVANDERIA**

A Lavanderia em estudo atende a sistemas de toalha contínua e enxovais de cama e banho hoteleiros.

O processo se inicia com o recebimento dos lotes, armazenados em sacos de ráfia, e sua seleção, feita pelos próprios funcionários, entre “felpudos” (toalhas) e “lisos” (lençóis e fronhas).



Em “berços” (

Figura 1), as roupas já separadas são encaminhadas às máquinas lavadoras – extratoras, que as lavam, desinfetam e enxáguam. Esse processo é realizado em 3 etapas:

1ª) água de reuso, num volume baixo e detergentes são adicionados sob ação mecânica da máquina e temperatura de 55°C para a primeira lavagem de aproximadamente doze minutos;

2ª) Um novo volume pequeno de água “limpa” à temperatura ambiente e alvejante a base de cloro fazem a segunda lavagem, que dura dez minutos com constante ação mecânica;

3ª) Segue o enxágüe dos lotes, feito com um volume alto de água “limpa”. Essa etapa é repetida três vezes, na terceira, adiciona-se amaciante e acidulante, também sob ação mecânica de três minutos.

Em seguida é feita uma centrifugação rápida, que retira o excesso de água das roupas.



**Figura 1 – Cesto do recebimento;**

Posteriormente, são levadas até as secadoras (Figura 2) que as devolvem praticamente secas.

**A próxima etapa é realizada na calandra (**



**Figura 3), onde são passadas e dobradas as roupas lisas.**

Os felpudos seguem para a dobradeira, para a mesma função.

Por fim, os enxovais são embalados em pacotes plásticos e expedidos aos clientes.

Cabe ressaltar que os grandes volumes de água empregados no segundo e no terceiro enxágue retornam à primeira lavagem e ao primeiro enxágue dos próximos lotes na condição de água de reuso. Água “limpa” representa aquela que é captada do poço artesiano e tem sua dureza controlada na Estação de Tratamento de Afluentes (Figura 4) da própria empresa.



**Figura 2 – Secadora;**



**Figura 3 – Calandra;**



**Figura 4 – Estação de Tratamento de Afluentes**



## 5 METODOLOGIA

O local onde foi desenvolvido o trabalho é uma Lavanderia Hoteleira Profissional localizada na região metropolitana de Curitiba, no município de Pinhais, e hoje conta com 56 funcionários no seu processo produtivo.

Ela está operando desde junho de 2005 e seu segmento de produção atende a sistemas de toalha contínua e enxovais de cama e banho de grandes redes de hotéis. Atualmente, 60% da sua produção constituem peças terceirizadas e 40% são peças de locação. Seu objetivo é atingir 100% de locação num futuro breve.

A locação é o sistema no qual o cliente faz um contrato com a lavanderia através do qual a lavanderia se responsabiliza pela compra do enxoval do qual o cliente necessita, limpeza, busca e entrega. Neste sistema, a lavanderia é a locatária, e portanto, dona do material sendo que o cliente se preocupa apenas com o pagamento. Assim, cliente tem a oferecer aos hóspedes um produto de qualidade, por mais tempo e com higiene garantida e a lavanderia consegue fazer um processo mais eficiente por conta de usar os mesmos tecidos em uma lavagem tornando os tecidos bons por mais tempo. Logo, a locação caracteriza uma parceria de benefícios para ambos os lados.

Diferencia-se de uma lavanderia comercial porque está voltada para a lavagem de grandes volumes e preocupa-se com os lotes de roupas, e não com uma peça individualmente, além de primar pela completa higienização, desinfecção e durabilidade dos mesmos. Esses lotes são identificados por códigos de barras instalados em cada peça separadamente.

A primeira visita à lavanderia foi realizada no dia 09/08/2011, para fins de conhecimentos gerais tais como: apresentação da empresa e do processo produtivo pelo sócio proprietário, além da introdução ao ambiente, à tecnologia e ao maquinário utilizados.

Observou-se que há sete máquinas lavadoras – extratoras, responsáveis pela lavagem e centrifugação das roupas: cinco com capacidade para 110 Kg cada, uma de 50 e outra de 30 Kg, sete secadoras, uma calandra para passar e dobra-las e duas caldeiras (Figura 5), uma maior – mais utilizada – e outra menor – usada

eventualmente – que permanecem ligadas das 05:40h às 22:00h. Há, também, uma estação de tratamento de efluentes - ETE composta de tanque de equalização, reator aeróbio e tanque de decantação, além de uma estação de tratamento de afluentes - ETA, destinada ao controle da dureza da água captada do poço artesiano. Portanto, trata-se de um processo altamente automatizado e tecnológico.

Existe, também, um tanque de distribuição, o qual recebe o volume de água utilizado no enxágue e separa entre água de reuso (que retorna para a primeira lavagem dos próximos lotes) e água que será tratada na ETE. Todo o processo consome 15 litros de água por Kg de roupa lavada (nas demais lavanderias do ramo esse dado varia de 25 a 35 litros/Kg).



**Figura 5 – Caldeira;**

Há três pontos de captação de água: da rede pública, do poço e de reuso..

Na segunda visita, realizada no dia 16/08/2011, verificou-se o processo de produção de uma forma mais detalhada: foram analisados os produtos químicos empregados na lavagem e na ETE e sua frequência de consumo, bem como o combustível da caldeira (lenha de reflorestamento) e sua frequência de alimentação.

Uma terceira visita, no dia 31/10/2011, foi necessária para alguns esclarecimentos mais detalhados e, também, para fotografar as etapas da produção.

A partir de todas essas informações, foi possível investigar o que é, de fato, relevante para a empresa, de forma a estabelecer algumas sugestões para otimizar o processo e reduzir o impacto sobre o meio ambiente.

Para tanto, foi necessário realizar o Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais – LAIA do processo produtivo. Associadas aos aspectos, estão as entradas (insumos e recursos como água, energia, matérias primas, etc) e as saídas, que são os resíduos descartados no ambiente, como embalagens, efluentes, emissões atmosféricas, etc.

A Planilha de Aspectos e Impactos foi adotada por ser uma metodologia bastante simples, eficaz e de fácil visualização. Nela, é possível observar os impactos significativos (motivo de interesse), obtidos.

Para a elaboração do LAIA, seguiu-se a metodologia proposta por Moreira (2006):

- 1) Análise da situação operacional:
  - a) normal – rotina de operação na fase plena;
  - b) especial ou anormal – fora do funcionamento contínuo, porém necessária e prevista (partida do equipamento, paradas, troca de insumos, descargas, etc);
  - c) de risco – indesejável, que pode provocar impactos ambientais adversos e que deve ser prevenida. Por exemplo: derramamento de ácido, vazamento de óleo ou gás, etc.
  
- 2) Determinação da responsabilidade pela geração do aspecto:
  - a) direta – aspecto gerado pela própria empresa ou por terceiros em seu nome, mas que pode ser controlado por ela;
  - b) indireta – aspecto gerado por serviços contratados de terceiros, realizados fora do ambiente da empresa e, portanto, não sujeito a seu controle.
  
- 3) Classificação da natureza do impacto:
  - a) benéfica – impacto que representa benefícios ao meio ambiente;
  - b) adversa – impacto que representa danos ao meio ambiente.

