

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL
EM EMPRESAS DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE
CONFECÇÕES DO AGRESTE PERNAMBUCANO (APLCAPE)**

JOSÉ ANDRO DE SOUZA

Orientador: Prof. Gilson Lima da Silva

CARUARU, FEVEREIRO / 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL
EM EMPRESAS DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE
CONFECÇÕES DO AGRESTE PERNAMBUCANO (APLCAPE)**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

JOSÉ ANDRO DE SOUZA

Orientador: Prof. Gilson Lima da Silva

CARUARU, FEVEREIRO / 2015

Catálogo na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CRB/4-124

S729a Souza, José Andro de.
Aplicação de ferramentas de gestão ambiental em empresas do arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano (APLCAPE). / José Andro de Souza. - Caruaru: O Autor, 2015.
106f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Gilson Lima da Silva
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, 2015.
Inclui referências bibliográficas

1. Gestão ambiental. 2. Sustentabilidade ambiental. 3. Ferramentas. 4. Lavanderias.
I. Silva, Gilson Lima da. (Orientador). II. II. Título

658.5 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2014-080)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE

JOSÉ ANDRO DE SOUZA

“Aplicação de Ferramentas de Gestão Ambiental em Empresas do Arranjo Produtivo Local de Confeções do Agreste Pernambucano (APLCAPE)”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: OTIMIZAÇÃO E GESTÃO DA PRODUÇÃO

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do(a) primeiro(a), considera o candidato **JOSÉ ANDRO DE SOUZA, aprovado.**

Caruaru, 26 de fevereiro de 2015.

Prof. GILSON LIMA DA SILVA, Doutor (UNICAMP)

Prof.^a RENATA MACIEL DE MELO, Doutora (UFPE)

Prof.^a VALDINETE LINS DA SILVA, Doutora (UNICAMP)

A Deus e a minha mãe.

“Tudo é considerado impossível até acontecer.”

Nelson Mandela

AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais essa oportunidade de seguir capacitando-me, pela força recebida nos momentos de dificuldades para superar os obstáculos e conseguir alcançar meu objetivo maior.

A minha mãe pelo apoio incondicional que sempre me deu em todos os projetos de minha vida, pela companhia, motivação, preocupação e todo amor que recebi e recebo até hoje.

A toda minha família materna e paterna pelo incentivo, apoio e confiança, em especial aos meus avos Isabel e Manoel.

Aos meus amigos do mestrado Karielly, Morgana, Jacinta, Avanilton e Walison, pelos momentos de estudos, força, apoio, alegria e tristezas que compartilhamos juntos.

Aos amigos Almir Bezerra, Almir Pereira e Débora pelos momentos de força, apoio e companheirismo que sempre tiveram comigo.

Ao Professor Orientador Gilson Lima da Silva, pelo profissionalismo, força, apoio incondicional e pelas contribuições que me levaram à execução e conclusão deste trabalho.

Ao PPGEP-CAA, por ter me dado essa oportunidade de ingressar no programa.

A todos os Professores do PPGEP-CAA, pelos momentos de estudo.

Ao Professor Antônio Romão pela ajuda para conseguir as lavanderias para o estudo de caso, disponibilização do SSGIMPE e por todo apoio recebido.

Ao GAMA, pelo apoio e ajuda na coleta de dados, em especial a Luana, Armando e Diogo.

Aos proprietários das lavanderias do estudo de caso, pela confiança e participação nesse estudo.

À Professora Renata Maciel e Valdinete Lins, pelas valiosas contribuições na banca.

A FACEPE, pelo apoio financeiro.

A todos os que de alguma forma colaboraram para finalizar essa etapa em minha vida.

RESUMO

A boa prática de Gestão Ambiental cada vez mais tem se tornado questão-chave para o desenvolvimento das empresas e da sociedade de forma sustentável. Nesse sentido, as empresas buscam alternativas para alcançar tal desenvolvimento minimizando as agressões o meio ambiente.

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo aplicar modelos de gestão ambiental em empresas representativas do Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano (APLCAPE), visando o estabelecimento de uma gestão sustentável dos recursos ambientais. Foram escolhidas duas empresas da cidade de Caruaru/PE, sendo uma de pequeno porte e a outra uma micro empresa conforme classificação SEBRAE.

Foram utilizadas duas ferramentas de Gestão Ambiental, o Sistema Simplificado de Gestão Integrada para Micros e Pequenas Empresas (SSGIMPE) e a Análise de Ciclo de Vida (ACV), voltadas às Lavanderias do APLCAPE. O SSGIMPE foi utilizado por propiciar as Lavanderias de Beneficiamento de Jeans (LBJ) uma gestão integrada e promover a busca de oportunidades de melhorias do desempenho do processo produtivo e maximizar ganhos financeiros com a não geração de desperdícios, utilizando conceitos de práticas de produção mais limpa e prevenção à poluição. Já a ACV foi utilizada por permitir que essas empresas façam uma avaliação dos potenciais impactos ambientais que as suas ETE's podem causar no meio ambiente e quais ações seriam mais sustentáveis.

Após a aplicação da ferramenta de Gestão (SSGIMPE) nas duas Lavanderias de Beneficiamento de Jeans (LBJ), verificou-se uma melhoria no desempenho dessas lavanderias, com a maximização dos recursos e a minimização dos impactos ambientais para sua operação. A ferramenta de Gestão Ambiental mostrou-se eficiente para o porte das duas organizações, pois os resultados encontrados foram muito significativos, sendo que as melhorias obtidas na LBJ-B foram muito mais significativas do que na LBJ-A. Tal superioridade de desempenho pode ter sido caracterizada pelo porte da empresa do estudo de caso.

Em seguida aplicamos a ACV na Estação de Tratamento de Efluente (ETE) das duas lavanderias do estudo de caso e tal medida foi importante, pois caracterizou os potenciais impactos ambientais causados pelas LBJ. Primeiro estabeleceu-se o objetivo da aplicação dessa ferramenta, em seguida o escopo, ou seja, o limite da fronteira do estudo e, por conseguinte, fizemos o Inventário de Ciclo de Vida (ICV) e a análises dos dados obtidos.

Com tais análises, caracterizou-se os potenciais impactos ambientais causados pela operação destas ETE's. Os resultados mostraram que a energia elétrica utilizada no processo ocasiona maior potencial de impacto em 10 das 11 categorias analisadas na LBJ-A e em 3 das 11 categorias na LBJ-B. Já os elementos químicos utilizados na operação também caracterizou grande potencial de impacto na LBJ-B e um menor potencial de impacto na LBJ-A. A não eficiência no tratamento do efluente das ETE's das LBJ caracterizou potenciais impactos ambientais na categoria de eutrofização, que causa grande problema ambiental encontrado nos rios da região.

A aplicação de ferramentas de Gestão Ambiental mostrou-se ser de grande relevância para as LBJ's, pois tal medida propiciou as LBJ do estudo de caso, melhoria em seus processos produtivos, no que se refere a diminuição dos desperdícios, a maximização do lucro e a avaliação e prevenção da poluição, buscando ações sustentáveis.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Sustentabilidade ambiental; Lavanderias; Ferramentas.

ABSTRACT

The good practice of environmental management has increasingly become a key issue in the development of business and society in a sustainable way. In this sense, companies seek alternatives to achieve such development minimizing aggression to the environment.