- 4) Relevância dos Aspectos Adversos - é determinada pela combinação dos seguintes fatores:
- grau de abrangência no meio ambiente (extensão do dano);
  - grau da capacidade do meio ambiente de suportá-lo ou revertê-lo (reversibilidade);
  - freqüência de ocorrência;
  - probabilidade de ocorrência.

Para cada um desses fatores, é atribuído um valor, na seguinte escala de pontuação: 1, 3 e 5. O resultado da avaliação de relevância será o somatório das notas obtidas.

A Tabela 1, indica a relevância dos impactos ambientais. De acordo com cada pontuação, a nota varia de 3 a 15. Para a avaliação da Relevância de Consumo de Recursos Ambientais segue o estabelecido na Tabela 2.

**Tabela 1 - Relevância do Impacto Ambiental.**

| <b>Relevância do Impacto Ambiental</b> |                 |   |                             |   |
|--|-----------------|---|-----------------------------|---|
| <b>Abrangência</b>                     |                 |   | <b>Gravidade do impacto</b> |   |
| Nota                                   | Grau            | Descrição                                       | Grau                        | Descrição   |
| 1                                      | Pontual         | Atinge somente o local de trabalho.             | Baixa                       | Danos pouco significativos, reversíveis com ações simples.    |
| 3                                      | Local           | Dentro dos limites da empresa.                  | Média                       | Danos consideráveis, reversíveis a médio prazo.               |
| 5                                      | Regional Global | Atinge áreas fora dos limites da empresa.       | Alta                        | Danos severos, efeitos irreversíveis a médio prazo.           |
| Frequência do Aspecto                  |                 |   | Probabilidade do risco      |   |
| Nota                                   | Grau            | Descrição                                       | Grau                        | Descrição   |
| 1                                      | Baixa           | Ocorre uma vez por mês ou menos.                | Baixa                       | Pouco provável de ocorrer                                     |
| 3                                      | Média           | Ocorre duas vezes ou mais por mês.              | Média                       | Provável que ocorra   |
| 5                                      | Alta            | Ocorre uma ou mais vezes por dia continuamente. | Alta                        | Muito provável que ocorra ou já ocorreu nos últimos 12 meses. |

FONTE: Adaptado de Moreira, 2006, p.136.

Assim como para a Relevância dos Impactos Ambientais, a avaliação da Relevância do Consumo de Recursos Ambientais varia de 3 a 15.

Tabela 2 – Relevância do Consumo de Recursos Ambientais.

| Relevância do Consumo de Recursos Ambientais |       |   |                        |  |
|--|-------|---|------------------------|--|
| Abrangência                                  |       |   | Gravidade do impacto   |  |
| Nota   | Grau  | Descrição   | Grau                   | Descrição  |
| 1  | Baixa | A oferta do recurso é abundante, sem qualquer ameaça de escassez. | Baixa                  | Pouca possibilidade de redução do consumo no processo analisado. |
| 3  | Média | Há alguma possibilidade de falta do recurso a longo prazo.        | Média                  | Alguma possibilidade de redução do consumo.                      |
| 5  | Alta  | Pode haver escassez do recurso a curto ou médio prazo.            | Alta                   | Muita possibilidade de redução do consumo.                       |
| Frequência do Aspecto                        |       |   | Probabilidade do risco |  |
| Nota   | Grau  | Descrição   | Grau                   | Descrição  |
| 1  | Baixa | Baixo consumo   | Baixa                  | Não se aplica  |
| 3  | Média | Médio Consumo   | Média                  | Não se aplica  |
| 5  | Alta  | Consumo elevado   | Alta                   | Não se aplica  |

FONTE: Adaptado de Moreira, 2006, p. 137.

Em função desse somatório dos pontos de cada fator, é estabelecida a seguinte classificação:

- 3 = desprezível;
- Entre 5 e 7 = moderado;
- Entre 9 e 15 = crítico.

A metodologia sugerida por Moreira, 2006, cita ainda os “filtros de significância”, que devem ser associados aos aspectos e impactos para determinar sua significância. São eles:

- Requisitos legais:  
O aspecto ou impacto pode estar associado a algum requisito de legislação pertinente ou outros requisitos que gerem uma obrigação para a organização;
- Partes interessadas:  
O impacto pode estar associado a reclamações relevantes de partes interessadas, bem como a compromissos ou acordos assumidos pela empresa perante a comunidade, sejam ONGs, associações, vizinhança, etc;
- Política Ambiental:

O aspecto ou impacto pode estar relacionado a algum item da Política Ambiental;

Para todos os impactos constatados, foi feita a investigação dos requisitos legais (federais, estaduais e municipais) referentes, através de consultas em sites especializados.

Sendo assim, são considerados significativos, os aspectos com impactos adversos, aqueles que se enquadram em:

- Grau crítico de relevância;
- Grau moderado, porém, relacionado a um ou mais filtros de significância;

E, por exclusão, os aspectos e impactos não significativos, são aqueles considerados:

- Desprezíveis;
- Moderados, mas não relacionados a nenhum filtro de significância;
- Benéficos.

Cabe ressaltar que o grande interesse do estudo está nos aspectos significativos com impactos adversos associados, pois entende-se que são os mais ativos na degradação ambiental e, portanto, sobre eles são propostas ações de melhoria e sua redução.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 FLUXOGRAMAS

À partir das visitas realizadas, e de todas as informações obtidas, foram desenvolvidos os fluxogramas da caldeira, do processo produtivo e da ETE, que estão apresentados a seguir, nas Figura 6, Figura 7 e Figura 8, respectivamente.

#### 6.1.1 FLUXOGRAMA DA CALDEIRA

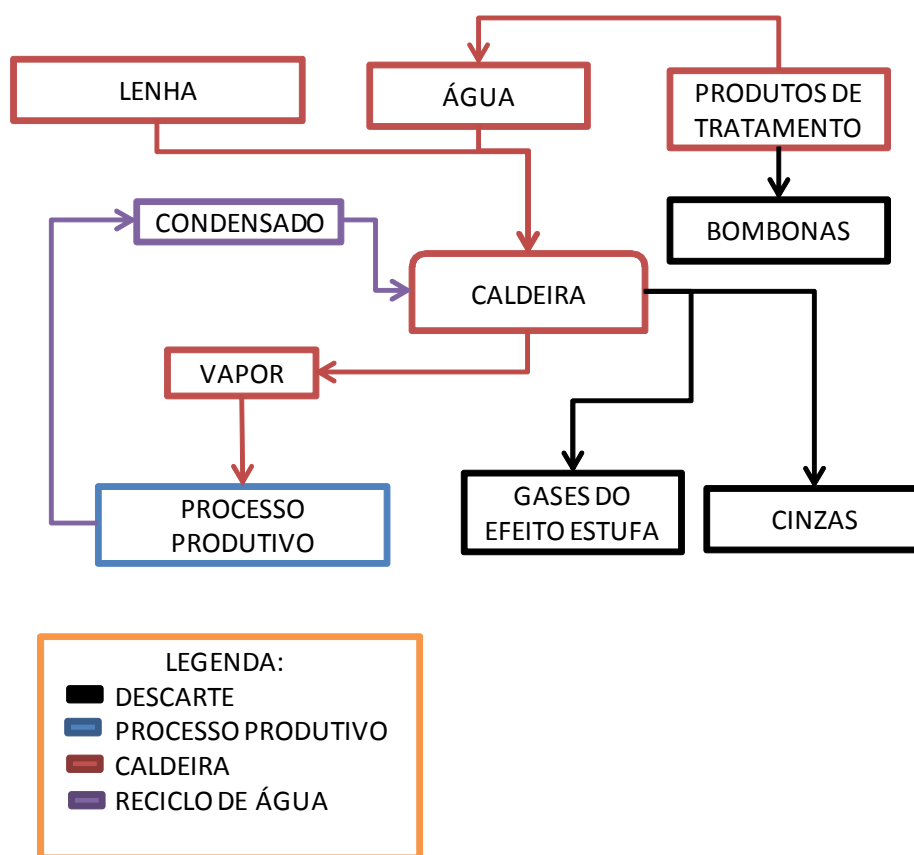


Figura 6 - Fluxograma da Caldeira;