From this perspective, this study aimed to apply models of environmental management in representing companies of the Local Productive Arrangement of Clothing from Wasteland of Pernambuco (APLCAPE), aimed at establishing a sustainable management of environmental resources. Two companies from the city of Caruaru/PE were chosen, one small and the other was a micro enterprise as SEBRAE rating.

Two environmental management tools were used, the Simplified Integrated Management System for Micro and Small Enterprises (SSGIMPE) and the Life Cycle Assessment (ACV), geared to the laundries APLCAPE. The SSGIMPE was used for providing the laundries of Jeans Processing (LBJ) an integrated management, promote the search for performance improvement opportunities of the production process, and maximize financial gain with no generation of waste, using concepts of cleaner production practices and pollution prevention. The ACV was used to allow these companies to make an assessment of potential environmental impacts that their ETE's cause in the environment and what actions would be more sustainable.

After the application of the management tool (SSGIMPE) in the two Laundries of Beneficiation of Jeans (LBJ), there was an improvement in the performance of these laundries, with the maximization of resources and minimization of environmental impacts to its operation. The Environmental Management tool proved to be efficient for the size of the two organizations, because the results were very significant, and the improvements made in the LBJ-B were much more significant than the LBJ-A. This performance superiority may have been characterized by the size of the case study company.

Then the ACV was applied in Effluent Treatment Plant (ETE) of the two laundries case study and such measure was important because it characterized the potential environmental impacts of LBJ. At first, it was established that the purpose of the application tool, then the scope, namely the study of the limit boundary and therefore made the Life Cycle Inventory (ICV) and analysis of the data.

With such analysis, characterized the potential environmental impacts caused by the operation of these ETE's. The results showed that the electricity used in the process causes the greatest potential impact on 10 of the 11 categories analyzed in the LBJ-A and 3 of the 11 categories in the LBJ-B. Have the chemicals used in the operation also featured great potential impact on the LBJ-B and less potential impact on the LBJ-A. The failure efficiency in the treatment of effluent from LBJ ETE's characterized potential environmental impacts in the category of eutrophication, that causes a big environmental problem found in rivers.

The application of environmental management tools proved to be of great relevance to LBJ's because such action provided the LBJ case study, improvement in their production processes, as regards the reduction of waste, the maximization of profit and the assessment and prevention of pollution, seeking sustainable actions.

Keywords: Environmental Management; Environmental Sustainability; Laundries; Tools.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. Introdução | 01 |
| 1.1 Justificativa | 02 |
| 1.2 Objetivos | 03 |
| 1.3 Estrutura da Pesquisa | 04 |
| 2. Fundamentação Teórica | 05 |
| 2.1 A Gestão Ambiental | 05 |
| 2.2 O Desenvolvimento da Sustentabilidade | 07 |
| 2.3 Tecnologias para uma Produção Sustentável | 10 |
| 2.4 A norma NBR-ISO 14001 e a norma OHSAS 18001 | 11 |
| 2.5 Considerações sobre o Capítulo | 12 |
| 3. Revisão da Literatura | 13 |
| 3.1 A Poluição Ambiental | 13 |
| 3.2 A Gestão Ambiental e a Empresa | 14 |
| 3.3 O Sistema Simplificado de Gestão Integrada para Micro e Pequenas Empresas | 17 |
| 3.4 Análise de Ciclo de Vida | 19 |
| 3.5 Lavanderias no Brasil | 25 |
| 3.6 Considerações sobre o Capítulo | 26 |
| 4. Metodologia | 27 |
| 4.1 Seleção das Empresas | 27 |
| 4.2 Processo de Aplicação do SSGIMPE | 28 |
| 4.3 Processo de Aplicação da ACV | 41 |
| 4.4 Considerações sobre o Capítulo | 44 |
| 5. Análise dos Resultados e Discussões | 45 |
| 5.1 Análise dos Resultados da Aplicação do SSGIMPE na Lavanderia A | 45 |
| 5.2 Análise dos Resultados da Aplicação do SSGIMPE na Lavanderia B | 47 |
| 5.3 Eficiência da Aplicação do SSGIMPE Lavanderia A x Lavanderia B | 50 |
| 5.4 Análise dos Resultados da Aplicação da ACV na Lavanderia A | 52 |
| 5.5 Análise dos Resultados da Aplicação da ACV na Lavanderia B | 56 |
| 6. Considerações Finais | 60 |
| Referências | 62 |
| Anexos | 68 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 2.1 | Princípios básicos da sustentabilidade | 09 |
| Figura 3.1 | Benefícios da Gestão Ambiental | 15 |
| Figura 3.2 | Ciclo PDCA | 16 |
| Figura 3.3 | Tela Inicial do SSGIMPE | 18 |
| Figura 3.4 | Estágios de ciclo de vida do Produto | 21 |
| Figura 3.5 | Fases de um estudo de ACV..... | 23 |
| Figura 4.1 | Planilha para Informações das Empresas | 29 |
| Figura 4.2 | Planilha para Cadastro dos Funcionários | 30 |
| Figura 4.3 | Planilha para Declaração da Política Ambiental | 30 |
| Figura 4.4 | Planilha para Identificação dos Aspectos, Impactos e Riscos | 31 |
| Figura 4.5 | Planilha para Identificação das Oportunidades de Melhorias | 31 |
| Figura 4.6 | Planilha para Planejamento das Atividades de Melhorias | 32 |
| Figura 4.7 | Planilha para Procedimentos Emergenciais e de Contingências | 32 |
| Figura 4.8 | Planilha para Comunicação | 32 |
| Figura 4.9 | Planilha para Controle da Validade dos Documentos | 33 |
| Figura 4.10 | Planilha e Gráficos da Produção de Lodo | 33 |
| Figura 4.11 | Planilha de Controle das Emissões Atmosféricas | 34 |
| Figura 4.12 | Planilha para Controle da Validade dos PCMSO | 34 |
| Figura 4.13 | Planilha para Cadastro de Controle de EPIs | 34 |
| Figura 4.14 | Planilha e Gráficos do Consumo de Lenha | 35 |
| Figura 4.15 | Planilha para Sistema de Gerenciamento e Controle das Embalagens | 35 |
| Figura 4.16 | Planilha para Sistema de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos | 36 |
| Figura 4.17 | Planilha para Programa de Prevenção a Riscos Ambientais | 36 |
| Figura 4.18 | Planilha para Controle de Estoque e de Produtos Químicos | 36 |
| Figura 4.19 | Planilha para Controle da Validade dos Extintores | 37 |
| Figura 4.20 | Planilha e Gráficos para Consumo de Energia Elétrica | 37 |
| Figura 4.21 | Planilha e Gráficos para Controle e Gestão da ETE | 38 |
| Figura 4.22 | Planilha de Registro de Ocorrência de Emergência | 39 |
| Figura 4.23 | Planilha para Descrição dos Produtos Químicos | 39 |
| Figura 4.24 | Planilha para Auditoria da Empresa | 40 |
| Figura 4.25 | Planilha para Cronograma Básico | 40 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 4.26 | Fases de Avaliação do Ciclo de Vida | 41 |
| Figura 4.27 | Fluxograma da ETE das lavanderias | 42 |
| Figura 4.28 | Análise do Inventário | 42 |
| Figura 5.1 | Gráfico das melhorias alcançadas na LBJ-A | 50 |
| Figura 5.2 | Gráfico das melhorias alcançadas na LBJ-B | 51 |
| Figura 5.3 | Comparativo de Melhoria de Aplicação do SSGIMPE LBJ-A x LBJ-B | 52 |
| Figura 5.4 | ICV para fase de operação da ETE da LBJ-A | 53 |
| Figura 5.5 | ACV da ETE da LBJ-A | 54 |
| Figura 5.6 | ICV para fase de operação da ETE da LBJ-B | 56 |
| Figura 5.7 | ACV da ETE da LBJ-B | 57 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|--|----|
| Tabela 5.1 | Evolução da situação dos setores com a implantação do SSGIMPE na LBJ-A..... | 47 |
| Tabela 5.2 | .Evolução da situação dos setores com a implantação do SSGIMPE na LBJ-B..... | 49 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|----------|--|
| SGA | Sistema de Gestão Ambiental |
| ISO | <i>International Organization for Standardization</i> |
| APLCAPE | Arranjo Produtivo Local de Confeccões do Agreste Pernambucano |
| ABIT | Associação das Indústrias Têxteis Brasileiras |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| DBO | Demanda Biológica de Oxigênio |
| DQO | Demanda Química de Oxigênio |
| GA | Gestão Ambiental |
| ONG | Organização não Governamental |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| SGI | Sistema de Gestão Integrada |
| SSGIMPE | Sistema Simplificado de Gestão Integrada para Micros e Pequenas Empresas |
| OHSAS | <i>Occupational Health and Safety Zone</i> |
| ACV | Análise de Ciclo de Vida |
| MRI | <i>Midwest Research Institute</i> |
| REPA | <i>Resource and Environmental Profile Analysis</i> |
| ICV | Inventário de Ciclo de Vida |
| CONMETRO | Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial |
| IBICT | O instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia |
| UnB | Universidade de Brasília |
| UTFPR | Universidade Tecnológica Federal do Paraná |
| USP | Universidade de São Paulo |
| CETEA | Centro de Tecnologia de Embalagem |
| ITAL | Instituto de Tecnologia de Alimentos |
| FIESP | Federação das Indústrias do Estado de São Paulo |
| PET | Politereftalato de Etileno |
| LCA | <i>Life Cycle Assessment</i> |
| EPA | <i>Environmental Protection Agency</i> |
| EUA | Estados Unidos da América |
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| LBJ | Lavanderia de Beneficiamento de Jeans |

| | |
|-----------|--|
| PE | Pernambuco |
| SEBRAE | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas |
| ITEP | Instituto de Tecnologia de Pernambuco |
| Sindivest | Sindicato Empresarial da Indústria |
| EPI | Equipamento de Proteção Individual |
| TAC | Termo de Ajustamento de Conduta |
| MPE | Ministério Público Estadual |
| GAI | Gestão Ambiental Integrada |
| PCMSO | Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional |
| PPRA | Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais |
| Kg/d | Quilograma por dia |
| AICV | Análise do Inventário de Ciclo de Vida |
| SSO | Segurança e Saúde Ocupacionais |
| SGSST | Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalhador |
| SST | Saúde e Segurança do Trabalhador |
| NBR | Norma Brasileira |

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de Gestão Ambiental nas organizações está caracterizada pela responsabilidade ambiental de tornar sustentável o desenvolvimento da empresa, no que diz respeito ao meio ambiente. Assim, a Gestão Ambiental atua como um referencial para que as organizações possam atingir essa meta (PACHER, 2011).

O diagnóstico ambiental consiste em interpretar uma situação problemática de uma área ou atividade a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, que se relacionam aos elementos físicos, biológicos e aos fatores socioculturais (PIMENTA, 2010).

A caracterização da situação ou da qualidade ambiental pode ser realizada com objetivos diferentes. Um deles, sob a ótica do planejamento, é servir de base para o conhecimento e o exame da situação ambiental, visando traçar linhas de ação ou tomar decisões para prevenir, controlar e corrigir os problemas existentes. Nesse sentido, a legislação de muitos países determina a realização periódica desse tipo de diagnóstico, em âmbito nacional, às vezes incluindo, além da situação ambiental, uma avaliação do resultado da política ambiental ou dos programas de gestão que têm sido implementados (PIMENTA, 2010).

Para Silva Filho (2013), dentro deste novo conceito as empresas adotam um comportamento ambiental proativo com a inclusão de questões sociais e ambientais em seus objetivos, promovendo a melhoria das condições de trabalho e reduzindo os níveis de poluição.

Para Souza (2001), as principais técnicas para realizar esse tipo de avaliação incluem: aplicação de questionário; realização de entrevista dirigida; utilização de listas de verificação compatível com as características da empresa (conforme atividades, linhas de produção ou unidades fabris semelhantes que se possam fazer comparações); inspeções e medições diretas das variáveis e indicadores envolvidos na avaliação/comparação e avaliação de registros de eventos/ocorrências ambientais relevantes (infrações, multas etc.).

De acordo com Silva Filho (2013), para se aplicar os conceitos de desenvolvimento sustentável nas empresas é necessário elaborar um plano que reflita estas preocupações, ou seja, criar e implantar um sistema de gestão ambiental (SGA), cuja metodologia genérica de implementação está na Norma ISO 14.000 (1986:2004). A aplicação de tal metodologia traz grandes benefícios à empresa e ajuda na administração dos seus recursos, gerando uma melhor gestão ambiental.

Algumas tipologias industriais localizadas no estado de Pernambuco necessitam da realização de um diagnóstico ambiental com o objetivo de se obter uma fotografia da situação ambiental das empresas e se propor um plano de ação para garantir sua sustentabilidade.

1.1 Justificativa

O arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano (APLCAPE) está localizado na mesorregião no Agreste de Pernambuco, é composto, principalmente, pelo município de Caruaru, situado na microrregião do Vale do Ipojuca, e pelos municípios de Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, esses dois últimos situados na microrregião do Alto do Capibaribe.

Segundo a Associação das Indústrias Têxteis Brasileiras (ABIT, 2011), o APLCAPE é responsável por 15% da produção de jeans do Brasil e por 3% do PIB do estado de Pernambuco. Entre as três principais cidades do APLCAPE, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, o município de Caruaru é o mais importante pela sua economia. Segundo o IBGE-CIDADES (2011), Caruaru gerou um Produto Interno Bruto (PIB) de três milhões, sediou 1.441 empresas da indústria de transformação (mais do que o dobro dos municípios de Santa Cruz do Capibaribe e Toritama).

Não obstante essa realidade, a atividade de lavagem do jeans é responsável pelo maior problema de poluição observada naquela região, sendo caracterizada a geração de poluentes hídricos, proveniente da etapa de tingimento das peças de jeans, o qual possui um potencial poluidor elevado, em função da formulação dos corantes e outros aditivos, que conferem ao efluente final, além de coloração acentuada elevada níveis de DBO, DQO e metais pesados (SILVA, 2005).

Ainda de acordo com o mesmo autor essa poluição é potencializada levando-se em conta que a grande maioria das lavanderias realiza o descarte dos seus efluentes sem tratamento, diretamente nos principais corpos hídricos da região, alguns dos quais são considerados importantes mananciais de abastecimento de água. Como se não bastasse, o processo ainda gera emissões atmosféricas provenientes da queima inadequada de lenha como combustíveis nas caldeiras, comprometendo a qualidade do ar daqueles municípios.

Em vários países, inclusive no Brasil, por um longo período tempo se achou que a poluição ambiental era um indicativo de progresso. Essa percepção foi mantida até que os problemas relacionados à degradação do meio ambiente, contaminação do ar, água e solo se intensificaram, trazendo efeitos diretos sobre o ser humano (BRAGA, 2005).