## 6.1.2 FLUXO GERAL DO PROCESSO PRODUTIVO

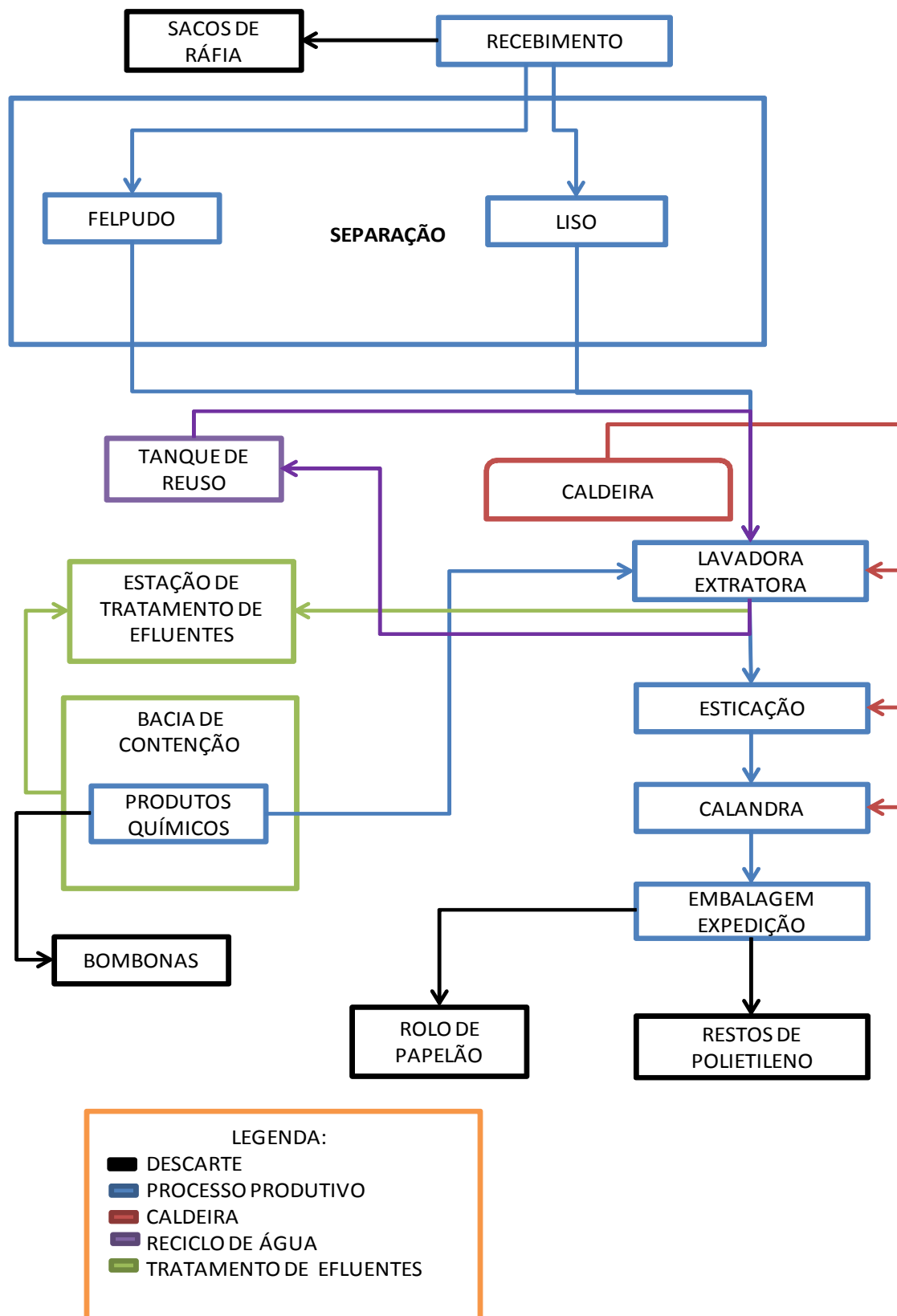


Figura 7 – Processo Produtivo



### 6.1.3 FLUXO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

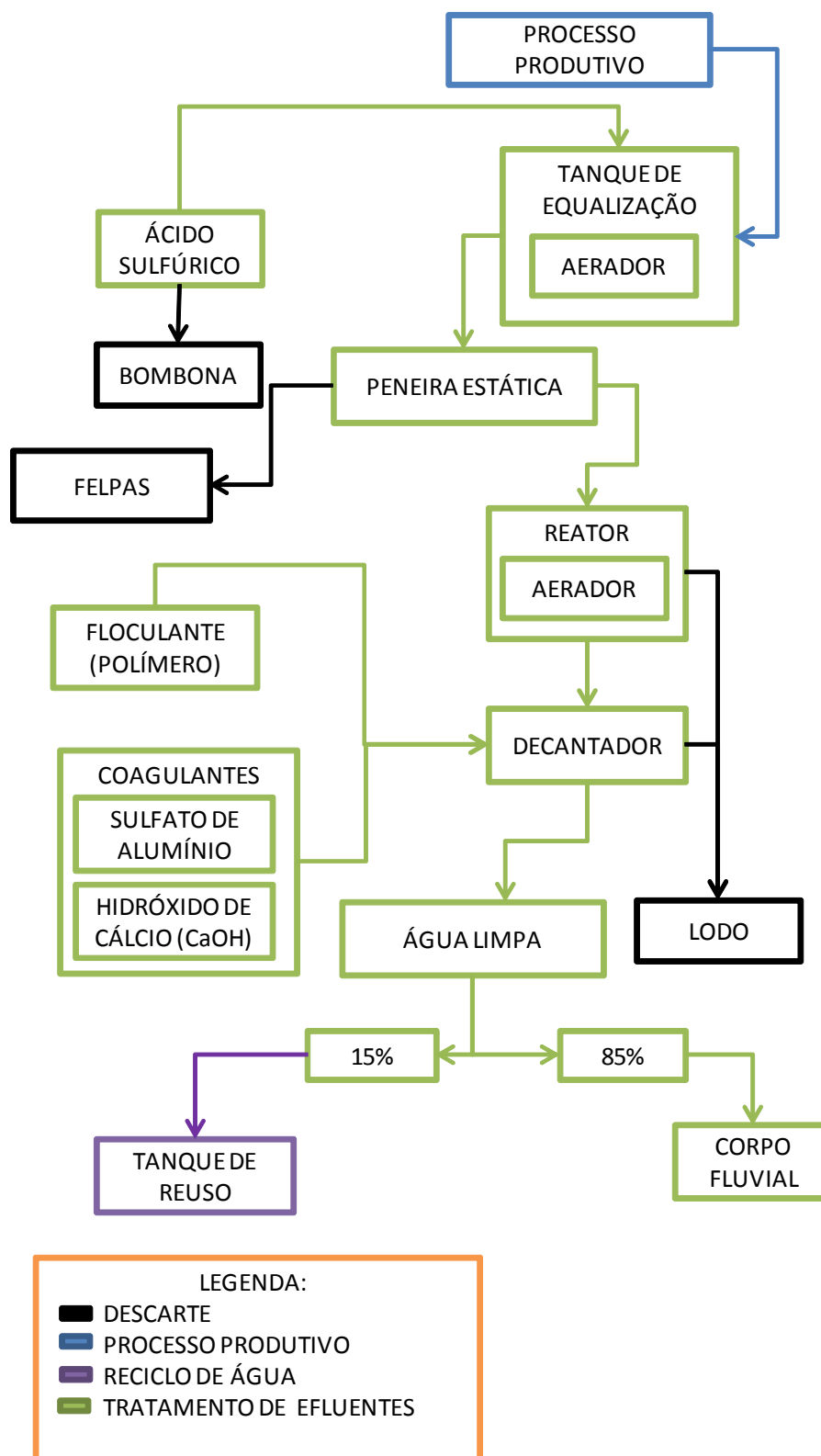


Figura 8 – Fluxograma da Estação de Tratamento de Efluentes

A estação de tratamento possui uma série de operações unitárias, as quais foram fotografadas. A Figura 9 mostra o tanque no qual é colocado todo o lodo retirado do Reator aerado (Figura 11). A Figura 10 apresenta o decantador no centro, à direita estão os coagulantes armazenados em tanques e, na parte inferior da foto, fica o local onde ocorre a primeira etapa do Tratamento de Efluente: a equalização. Nesta etapa é ajustado o pH do efluente, adicionando-se ácido sulfúrico e agitando.



**Figura 9 – Tanque do lodo;**

Há a necessidade de se retirar as felpas que são carregadas junto ao efluente, e para esta função é empregada a peneira estática apresentada de costas na Figura 11 e de frente na Figura 13.



**Figura 10- Decantador;**



**Figura 11 – Reator aerado;**



**Figura 12 – Peneira estática à direita da imagem;**



Figura 13 – Peneira estática, vista frontal;

## 6.2 LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS –LAIA

O LAIA (descrito na Tabela 3), foi realizado através da análise minuciosa dos fluxogramas da Lavanderia. Nos quais, é possível observar que há aspectos e impactos significativos recorrentes para várias operações.

A seguir, alguns desses aspectos e impactos relevantes são abordados mais detalhadamente:

A energia elétrica consumida na região de Curitiba provem de usinas hidrelétricas, as quais utilizam a energia potencial das quedas d'água para transformá-la em energia elétrica. Para tanto, imensas áreas devem ser alagadas, o que representa a devastação de habitats naturais e a interferência na fauna e na flora nativas, o que, na maioria das vezes, é irreversível.

Por ser muito automatizada, a Lavanderia tem uma demanda por energia elétrica bastante alta, o que implica, de uma forma indireta nos impactos da operação de hidrelétricas.

O consumo de água de uma lavanderia é crítico, no que se refere aos impactos ambientais. Porém, a Lavanderia apresenta um grande interesse

e, frequentemente, adota medidas para otimizar seus processos e torná-los mais sustentáveis nesse quesito.

Conforme Lawson (2003) o consumo de água por kg de roupa é de 15 litros de água fria e 31 de água quente. Para fins de consumo se faz o cálculo de balanço de entrada e saída para saber qual é o consumo de água líquido (desconsiderando o reuso). Dados brasileiros apontam para 25 litros para Hotéis e 35 para roupas Hospitalares, conforme PONIWAS (2009).