A boa prática de Gestão Ambiental cada vez mais tem se tornado questão-chave para o desenvolvimento das empresas e da sociedade, a partir do momento em que os empresários estão encontrando nela a saída para diversos fatores que abalam constantemente o meio-ambiente, tais como o uso excessivo de recursos naturais - principalmente a água, a poluição de rios e córregos, a poluição da atmosfera e a deterioração constante da fauna e da flora. (MATOS, 2010).

Apesar da importância econômica desse polo, ao longo dos anos observa-se um estágio avançado de poluição ambiental, causado principalmente pelo descarte de efluentes das lavanderias nas duas principais bacias hidrográficas daquela região (Capibaribe e Ipojuca). Além desses problemas, ainda se observa uma ausência de saneamento básico nas cidades da região que culminam com toda sorte de lançamento de esgotos nas referidas bacias hidrográficas, o que compromete definitivamente a sua qualidade.

A presente proposta pretende estudar os impactos ambientais observados no Agreste Central de Pernambuco, considerado como um polo de desenvolvimento, sobretudo pela presença do arranjo produtivo local da indústria têxtil (confecções de jeans, malhas e lavanderias).

Neste sentido este trabalho pretende avaliar a situação das empresas, buscando conhecer o seu perfil e comportamento com relação ao meio ambiente, de forma a identificar os principais problemas e aplicar ferramentas de gestão ambiental, adaptadas a realidade daquelas empresas, a qual propicie adequação do seu processo produtivo de forma a minimizar os impactos ambientais, como também identificar benefícios ambientais e econômicos que possam promover melhorias na eficácia do uso de matérias-primas e insumos que possam permitir a sua sustentabilidade ambiental. A ferramenta a ser aplicada em uma lavanderia em forma de estudo de caso, influenciará numa mudança de atitude da empresa em relação às questões ambientais, podendo ser replicada em outras empresas do setor.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é aplicar ferramentas de gestão ambiental em empresa representativas do Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano (APLCAPE), visando o estabelecimento de uma gestão sustentável dos recursos ambientais.

Como objetivos específicos, este trabalho pretende:

- Fazer revisão bibliográfica sobre a área de estudo.
- Conhecer as empresas e suas características físicas e operacionais;

- Conhecer os processos produtivos;
- Analisar os processos do ponto de vista da gestão ambiental;
- Identificar os processos críticos em relação aos impactos ambientais das lavanderias sobre os meios físico, biótico e antrópico;
- Caracterizar as indústrias de beneficiamento de jeans do Arranjo Produtivo Local do Agreste Pernambucano em relação aos principais aspectos e impactos ambientais;
- Avaliar a aplicação das ferramentas de gestão ambiental.
- Sugerir melhorias baseado nos resultados da aplicação das ferramentas de gestão ambiental.

1.3 Estrutura da Pesquisa

Este trabalho encontra-se dividido em seis capítulos:

- O Capítulo I apresenta a introdução do tema a ser estudado num aspecto global, a problemática do estudo proposto, e sua relevância quanto aos objetivos (geral e específicos) os quais o trabalho se propõe a atender.
- O Capítulo II apresenta a fundamentação teórica deste trabalho.
- O Capítulo III apresenta a revisão bibliográfica, deste trabalho.
- O capítulo IV descreve a metodologia deste trabalho, classificando a pesquisa e explorando os procedimentos técnicos utilizados.
- O Capítulo V traz os resultados e discussões do estudo.
- O Capítulo VI apresenta as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os argumentos que compuseram a base teórica para o trabalho de pesquisa proposto bem como a evolução dos conceitos utilizados até o momento atual. Conceitos como Gestão Ambiental (GA), Sustentabilidade e as ferramentas de Gestão Ambiental precisam ser esclarecidos e entendidos para uma maior compreensão da aplicação das ferramentas de Gestão Ambiental.

Dentre os diversos conceitos de GA apresentados, adotaremos no referido trabalho o conceito de Phllippi Jr (2004), que especifica que a GA é o ato de administrar, de dirigir ou reger os ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação entre as atividades que exerce, buscando a preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, de acordo com padrões de qualidade.

2.1 A Gestão Ambiental

De acordo com Philippi Jr (2004), o processo de GA inicia-se quando se promovem adaptações ou modificações no ambiente natural, de forma a adequá-lo às necessidades individuais ou coletivas, gerando dessa forma o ambiente urbano nas suas mais diversas variedades de conformação e escala.

De forma crescente, os desastres ambientais e a discussão sobre suas causas estão ocupando espaço nos noticiários de todas as mídias atuais. Apesar de divergências entre cientistas quanto à interpretação da crise ambiental, uma ampla maioria reconhece nas ações humanas a origem dos principais problemas que têm afetado negativamente os recursos ambientais e socioeconômicos em diferentes partes do planeta (ADISSI, 2013).

Nesse aspecto, o homem é o grande transformador do ambiente natural e vem, pelo menos há doze milênios, promovendo essas adaptações nas mais variadas localizações climáticas, geográficas e topográficas. O ambiente urbano é, portanto, o resultado de aglomerações localizadas em ambientes naturais transformados, e que para sua sobrevivência e desenvolvimento necessitam dos recursos do ambiente natural (PHILIPPI JR, 2004).

Para Dias (2014), o mundo atualmente está enfrentando uma crise ambiental de dimensões nunca antes vista ao longo da história humana. O mesmo autor ainda cita que essa situação e os problemas ambientais foram causados em grande parte pela intervenção do próprio homem. Já para Adissi (2013), é importante reconhecer que a economia e o setor produtivo ignoraram, por muitos anos, os efeitos negativos das atividades antrópicas no meio ambiente.

Uma primeira forma de abordagem organizada é a Gestão Ambiental Urbana consciente. A tomada da consciência e o ato de conhecer todas as questões que envolvem esta tão estreita trama de variáveis que compõe a realidade das cidades é parte da solução do problema. Isso significa dizer que o conhecer precede o agir (PHILIPPI JR, 2004).

De acordo com Adissi (2013), recorrendo à etimologia, a palavra gestão advém da expressão latina “*gestio*” como ação de administrar, dirigir, controlar, gerenciar, enquanto ambiental refere-se a tudo que seja relativo ao meio ambiente, um conceito que, na língua portuguesa, assumiu uma forma redundante e controversa, quando investigamos a origem das palavras.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a GA tem fronteiras e se relaciona com praticamente todas as demais subáreas da Engenharia de Produção, dependendo das estratégias empresarias ou interferindo nelas, no projeto do produto, na engenharia de métodos, no planejamento da produção e na gestão da qualidade, podendo se beneficiar das ferramentas da engenharia econômica, da pesquisa operacional e dos sistemas de informação do processo produtivo.

Para Phillippi Jr (2004), a GA é o ato de administrar, de dirigir ou reger os ecossistemas naturais e sociais, em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação entre as atividades que exerce, buscando a preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, de acordo com padrões de qualidade. O objetivo último é estabelecer, recuperar ou manter o equilíbrio entre a natureza e o homem.

O mesmo autor ensina que tal GA se fundamenta em três variáveis básicas, que juntas definem o grau de impacto no ambiente natural, são elas: a diversidade de recursos extraídos; a velocidade em que se dá essa extração, que é diretamente ligada com a capacidade de recuperação do ambiente e a forma como se dá a disposição final e tratamentos dos resíduos e efluentes resultantes desse processo.

Segundo Valle (2002), etimologicamente, o termo Gestão Ambiental, pode ser entendido da seguinte forma: gestão, palavra derivada do grego “*gestain*”, que significa conduzir, que por sua vez significa: governo, administração, gerenciamento e controle e por ambiente: meio em que vivemos. Então, gestão ambiental é a administração do “*habitat*” e quem administra, administra conflitos e interesses. Daí, pode-se dizer que gestão ambiental é um processo de mediação de interesses e conflitos entre todos os agentes que atuam “no” e “sobre” o meio ambiente, sejam naturais ou pela ação ou omissão do homem, definindo o modo como os diferentes agentes, pelas suas ações, modificam a qualidade deste ambiente, quanto à

segurança e proteção de todos os envolvidos direta e indiretamente com a empresa e com todo o seu entorno, não só no presente, mas preocupando-se também com as gerações futuras.

Para Andrade (2003), a gestão ambiental é um processo contínuo e adaptativo, no qual a empresa adequa suas metas e objetivos à proteção do meio ambiente, saúde e segurança de seus empregados, clientes e comunidade, definindo e redefinindo estratégias e recursos para atingir os objetivos definidos para um determinado prazo, através da constante troca com o meio ambiente externo.

Para Almeida (2008), a gestão ambiental é a forma pela qual as empresas se mobilizam, interna e externamente, para desenvolver, através de programas específicos, processos para conquista da qualidade ambiental almejada. Reduzindo assim os impactos negativos sobre o meio ambiente e melhoria do gerenciamento de riscos, reconhecendo dessa forma a crescente importância da gestão ambiental no meio empresarial.

Tachizawa (2005), diz que a gestão ambiental é a resposta natural das empresas ao novo cliente, o consumidor verde, ecologicamente correto. Sendo a empresa verde, nesse contexto, sinônimo de bons negócios, empresa inteligente, no futuro será ela a única forma de empreender negócios de forma duradoura e lucrativa. O autor ainda ressalta que a gestão ambiental não é simplesmente uma atividade filantrópica, ou atividade ambientalista, mas é uma oportunidade de propiciar ganhos financeiros para as empresas.

2.2 O Desenvolvimento Sustentável

Para Annes (2005), a Gestão Ambiental é determinante para o Desenvolvimento Sustentável. Que visa minimizar as agressões ao Meio Ambiente que as indústrias possam vir a provocar em função de seu processo produtivo ou implicações resultantes desse.

De acordo com a mesma autora o desenvolvimento econômico e Meio Ambiente devem ser pensados conjuntamente. Para isto se faz necessário considerar entre outros aspectos:

- O uso responsável dos recursos naturais;
- A otimização dos possíveis efeitos do processo produtivo sobre o Meio Ambiente;
- A integração global do ciclo produção-distribuição-consumo-recuperação, incluindo como ponto fundamental dos negócios a fase de recuperação do produto;
- A segurança do trabalhador e de todos.

O avanço da conscientização ecológica nos países do norte da Europa, nas últimas décadas, desenvolveram tecnologias que possibilitaram um melhor controle da emissão de poluentes, maior economia energética e substituição de alguns recursos naturais escassos (DIAS, 2014).

De acordo com Adissi (2013), outras estratégias como o uso de processos produtivos mais “limpos” e eficientes, além de inovações no design e a busca de produtos mais sustentáveis, também têm trazido diversos benefícios. Assim, uma vez que a sustentabilidade começa a permear o mundo dos negócios corporativos e a compor novos valores para as empresas, a constituição de uma imagem sustentável se torna uma estratégia importante para que elas se tornem realmente competitivas.

O mesmo autor ainda afirma que como consequência, as empresas necessitam integrar a sustentabilidade em seus procedimentos, em todos os níveis de tomada de decisão: o estratégico, o tático e o operacional.

Para Dias (2014), a concepção de sustentabilidade se insere num contexto de um novo paradigma, pois implica numa maneira diferente de ver a relação entre os seres humanos e seu meio ambiente. Além da modificação das tecnologias utilizadas, é levado em consideração o papel do ser humano como indivíduo, na dificuldade de modificar seu comportamento em relação ao consumo, à contaminação e à conservação.

Para o mesmo autor a produção e o consumo são duas atividades humanas que dependem uma da outra e têm como objetivo atender às necessidades humanas. A denominação de Produção e Consumo Sustentáveis se referem à forma como os seres humanos devem perceber os produtos e serviços no mercado que tenham como objetivo gerar uma maior satisfação do consumidor, com o mínimo impacto ambiental e social.

Estudos indicam que os consumidores estão cada vez sensíveis à forma com que consomem os produtos, aumentando sua preocupação com aspectos ambientais e sociais dessa decisão (ADISSI, 2013).

A produção sustentável tem como objetivo desenvolver estratégias que contribuam para aumentar a produtividade e a eficiência dos recursos nos diferentes processos que ocorrem no ciclo de vida. Em termos ambientais, a meta é a ecoeficiência, ou seja, os objetivos se concentram no desenvolvimento de processos produtivos que minimizem os impactos ambientais negativos por meio da redução do uso de recursos materiais e energéticos, e pela minimização da geração de resíduos líquidos, sólidos e gasosos ao longo do ciclo de vida do produto (DIAS, 2014).

O objetivo de qualquer organização é obter uma maior lucratividade sobre o capital investido, utilizando-se para isso, de estratégias para estar à frente dos concorrentes, obtendo maiores margens e fatias de mercado (VASCONCELOS, 2011). Uma destas formas é abraçar a causa sustentável visualizando-a pela ótica descrita acima, com benefícios econômicos e estratégicos, além de dá contribuição social para com a comunidade na qual se insere. Nesse sentido, ainda de acordo com o mesmo autor, as organizações que pretendem sobreviver no futuro não poderão levar em consideração apenas fatores econômicos, mas terão de planejar o futuro assumindo seu papel no desenvolvimento sustentável do planeta, utilizando-se de ferramentas de gestão que contribuam para a análise de dados e a tomada de decisões direcionadas para esse fim.

Isto implica a modificação de seus processos produtivos, a construção de sistemas de produção que não causem impactos negativos, o tratamento de seus efluentes e resíduos, a utilização de tecnologias limpas ou oferecendo produtos e serviços que contribuam para a melhoria da performance ambiental dos consumidores e clientes de uma indústria (CORAL, 2002).

O desenvolvimento sustentável engloba três princípios básicos (Figura 2.1), equidade social, crescimento econômico e equilíbrio ambiental. O conceito amplo de sustentabilidade empresarial deverá considerar essas três variáveis.