**Como na Lavanderia se utiliza vapor para aquecer o processo, a contabilização de água é feita no montante entre condensado e água fria. Segundo o sócio proprietário o consumo é uma preocupação constante da empresa. Com os ciclos utilizados, já citados, a empresa consegue, atualmente, um gasto entre 14 e 15 litros por kg de roupa lavada (desconsiderando reciclo). Para fazer o reuso da água, estabeleceu o uso de duas canaletas (Figura 14) para despejo das águas que saem das lavadoras - extratoras. Uma canaleta leva a água de reuso para um tanque de 15 m<sup>3</sup> -**

apresentado na



Figura 15-, e a outra leva até o tanque de equalização, onde se inicia o tratamento do efluente. Ao término, no processo de depuração do efluente são destinados, ainda, 15% do volume para reuso.

Segundo o depoimento do sócio proprietário, a meta é, em breve, adquirir filtros especiais que possibilitarão maior reutilização do efluente. O esperado é alcançar a marca de oito a dez litros de água por kg de roupa lavada, reutilizando

50% do efluente gerado. Pretende-se assim, poder operar dois dias por semana sem captar água do lençol freático, oferecendo condições para que este se recomponha. A medida não tem um viés financeiro, mas sim, ambiental haja vista que os filtros são caros e importados e as taxas de concessão do poço não dependem da quantidade semanal retirada. Deste modo, o objetivo é tornar o processo mais sustentável.

De acordo com a metodologia empregada, cada parâmetro – Abrangência, Gravidade e Frequência ou Probabilidade - recebe uma pontuação. Os somatórios obtidos no LAIA entre 9 e 15, são considerados aspectos significativos. Os aspectos com pontuação entre 5 e 9 devem ser atrelados a algum filtro de significância para confirmar ou desconsiderar sua relevância. Assim, a Tabela 7 apresenta, de forma simplificada, cada aspecto com área respectiva da qual decorre um aspecto significativo.



**Figura 14- Canaletas separadas para coleta de efluente.**



**Figura 15 – Tanque para água de reuso.**

Na coluna condição do LAIA são colocados os seguintes parâmetros:

a) Normal: identificar com a letra “N”, caso o aspecto seja inerente à prática da atividade, produto ou serviço com ele relacionada;

b) Anormal: identificar com a letra “A”, caso o aspecto ocorra de maneira não planejada ou não prevista, por não fazer parte da rotina;

c) Emergencial: identificar com a letra “E”, caso a ocorrência do aspecto cause danos ao meio ambiente de forma a exigir o uso de recursos para minimizar o impacto causado, podendo ser interno ou externo, devendo ser elaborados documentos e planos para preparação e resposta a emergência

No LAIA são áreas funcionais de gerenciamento de aspecto:

- CR → Consumo de Recursos;
- EL → Efluentes Líquidos;
- EA → Emissões Atmosféricas;
- ES → Aspecto identificado quando da simulação de emergências;
- RS → Resíduos Sólidos;
- R → Ruído;
- RE → Riscos e Emergências