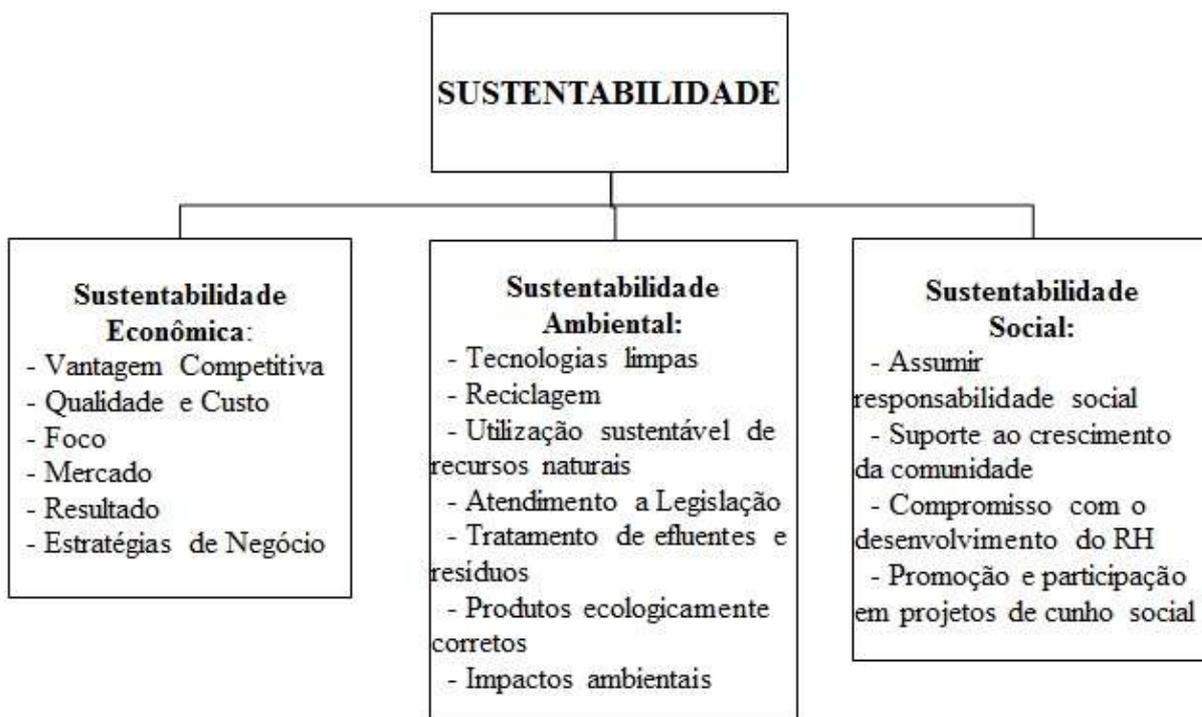


Figura 2.1 – Princípios básicos da sustentabilidade. Adaptado de Coral (2002)

Dentro dos princípios de sustentabilidade apresentados, uma organização passa a ser considerada socialmente sustentável, se atender aos critérios de ser economicamente viável; ocupar uma posição competitiva no mercado; produzir de forma que não agrida ao meio ambiente e contribua para o desenvolvimento de todos os stakeholders (governo, sociedade, fornecedores, concorrentes) envolvidos na atividade, seja de forma direta ou indireta (VASCONCELOS, 2011).

2.3 Tecnologias para uma Produção Sustentável

A abordagem ambiental em processos produtivos iniciou com uma preocupação centrada unicamente em controlar a poluição, sem alterar processos. Tecnologias corretivas alocadas no final das etapas de produção sem alterar as emissões e resíduos lançados ao meio ambiente (ALIGLERI, 2009).

Para Vilela Jr (2006), as pressões por um ambiente limpo, atribuídas a várias partes como comunidades locais, organizações não governamentais (ONG's) e órgãos fiscalizadores, somadas a requisitos legais crescentemente rigorosos, levaram a uma necessidade de respostas por parte dos maiores alvos das críticas a posturas ambientais.

De acordo com Aligleri (2009), as empresas pressionadas pelas legislações vigentes e almejando maior competitividade, adotam novas práticas produtivas para serem bem vistas. O mesmo autor ainda enfatiza que sob essa perspectiva, mudou-se o foco de atuação do tratamento dos efeitos para prevenção, impulsionando um novo arquétipo de produção, para uma produção mais limpa.

De acordo com Valle (2006), o conceito de produção mais limpa, inicialmente designado como tecnologia limpa, foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e significa aplicar, de forma contínua e integrada, uma estratégia ambiental aos processos, produtos e serviços de uma indústria, afim de aumentar a eficiência e reduzir os riscos ao meio ambiente e ao ser humano. O mesmo autor ainda ressalva que aderir a produção mais limpa não significa, que as instalações de uma indústria já existente tenham de ser inteiramente substituídas e sucateadas.

Segundo Epelbaum (2004), benefícios tangíveis da implementação da produção mais limpa, em termos de redução de custos e eficiência operacional, no mínimo, além da contribuição para a imagem (intangível), sendo a ferramenta ambiental mais próxima da racionalidade econômica, teoria neoclássica e maximização dos lucros.

A produção sustentável envolve um conjunto de medidas relativas à produção e ao consumo de boas práticas operacionais; uso consciente dos insumos para evitar perdas; armazenamento adequado de resíduos; redesenho de produtos e processos produtivos e uso eficiente dos recursos naturais, o que leva as organizações a repensarem seus conceitos e estratégias e princípios para obter uma vantagem competitiva (ALIGLERI, 2009).

2.4 A norma NBR-ISO 14001 e a norma OHSAS 18001

As normas têm como finalidade geral o equilíbrio das questões de preservação ambiental com as necessidades socioeconômicas das organizações, corroborando, assim, com a visão estrutural de Carroll (1991), em que o negócio tem como suporte fundamental a lucratividade.

Para implantação da Norma NBR-ISO 14001, é necessário o entendimento de cada conceito e requisito. Moreira (2001) indica algumas ações que facilitam o entendimento de cada requisito.

No que se refere ao objetivo, à norma NBR-ISO 14001, se destina aos aspectos ambientais possíveis de serem controlados pela empresa e ao campo de aplicação. Destaca ainda que, esta Norma se destina a qualquer organização que vise:

- implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental;
- garantir sua conformidade com sua política ambiental estabelecida;
- demonstrar tal conformidade a terceiros;
- buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
- fazer uma auto avaliação e emitir auto declaração de conformidade com esta norma.

Para Carroll (1991), todos os requisitos da Norma devem ser incorporados em qualquer sistema de gestão ambiental e que o grau de aplicação dependerá de fatores como a política ambiental da organização, a natureza de suas atividades e as condições em que ela atua. Chama a atenção, para que seja estabelecido de forma clara e objetiva o campo de atuação desta norma.

Quanto à implementação, Moreira (2001), Valle (2002) e Moura (2008) explicitam que os principais requisitos de um SGA são: requisitos gerais, política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação de ação corretiva, e análise crítica pela administração.

Segundo a especificação OHSAS 18001 (BSI, 1999) o SGSST é definido como: aquela parte do sistema de gestão global que facilita o gerenciamento dos riscos de SST associados aos

negócios da organização. Isto inclui a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, as responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política de SST da organização.

A norma OHSAS expõe requisitos mínimos para a construção de um sistema de gestão da SSO onde a organização deve estudar os perigos e riscos do trabalho aos quais os trabalhadores (próprios ou terceirizados) podem estar expostos.

2.5 Considerações do Capítulo

O presente capítulo abordou conceitos importantes sobre Gestão Ambiental, desenvolvimento sustentável, tecnologias para uma produção sustentável e a norma ISO 14001 e a norma OHSAS 18001. Tais conceitos, nos levam a perceber a importância que tem de uma organização implementar uma gestão ambiental consciente, utilizando ferramentas da área para alcançar a sustentabilidade em seus três pilares (econômica, ambiental e social) trazendo benefícios tangíveis e intangíveis, bem como, reconhecer a importância da utilização dessas ferramentas para lidar com a grande quantidade de informações e auxiliar na tomada de decisão.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, serão apresentados os argumentos que compuseram a revisão da literatura para o trabalho de pesquisa proposto, a evolução dos conceitos de poluição ambiental e gestão ambiental utilizados no desenvolvimento da pesquisa, bem como, a apresentação das ferramentas de gestão utilizadas na referida pesquisa.