Tabela 3 – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

| Item | Atividade/Produto/Serviço         | Área Envolvida | Aspecto Ambiental                           | Impacto Ambiental                          | Condição = N; A ou E | Área F.<br>= CR/EL/EA/ES/RS/R/RE | Aspecto Legal | Legislação Aplicável  | Avaliação da relevância do Impacto Ambiental |           |                             |  | Modo de Gerenciamento do Aspecto Ambiental |                        |                |  |
|------|-----------------------------------|----------------|---|--|----------------------|----------------------------------|---------------|---|--|-----------|-----------------------------|--|--|------------------------|----------------|--|
|      |                                   |                |   |  |                      |                                  |               |   | Abrangência                                  | Gravidade | Frequência ou Probabilidade | Número de Priorização de Relevância do Obj., Metas e Programas | Controle Operacional                       | Prep./Resposta. Emerg. | Monit. Medição |  |
| 1    | CLASSIFICAÇÃO DAS ROUPAS          | RECEBIMENTO    | USO DE SACOS DE RÁFIA                       | ESGOTAMENTO DE FONTE NATURAL NÃO RENOVÁVEL | N                    | CR                               |               |   | 3  | 3         | 1                           | 7  |  |                        |                |  |
| 2    | CLASSIFICAÇÃO DAS ROUPAS          | RECEBIMENTO    | DESCARTE DE SACOS DE RÁFIA                  | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA               | A                    | RS                               |               | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3  | 3         | 1                           | 7  |  |                        |                |  |
| 3    | CLASSIFICAÇÃO DAS ROUPAS          | RECEBIMENTO    | DESCARTE DE FRASCOS                         | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA               | N                    | RS                               |               | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3  | 3         | 1                           | 7  |  |                        |                |  |
| 4    | LAVAGEM E CENTRIFUGAÇÃO DAS PEÇAS | PROCESSO       | CONSUMO DE NEUTRALIZADOR (PARA BAIXAR O pH) | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS           | N                    | CR                               |               |   | 3  | 1         | 3                           | 7  |  |                        |                |  |
| 5    | LAVAGEM E CENTRIFUGAÇÃO DAS PEÇAS | PROCESSO       | CONSUMO DE HYPO PARA MATAR MICRORGANISMOS   | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS           | N                    | CR                               |               |   | 3  | 1         | 3                           | 7  |  |                        |                |  |
| 6    | LAVAGEM E CENTRIFUGAÇÃO DAS PEÇAS | PROCESSO       | CONSUMO DE AMACIANTE LEVERMATIC             | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS           | N                    | CR                               |               |   | 3  | 1         | 3                           | 7  |  |                        |                |  |

|    |                                   |          |  |  |   |    |  |   |   |   |   |    |   |   |  |   |
|----|-----------------------------------|----------|--|--|---|----|--|---|---|---|---|----|---|---|--|---|
| 7  | LAVAGEM E CENTRIFUGAÇÃO DAS PEÇAS | PROCESSO | MERGE (DETERGENTE) BETA (REMOVEDOR DE MANCHAS) | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS   | N | CR |  |   | 3 | 1 | 3 | 7  |   |   |  |   |
| 8  | LAVAGEM E CENTRIFUGAÇÃO DAS PEÇAS | PROCESSO | GERAÇÃO DE RUÍDO                               | POLUIÇÃO SONORA  | N | R  |  | CONAMA 01/90  | 3 | 1 | 1 | 5  |   |   |  |   |
| 9  | CALANDRA                          | PROCESSO | EMIÇÃO DE VAPOR                                | CALOR FORNECIDO A O MEIO   | N | EA |  |   | 1 | 1 | 1 | 3  |   |   |  |   |
| 10 | CALANDRA                          | PROCESSO | CONSUMO DE ENERGIA                             | ALAGAMENTO DE ÁREAS  | N | CR |  |   | 5 | 5 | 5 | 15 | X |   |  | X |
| 11 | CALANDRA                          | PROCESSO | USO DE CORDA                                   | ESGOTAMENTO DE FONTE NATURAL NÃO RENOVÁVEL (TEM QUE VER QUAL A FONTE DA CORDA) | N | CR |  |   | 1 | 1 | 3 | 5  |   |   |  |   |
| 12 | CALANDRA                          | PROCESSO | DESCARTE DE CORDA                              | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA   | N | RS |  | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3 | 1 | 3 | 7  |   |   |  |   |
| 13 | CALANDRA                          | PROCESSO | GERAÇÃO DE RUÍDO                               | POLUIÇÃO SONORA  | N | R  |  |   | 3 | 3 | 1 | 7  |   |   |  |   |
| 14 | SECADORA                          | PROCESSO | EMIÇÃO DE VAPOR                                | CALOR FORNECIDO A O MEIO   | N | EA |  |   | 1 | 1 | 1 | 3  |   |   |  |   |
| 15 | SECADORA                          | PROCESSO | DESCARTE DE FELPA (QUEIMADO NA CALDEIRA)       | GERAÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA - GEE's                                      | N | EA |  | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 5 | 3 | 5 | 13 |   | X |  | X |
| 16 | SECADORA                          | PROCESSO | GERAÇÃO DE RUÍDO                               | POLUIÇÃO SONORA  | N | R  |  |   | 3 | 1 | 1 | 5  |   |   |  |   |

Tabela 4 – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS(CONTINUAÇÃO)

| Item | Atividade/Produto/Serviço | Área Envolvida | Aspecto Ambiental                     | Impacto Ambiental   | Condição = N; A ou E | Área F. =CR/EL/EA/ES/RS/R/RE | Aspecto Legal | Legislação Aplicável  | Avaliação da relevância do Impacto Ambiental |           |                             |   | Modo de Gerenciamento do Aspecto Ambiental |                        |                |   |
|------|---------------------------|----------------|---------------------------------------|---|----------------------|------------------------------|---------------|---|--|-----------|-----------------------------|---|--|------------------------|----------------|---|
|      |                           |                |                                       |   |                      |                              |               |   | Abrangência                                  | Gravidade | Frequência ou Probabilidade | Numero de Priorização de Relevância do Obj. Metas e Programas | Controle Operacional                       | Prep./Resposta. Emerg. | Monit. Medição |   |
| 17   | MANUNTENÇÃO               | PROCESSO       | CONSUMO DE ÓLEO LUBRIFICANTE FE40     | ESGOTAMENTO DE FONTE NÃO-RENOVÁVEL (VER SE ÓLEO É VEGETAL OU DE FONTE FÓSSIL) | N                    | CR                           |               |   | 3  | 3         | 1                           | 7   |  |                        |                |   |
| 18   | MANUNTENÇÃO               | PROCESSO       | DESCARTE DE ÓLEO LUBRIFICANTE         | CONTAMINAÇÃO DO SOLO OU ÁGUA  | A                    | EL                           |               | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3  | 3         | 1                           | 7   |  |                        |                |   |
| 19   | DOBRADERA DE TOALHA       | PROCESSO       | CONSUMO DE ENERGIA                    | ALAGAMENTO DE ÁREAS PARA CENTRAL HIDRELÉTRICA                                 | N                    | CR                           |               |   | 5  | 5         | 5                           | 15  | X  |                        |                | X |
| 20   | EXPEDIÇÃO                 | EXPEDIÇÃO      | USO DE PLÁSTICO PARA EMBALAR          | ESGOTAMENTO DE FONTE NATURAL NÃO RENOVÁVEL                                    | N                    | CR                           |               |   | 3  | 3         | 1                           | 7   |  |                        |                |   |
| 21   | EXPEDIÇÃO                 | EXPEDIÇÃO      | USO DE ROLO DE PAPELÃO DAS EMBALAGENS | ESGOTAMENTO DE FONTE NATURAL RENOVÁVEL  | N                    | CR                           |               |   | 3  | 1         | 1                           | 5   |  |                        |                |   |
| 22   | EXPEDIÇÃO                 | EXPEDIÇÃO      | DESCARTE DE ROLO DE PAPELÃO           | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA  | A                    | RS                           |               | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3  | 3         | 1                           | 7   |  |                        |                |   |
| 23   | EXPEDIÇÃO                 | EXPEDIÇÃO      | DESCARTE DE PLÁSTICO PARA EMBALAR     | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA  | A                    | CR                           |               | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3  | 3         | 1                           | 7   |  |                        |                |   |

|    |              |          |  |   |   |    |  |  |   |   |   |    |   |   |  |   |
|----|--------------|----------|--|---|---|----|--|--|---|---|---|----|---|---|--|---|
| 24 | COMPRESSORES | PROCESSO | CONSUMO DE ÓLEO                            | ESGOTAMENTO DE FONTE NÃO-RENOVÁVEL            | A | CR |  |  | 1 | 1 | 1 | 3  |   |   |  |   |
| 25 | COMPRESSORES | PROCESSO | DESCARTE DE ÓLEO LUBRIFICANTE              | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA                  | A | EL |  | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174  | 3 | 1 | 1 | 5  |   |   |  |   |
| 26 | COMPRESSORES | PROCESSO | ENERGIA ELÉTRICA                           | ALAGAMENTO DE ÁREAS PARA CENTRAL HIDRELÉTRICA | N | CR |  |  | 5 | 5 | 3 | 13 | X |   |  | X |
| 27 | COMPRESSORES | PROCESSO | GERAÇÃO DE RUÍDO                           | POLUIÇÃO SONORA                               | N | R  |  |  | 3 | 1 | 1 | 5  |   |   |  |   |
| 28 | CALDEIRA     | PROCESSO | QUEIMA DE LENHA NAS CALDEIRAS              | CONSUMO DE FONTE RENOVÁVEL                    | N | CR |  | DECRETO N.º1940/96   | 3 | 3 | 5 | 11 |   | X |  |   |
| 29 | CALDEIRA     | PROCESSO | QUEIMA DE LENHA NAS CALDEIRAS              | GERAÇÃO DE CINZAS                             | N | RS |  | Resolução SEMA 54/06, Lei Estadual 13806/02, Portaria 01/08, CONAMA 382/06 | 3 | 3 | 5 | 11 |   | X |  | X |
| 30 | CALDEIRA     | PROCESSO | QUEIMA DE LENHA NAS CALDEIRAS              | GERAÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA-GEEs        | N | EA |  | Resolução SEMA 54/06, Lei Estadual 13806/02, Portaria 01/08, CONAMA 382/06 | 5 | 5 | 5 | 15 |   | X |  |   |
| 31 | CADEIRA      | PROCESSO | QUEIMA DE LENHA NAS CALDEIRAS              | CONSUMO DE FONTE RENOVÁVEL                    | N | CR |  | DECRETO N.º1940/96   | 5 | 3 | 5 | 13 |   | X |  |   |
| 32 | CALDEIRA     | PROCESSO | STEAMATE NA 1321L (GE) TRATAMENTO DE VAPOR | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS              | N | CR |  |  | 1 | 1 | 1 | 3  |   |   |  |   |
| 33 | CALDEIRA     | PROCESSO | OPTISPERSE AP 4655 (GE) INIBIDOR CORROSIVO | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS              | N | CR |  |  | 1 | 1 | 1 | 3  |   |   |  |   |

Tabela 5 – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS(CONTINUAÇÃO)


| Item | Atividade/Produto/Serviço  | Área Envolvida             | Aspecto Ambiental                                 | Impacto Ambiental                          | Condição = N; A ou E | Área F.<br>=CR/EL/EA/ES/RS/R/RE | Aspecto Legal | Legislação Aplicável                   | Avaliação da relevância do Impacto Ambiental |           |                             |  | Modo de Gerenciamento do Aspecto Ambiental |                        |                |  |
|------|----------------------------|----------------------------|---|--|----------------------|---------------------------------|---------------|--|--|-----------|-----------------------------|--|--|------------------------|----------------|--|
|      |                            |                            |   |  |                      |                                 |               |  | Abrangência                                  | Gravidade | Frequência ou Probabilidade | Número de Priorização de Relevância do Obj., Metas e Programas | Controle Operacional                       | Prep./Resposta. Emerg. | Monit. Medição |  |
| 34   | CALDEIRA                   | PROCESSO                   | OPTISPERSE ADJ 5050 (GE)                          | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS           | N                    | CR                              |               |  | 1  | 1         | 1                           | 3  |  |                        |                |  |
| 35   | CALDEIRA                   | PROCESSO                   | CORTROL IS 1075 TRAT. QUIM. PARA ÁGUA DA CALDEIRA | ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS           | N                    | CR                              |               |  | 1  | 1         | 1                           | 3  |  |                        |                |  |
| 36   | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | CONSUMO DE ÁGUA                                   | ESGOTAMENTO DE FONTE RENOVÁVEL             | N                    | CR                              |               | Resolução SEMA 039/04, Portaria 518/04 | 3  | 1         | 1                           | 5  |  |                        |                |  |
| 37   | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | CONSUMO DE SAIS                                   | ESGOTAMENTO DE FONTE RENOVÁVEL             | N                    | CR                              |               |  | 1  | 1         | 1                           | 3  |  |                        |                |  |
| 38   | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | USO DE BOMBONAS                                   | ESGOTAMENTO DE FONTE NATURAL NÃO RENOVÁVEL | N                    | CR                              |               |  | 5  | 1         | 1                           | 7  |  |                        |                |  |
| 39   | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | DESCARTE DE MINERAIS                              | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA               | N                    | RS                              |               |  | 3  | 1         | 1                           | 5  |  |                        |                |  |
| 40   | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | TRATAMENTO DA ÁGUA DO POÇO | DESCARTE DE RESINA                                | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA               | A                    | RS                              |               |  | 1  | 1         | 1                           | 3  |  |                        |                |  |