3.1 A Poluição Ambiental

A Lei nº 6.938/1981 define poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- afetem desfavoravelmente a biota;
- afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (art. 3º, inciso III).

As diferentes necessidades de consumo, inerentes a vida moderna, segundo Queiroz e Pessoa (2005), vem cada vez mais poluindo o meio ambiente com diferentes tipos de resíduos. E isso não começou agora, pois a cerca de 100 anos, as fábricas já contaminavam o meio ambiente com suas nuvens tóxicas.

De acordo com Silva Filho (2013), atualmente a emissão de poluentes está infinitamente maior, na água, no solo e no ar. Porém, os métodos de controle têm evoluído, principalmente com ações e programas utilizando tecnologias limpas, substituindo as tecnologias de tratamento e de disposição de efluente por tecnologias que visam diminuir os resíduos em todas as etapas do processo produtivo, sendo esta uma preocupação dos legisladores e da comunidade.

Para Almeida (2005) o meio mais comum utilizado no combate à poluição é o tratamento do (efluente, ar, da água e dos resíduos sólidos), onde foram desenvolvidas diversas tecnologias, baseadas em sistemas físicos (filtração), químicos (flotação, sedimentação etc.) e biológicos (compostagem, digestores aeróbicos e anaeróbicos etc.). Neste tipo, o tratamento e o controle dos resíduos poluentes ocorrem após estes serem gerados.

Nessa discussão Silva Filho (2013), afirma que através da engenharia de processos, é possível minimizar a geração desses resíduos, fechar circuitos para descarte de efluente,

minimizar as emissões e ao mesmo tempo, diminuir os custos de produção, com o aumento de eficiência operacional nos processos industriais, diminuindo os impactos ambientais negativos e otimizar o uso de energia e matéria-prima.

3.2 A Gestão Ambiental e a Empresa

A Gestão Ambiental tem como objetivo reduzir e controlar os impactos no meio ambiente proveniente de atividades econômicas ou não, abrangendo desde a concepção do produto até o monitoramento dos resíduos gerados por este, através de procedimentos diversos e aplicados corretamente, de forma a melhorar continuamente a segurança, higiene e saúde de todos os funcionários e do entorno do empreendimento, ou seja, da sociedade que interage com as empresas (MOREIRA, 2001; SEIFFERT, 2005; MOURA, 2008)

Quando consideramos a questão ambiental do ponto de vista empresarial, a primeira dúvida que surge diz respeito ao aspecto econômico. A ideia que prevalece é de que qualquer providência que venha a ser tomada em relação à variável ambiental traz consigo o aumento de despesas e o conseqüente acréscimo dos custos do processo produtivo (DONAIRE, 2009).

De acordo com o mesmo autor, algumas empresas, têm demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente mesmo não sendo uma organização que atua no chamado “mercado verde”, desde que as empresas possuam certa dose de criatividade e condições internas que possam transformar as restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios, que trás benefícios econômicos e estratégicos da GA são inúmeros (Figura 3.1).

| Benefícios Econômicos |
|--|
| <p>Economia de custos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Economias devido à redução do consumo de água energia e outros insumos. ● Economias devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes. ● Redução de multas e penalidades por poluição. <p>Incremento de receitas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos. ● Aumento da participação no mercado devido a inovação dos produtos e menos concorrência. ● Linhas de novos produtos para novos mercados. ● Aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição. |
| Benefícios Estratégicos |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Melhoria da imagem institucional. ● Renovação do portfólio de produtos. ● Aumento da produtividade. ● Alto comprometimento do pessoal. ● Melhoria nas relações de trabalho. ● Melhoria e criatividade para novos desafios. ● Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas. ● Acesso assegurado ao mercado externo. ● Melhor adequação aos padrões ambientais. |

Figura 3.1 - Benefícios da Gestão Ambiental. Adaptado de North (1992) e Donaire (2009)

Para Almeida (2005), a Gestão Ambiental é uma forma pela qual as empresas se mobilizam, interna e externamente, para desenvolver, através de programas específicos, processos para conquista da qualidade ambiental almejada. Buscando diagnosticar os impactos causados por seus processos produtivos, para um melhor gerenciamento dos mesmos, reconhecendo a importância da gestão ambiental empresarial.

A ISO 14000 (1996), define impacto ambiental como qualquer consequência, adversa ou benéfica, que resulte ou possa resultar da interação dos aspectos ambientais ou elementos de processo, operações, serviços e produtos de uma organização com o meio ambiente, através de todo ciclo de atividades do negócio dessa organização e sobre os quais ela tenha capacidade de exercer controle direto ou tenha capacidade de influenciar.

A ideia de que um SGA deve ser entendido como um processo adaptativo e contínuo é enfatizado por Seiffert (2005), ratificado por Gupta (2006), Brower e Koppen (2008) e Silva Filho (2013), quando afirmam que o processo de melhoria contínuo é o ponto fundamental da ISO 14001. Estes autores asseveram que a melhoria contínua está implícita no ciclo PDCA, que pode ser considerada a mola propulsora de um SGA (Figura 3.2).



Figura 3.2 – Ciclo PDCA. Adaptado de Periard (2011)

O ciclo PDCA pode ser descrito da seguinte forma:

- **Planejar (Plan):** estabelecer os objetivos e processos necessários para atingir as metas, em concordância com a política ambiental da organização;
- **Executar (Do):** implantar o que foi planejado;
- **Verificar (Check):** monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e relatar resultados;
- **Agir (Act):** Implementar ações necessárias para melhorar continuamente o desempenho do SGA.

Para Cusumano (2006) o ciclo PDCA tem sido uma ferramenta eficaz para desenvolver e padronizar os procedimentos internos da organização e servem ainda para proteger a organização e possíveis falhas, processos legais e etc.

É importante destacar que a implantação de um SGA não deve ser encarada como necessário apenas para evitar problemas de cunho legal, mas também como uma forma de agregar valor às empresas e melhorar o seu processo produtivo, resultando em ganhos financeiros como destaca (GRAVINA, 2008)

Para a implantação de um SGA é imprescindível que toda empresa esteja envolvida e comprometida com os propósitos, desde os acionistas, passando pela alta direção até os funcionários, estabelecendo uma política ambiental coerente a ser seguida (VALLE, 2002).

Segundo Silva Filho (2013), a partir das definições da política ambiental, define-se o SGA, com procedimentos, responsabilidades, práticas, processos e recursos que irá programar a

manter a política ambiental. Destacando que os benefícios para empresa são inúmeros, visto que, o consumidor dá preferência à empresa que esteja comprometida com a preservação, conservação e melhoramento do meio ambiente, pois isso vai fazer diferença na sua qualidade de vida.

O mesmo autor ainda afirma que, quando uma empresa implanta um SGA, conquista o respeito dos empregados e da comunidade no âmbito local, nacional e internacional e com isso terá maior facilidade de negociação, diminuição dos valores de seguros e de obtenção de financiamentos.

De todos os setores e departamentos que compõem uma empresa, nesse trabalho temos o objetivo somente de fazer um diagnóstico sobre os setores de meio ambiente e saúde e segurança do trabalhador, fazendo uso de um sistema de gestão integrado (SGI).