|    |                 |                         |   |   |   |    |   |  |   |   |   |    |   |   |  |   |
|----|-----------------|-------------------------|---|---|---|----|---|--|---|---|---|----|---|---|--|---|
| 41 | EQUALIZAÇÃO     | TRATAMENTO DE EFLUENTES | GASTO DE ÁC. SULFÚRICO PARA CORREÇÃO DO pH                              | ESGOTAMENTO DE FONTE NATURAL                  | N | CR |   |  | 3 | 3 | 1 | 7  |   |   |  |   |
| 42 | EQUALIZAÇÃO     | TRATAMENTO DE EFLUENTES | USO DE BOMBONA POLIMÉRICA PARA ARMAZENAR H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | ESGOTAMENTO DE FONTE NÃO RENOVÁVEL            | N | CR |   |  | 3 | 3 | 1 | 7  |   |   |  |   |
| 43 | EQUALIZAÇÃO     | TRATAMENTO DE EFLUENTES | DESCARTE DE DE BOMBONA DE H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                | CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA                  | N | RS | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 |  | 3 |   |   | 3  |   |   |  |   |
| 44 | REATOR (AERADO) | TRATAMENTO DE EFLUENTES | CONSUMO DE ENERGIA (AGITADOR)   | ALAGAMENTO DE ÁREAS PARA CENTRAL HIDRELÉTRICA | N | CR |   |  | 5 | 5 | 3 | 13 | X |   |  | X |
| 45 | REATOR (AERADO) | TRATAMENTO DE EFLUENTES | DESCARTE DE LODO  | ALTERAÇÃO DE SOLO E ÁGUA                      | N | RS | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 |  | 3 | 3 | 5 | 11 |   | X |  |   |
| 46 | REATOR (AERADO) | TRATAMENTO DE EFLUENTES | GERAÇÃO DE RUÍDO  | POLUIÇÃO SONORA                               | N | R  |   |  | 3 | 1 | 1 | 5  |   |   |  |   |
| 47 | DECANTADOR      | TRATAMENTO DE EFLUENTES | CONSUMO DE CaOH   | ESGOTAMENTO DE RECURSOS                       | N | CR |   |  | 3 | 1 | 1 | 5  |   |   |  |   |
| 48 | DECANTADOR      | TRATAMENTO DE EFLUENTES | CONSUMO DE SULFATO DE ALUMÍNIO  | ESGOTAMENTO DE RECURSOS                       | N | CR |   |  | 3 | 1 | 1 | 5  |   |   |  |   |
| 49 | DECANTADOR      | TRATAMENTO DE EFLUENTES | CONSUMO DE POLÍMERO   | ESGOTAMENTO DE FONTE NÃO-RENOVÁVEL            | N | CR |   |  | 5 | 1 | 1 | 7  |   |   |  |   |
| 50 | DECANTADOR      | TRATAMENTO DE EFLUENTES | GERAÇÃO DE EFLUENTE   | ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DO SOLO      | N | EL |   |  | 5 | 3 | 5 | 13 |   |   |  |   |

Tabela 6 – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS(CONTINUAÇÃO)

| Item | Atividade/Produto/Serviço | Área Envolvida | Aspecto Ambiental    | Impacto Ambiental                   | Condição = N; A ou E | Área F.<br>= CR/EL/EA/ES/RS/RE | Aspecto Legal | Legislação Aplicável  | Avaliação da relevância do Impacto Ambiental |           |                             |  | Modo de Gerenciamento do Aspecto Ambiental |                        |                |  |
|------|---------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------|---|--|-----------|-----------------------------|--|--|------------------------|----------------|--|
|      |                           |                |                      |                                     |                      |                                |               |   | Abrangência                                  | Gravidade | Frequência ou Probabilidade | Número de Priorização de Relevância do Obj., Metas e Programas | Controle Operacional                       | Prep./Resposta. Emerg. | Monit. Medição |  |
| 51   | ADMINISTRATIVO            | ADMINISTRATIVO | CONSUMO DE PAPEL     | CONSUMO DE FONTES RENOVÁVEIS        | N                    | RS                             |               |   | 3  | 1         | 1                           | 5  |  |                        |                |  |
| 52   | ADMINISTRATIVO            | ADMINISTRATIVO | DESCARTE PAPÉIS      | ALTERAÇÃO QUÍMICA DO SOLO E DA ÁGUA | N                    | RS                             |               | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3  | 1         | 1                           | 5  |  |                        |                |  |
| 53   | BANHEIROS                 | BANHEIROS      | CONSUMO DE PAPEL     | ESGOTAMENTO DE RECURSOS             | N                    | CR                             |               |   | 3  | 1         | 1                           | 5  |  |                        |                |  |
| 54   | BANHEIROS                 | BANHEIROS      | DESCARTE DE RESÍDUOS | ALTERAÇÃO DE SOLO E ÁGUA            | N                    | RS                             |               | Lei Estadual 12493/99, Decreto Estadual 6674/02, Conama 313/02, NBR 11174 | 3  | 1         | 1                           | 5  |  |                        |                |  |
| 55   | BANHEIROS                 | BANHEIROS      | USO DE DPRODUTOS     | ESGOTAMENTO DE RECURSOS             | N                    | CR                             |               |   | 3  | 1         | 1                           | 5  |  |                        |                |  |

Tabela 7- Aspectos significativos (com descrição)

| ÁREA                   | ASPECTO                | DESCRIÇÃO  |
|------------------------|------------------------|--|
| Calandra               | CONSUMO DE ENERGIA     | Apresenta um elevado consumo de energia elétrica para seu funcionamento, o que implica, numa demanda por centrais de produção de energia. No Brasil, predominantemente produzida em hidrelétricas.   |
| 15                     |                        |  |
| Secadora               | GASES DO EFEITO ESTUFA | As felpas geradas nas secadoras são destinadas a queima na caldeira. Como há um grande volume de roupas a geração de felpas é considerável. Há exaustor em cada uma das secadoras, o qual suga o ar e carrega, assim, as felpas para filtros de onde vão para o forno da caldeira. |
| 13                     |                        |  |
| Dobreadeira de toalhas | CONSUMO DE ENERGIA     | As dobreadeiras funcionam com esteiras de tecido e necessitam do ar comprimido fornecido pelo compressor para direcionar as dobras. A energia elétrica move as esteiras.   |
| 15                     |                        |  |
| Compressores           | CONSUMO DE ENERGIA     | O compressor possui um motor para comprimir o ar que funciona à base de energia elétrica.  |
| 13                     |                        |  |
| Caldeira               | QUEIMA DE LENHA        | Representa o consumo de matéria prima de fonte renovável. O volume utilizado de lenha, apesar de ser de reflorestamento, é muito grande (20m³/dia).  |
| 11                     |                        |  |
| Caldeira               | QUEIMA DE LENHA        | <p><b>A quantidade de cinzas geradas por mês é de aproximadamente 15 toneladas. Essas cinzas são armazenadas em caçambas (</b></p>   |
| 11                     |                        |  |



|                                    |                     |   |
|------------------------------------|---------------------|---|
|                                    |                     | Figura 16) e encaminhadas a uma empresa terceirizada, responsável por sua destinação final.   |
| Caldeira                           | QUEIMA DE LENHA     | Os gases gerados no processo incluem CO e CO <sub>2</sub> . Este é causador do aquecimento global (agravamento do efeito estufa) e aquele, é gerado pela combustão incompleta – caracterizando processo ineficiente.  |
| 15                                 |                     |   |
| Estação de Tratamento de Afluentes | CONSUMO DE ÁGUA     | É reduzido o nível de água do lençol freático ao se retirar grandes volumes. Esta alteração ocorre regularmente fora dos limites da empresa. Apesar de ser facilmente reposta, a situação de normalidade, a quantidade e a frequência caracterizam significância. |
| 11                                 |                     |   |
| Reator e Equalizador               | CONSUMO DE ENERGIA  | Os motores empregados nos agitadores utilizam energia elétrica para funcionar. No reator o agitador objetiva oxigenar o meio e no equalizador, fazer a mistura da solução ácida (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) com o efluente no início do tratamento.         |
| 13                                 |                     |   |
| Reator                             | DESCARTE DE LODO    | O descarte é feito pela mesma empresa, a qual destina também as cinzas. A quantidade de Lodo da ETE é de aproximadamente 25 toneladas por mês, tornando o impacto do descarte significativo.  |
| 11                                 |                     |   |
| Estação de Tratamento de Efluentes | GERAÇÃO DE EFLUENTE | O efluente gerado possui significância por sua abrangência :fluxo do rio.Praticamente não apresenta gravidade, pois seu descarte é feito dentro dos parâmetros estabelecidos por lei. Porém a frequência é alta.  |
| 13                                 |                     |   |



**Figura 16- Foto externa da caçamba;**

São enviados para reciclagem: as bombonas utilizadas no armazenamento dos produtos (como as apresentadas na Figura 19), as rebarbas dos sacos que embalam os toalheiros e os enxovais que não são utilizados (como na Figura 18) e o rolo de papelão empregado como suporte do filme plástico de embalagem.

Os enxovais, após o final de sua vida útil, são doados a cooperativas para fabricação de estopas.



**Figura 17- Parte interna da caçamba com cinzas;**



**Figura 18 - Embalagem de enxovais**



Figura 19 – Bombonas de produtos químicos

## 7 CONCLUSÃO

O consumo de lenha da caldeira é superdimensionado por ocorrer deficiência na oxigenação. O sistema de entrada de oxigênio não funciona de forma adequada, gerando queima incompleta da lenha. As conseqüências mais evidentes são emissão de CO e geração de carvão além de cinzas. Um estudo desta operação e o posterior controle desta etapa seriam suficientes para a minimização destes aspectos e impactos.

Para o aspecto de gasto energético uma medida interessante é o Monitoramento e Medição. A análise de quantidade gasta e de custos advindos deste consumo podem vir ao encontro de uma substituição do processo ou a otimização deste através da alteração de alguma etapa.

Ainda assim, no decorrer do estudo, observou-se que a empresa adota uma série de medidas que poderiam ser sugeridas, mas que já são empregadas ao longo do processo como redução do consumo de água, da geração de efluentes e resíduos sólidos, além de apresentar objetivos para correções futuras.

Através do LAIA foi possível identificar, claramente, os locais nos quais ocorrem os impactos mais significativos e, para onde a atenção deve ser voltada, afim de direcionar a busca pela melhoria contínua do processo industrial, proposta pela Norma NBR ISSO 14 001, aumentando a qualidade da Lavanderia e tornando-a mais sustentável.

## BIBLIOGRAFIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14001: Sistema de gestão ambiental: requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Decreto Federal nº 7404. Governo Federal. Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 12305. República Federativa do Brasil, Diário Oficial da União, 02 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 6938. República Federativa do Brasil, Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Portaria nº 518. Ministério da Saúde. Diário Oficial da União, 25 de março de 2004.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 01. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 08 de março de 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 275. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 25 de abril de 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 29 de outubro de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 316. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 29 de outubro de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 17 de março de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 382. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 26 de dezembro de 2006.

CUNHA, S. B.; GUERRA A. J. T. Editora Bertrand Brasil Avaliação e Perícia Ambiental – 2ª edição

DAHER, Cecílio Elias; SILVA, Edwin Pinto de la Sota; FONSECA, Adelaida Pallavicini, Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1230/123016269005.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

EMBRAPA- ISO 14000 Gestão Ambiental. Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod\\_int/iso\\_14000.html](http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/iso_14000.html)>. Acesso em: 13 mai 2011 e 04 nov 2011

GREENPEACE INTERNACIONAL- Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/campaigns/oceans/pollution/trash->

vortex/?MM\_URL=http://oceans.greenpeace.org/en/our-oceans/pollution/trash-vortex>Acesso em 10 mai. 2011.

GREENPEACE. Disponível em:  
<[http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo\\_kyoto.pdf](http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo_kyoto.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2011.

INFO- O futuro incerto do touchscreen.2011 .Editora Abril. Disponível em:<<http://info.abril.com.br/noticias/ti/o-futuro-incerto-do-touchscreen-23022011-3.shl?3>>. Acesso em:11 mai. 2011.

ITABORAHY, Marco Antonio; SILVA, Hermam Vargas. Industrias de confecção no município de Cianorte-PR e a necessidade de implantação de Programas de Gestão Ambiental. Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais, v. 3, n.1 - p.27-34, jan./jun. 2006

JURISAMBIENTE. Disponível em: <<http://www.jurisambiente.com.br/ambiente/politicameioambiente.shtm>>. Acesso em 15 mai. 2011.

KINLAW, Dennis C.. Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental. São Paulo: Makron, 1997. 250 p. ISBN 85-346-0844-X

LAWSON, Fred R. **Hotéis e resorts**: planejamento, projeto e reforma. Porto Alegre: Bookman, 2003. 356p., il. (Arquitetura). Inclui bibliografia e índice. ISBN 8536300396 (broch.).

MOREIRA, Maria Suely. Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental: modelo ISO 14000. Belo Horizonte: Editora do Desenvolvimento Gerencial, 2001. 285 p. ISBN 85-86948-31-4.

PANAYOTOU, Theodore; Mercados verdes: economia do desenvolvimento alternativo; apresentação de Oscar Arias. Rio de Janeiro: Ed.NórdicaLtda, 1994. (Apresentação: Arias, Oscar; Ex-Presidente da Costa Rica; Prêmio Nobel da Paz; San José, Costa Rica, dezembro de 1992).

PARANÁ. Decreto Estadual nº 1940. Governo do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado, 03 de junho de 1996.

PARANÁ. Decreto Estadual nº 4646. Governo do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado, 31 de agosto de 2001.

PARANÁ. Decreto Estadual nº 6674. Governo do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado, 03 de dezembro de 2002.

PARANÁ. Diretriz 103.002. Instituto Ambiental do Paraná.

PARANÁ. Lei Estadual nº 12493. Governo do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado, 22 de janeiro de 1999.

PARANÁ. Lei Estadual nº 12726. Governo do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado, 26 de novembro de 1999.

PARANÁ. Lei Estadual nº 13806. Governo do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado, 30 de setembro de 2002.

PARANÁ. Portaria nº 01. Instituto Ambiental do Paraná. Diário Oficial do Estado, 09 de janeiro de 2008.

PARANÁ. Portaria nº 19. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Diário Oficial do Estado, 10 de fevereiro de 2006.

PARANÁ. Resolução nº 54. Secretaria do Estado e Meio Ambiente. Diário Oficial do Estado, 22 de dezembro de 2006.

PARANÁ. Resolução nº 70. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Diário Oficial do Estado, 01 de outubro de 2009.

PONIWAS Disponível em: <<http://www.poniwas.com/2009/02/lavanderia-o-custo-da-agua.html>> Acesso em: 09/11/2011

RPC – Rio 92. Disponível em: <<http://rpc.br.tripod.com/artigos/rio92.html>>. Acesso em 10 mai. 2011.

TANIMOTO, Armando H.; LINDOSO, Diego Pereira; DEBORTOLI, Nathan, As Emissões Antropogênicas Pré-Revolução Industrial Afetando o Clima do Planeta. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT15-408-299-20080511163608.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

WWF. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/)>. Acesso em 10 mai. 2011.