Silva Filho (2013), explica que ao fazer essa gestão simultânea e integrada da qualidade, da saúde, segurança do trabalho e questões ambientais, tem-se um custo relacionado reduzido na manutenção das diferentes estruturas de controle de documentos, auditorias, registros entre outros controles a serem implantados.

3.3 O Sistema Simplificado de Gestão Integrada para Micros e Pequenas Empresas

O sistema simplificado de gerenciamento integrado para micro e pequenas empresas (SSGIMPE) foi criado e desenvolvido por Silva Filho (2013). Para possibilitar que essas empresas pudessem fazer uma gestão integrada, incluindo a ambiental e a de saúde e segurança do trabalhador, adaptado a sua realidade financeira.

De acordo com o referido autor, quando uma empresa resolve implantar um sistema de gerenciamento integrado, diversos fatores influenciam na decisão, como:

- Atender as necessidades dos clientes;
- Obter empréstimos e financiamento em instituições financeiras;
- Proteger o meio ambiente;
- Proteger os funcionários;
- Primar pela qualidade;
- Assumir responsabilidade social;
- Atender a legislação, normas e regulamentos de agências do governo entre outros.

O modelo proposto pelo autor busca promover oportunidades de melhorias do desempenho do processo produtivo e maximizar ganhos financeiros com a não geração de desperdícios, utilizando conceitos de práticas de produção mais limpa e prevenção à poluição.

O SSGIMPE foi idealizado para ser operado via planilhas eletrônicas, que podem ser instaladas em qualquer microcomputador, de uma maneira simples e que possa ser utilizado por qualquer empresa e por qualquer pessoa, com baixo custo. Toda sua estrutura é baseado no ISO 14001 e a OHSAS 18001. A tela inicial mostra todos os links de acesso às diversas planilhas (Figura 3.3). Tal ferramenta pode ser utilizada em qualquer lavanderia, por gerar baixo custo para sua implementação.

| | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------|--|---------------------------|
| CONHECENDO A EMPRESA | 1. Empresa | 2. Identificação | 3. Conhecendo a empresa | 4. Indicadores Gerais | 5. Conhecendo o processo | |
| 4.2 POLÍTICA AMBIENTAL | 6. Cadastro de funcionários | 7. Declaração da Política Ambiental | | | | |
| 4.3 PLANEJAMENTO | 8. Identificação dos riscos | 9. Medição de risco | 10. Oportunidades de Melhorias | 11. Planejamento | 12. Requisitos e Legislação | 13. Plano de contingência |
| 4.4 IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO | 14. Comunicação | 15. Controle dos documentos | 16. Controle dos efluentes | 17. Controle do Lodo | 18. Controle das emissões atmosféricas | 19. PCMSO |
| | 20. Controle dos EPs | 21. Controle Combustíveis (Lenta) | 22. Gestão das águas | 23. Controle das embalagens | 24. Controle dos Resíduos Sólidos | 25. PPRA |
| | 26. Controle de estoque químicos | 27. Controle dos extintores | 28. Controle da energia elétrica | 29a. Controle ETE (batelada) | 30. Controle das ocorrências | 31. Produtos químicos |
| 4.5 VERIFICAÇÃO | 32. Monitoramento/ Auditoria | | 29b. Controle ETE (Contínuo) | | | |
| 4.6 ANÁLISE PELA ADMINISTRAÇÃO | 33. Relatório da auditoria interna | 34. Cronogramas | | | | |
| LAVANDERIA DE BENEFICIAMENTO DE JEANS LBJ | 35. Códigos CPRH | 36. Identificação dos riscos de acidentes | 37. Questionário | | | |
| SSGIMPE - SISTEMA SIMPLIFICADO DE GESTÃO INTEGRADA PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS | | | | | | |

Figura 3.3 - Tela Inicial do SSGIMPE. Adaptado de Silva Filho (2013)

- **Etapa I:** Conhecendo a empresa: é uma etapa preparatória, inicia-se com a identificação da empresa, dos seus processos e indicadores gerais;
- **Etapa II:** Política Ambiental: é uma etapa responsável para cadastro de todos os funcionários da empresa e definição e documentação de sua política ambiental e da segurança e saúde do trabalhador;

- **Etapa III:** Planejamento: nessa etapa, busca-se conhecer a empresa, conhecer os processos, identificar e mapear os processos, aspectos e impactos ambientais e identificar e mapear os aspectos críticos prioritários;
- **Etapa IV:** Implementação de operação: nesta etapa são realizadas a identificação das oportunidades de melhorias e o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Essa etapa é composta por 18 itens;
- **Etapa V:** Verificação: nesta etapa se faz o monitoramento e a medição das não-conformidades e ações corretivas e preventivas.

3.4 Análise de Ciclo de Vida

A Análise de Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta que teve seu primeiro estudo baseado numa publicação apresentada por Harold Smith na World Energy Conference em 1963, que apresentava o cálculo de energia na produção de intermediários e produtos químicos, como afirma Fava et al. (1991). Com o intuito de comparar diferentes tipos de embalagens de refrigerante para apresentar o melhor desempenho ambiental que preservasse os recursos naturais, quantificando matérias-primas e a capacidade dos processos de manufatura, que mais tarde foi denominado Resource and Environmental Profile Analysis-REPA, (SANTIAGO, 2005).

Os estudos do ACV avançaram a partir da década de 1970 com a crise do petróleo e a busca de energias alternativas, porém o conhecimento da toxicidade e o impacto ambiental das substâncias emitidas no processo e a indisponibilidade de informações por parte das organizações tornam a ACV um estudo complexo, que faz com que a técnica seja utilizada por pequenos grupos de estudo. Só a partir da década de 1980, através do crescimento do lixo doméstico, a técnica volta a ganhar força com a análise do impacto ambiental de embalagens.

Na década de 1990 é editada a primeira norma da International Organization for Standardization (ISO) das séries de normas ISO 14040. A partir da tradução lançada no Brasil em 2001, as empresas passam a utilizar o ACV como ferramenta estratégica organizacional.

Segundo Zapparoli (2011), os primeiros estudos tem-se início nos anos 2000, com várias iniciativas entre elas o projeto Brasileiro de Inventário de Ciclo de vida (ICV), realizado pelo Inmetro, o Programa Brasileiro de Ciclo de Vida estabelecido pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro). O instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), a Universidade de Brasília (UnB), a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR);

e o Projeto do Centro Regional de Ciclo de Vida facilitam o intercâmbio das informações entre ACV na América Latina. O primeiro estudo completo de ACV foi realizado pelo Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). Com o estudo: *Análise do Ciclo de Vida de embalagens para o mercado brasileiro*, levou-se em consideração as condições e o nível de tecnologia (SILVA & KULAY, 2006; LIMA, 2007).

No debate sobre Análise de Ciclo de Vida, realizado na FIESP, durante o 4º Censo de Reciclagem de PET no Brasil, promovido pela Associação Brasileira da Indústria do PET – Silva (2008), a ACV foi denominada como um facilitador para as indústrias realizarem análises dos impactos ambientais relacionados aos processos produtivos, matérias-primas, logística, usos, reuso, disposição final e reciclagem, sendo uma técnica favorável ao desenvolvimento de melhoramentos de uma empresa no campo ambiental.

A Análise de Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta que possibilita a avaliação do impacto ambiental referente a um produto e/ou um processo durante seu ciclo de vida, sendo capaz de compilar e avaliar as entradas, saídas e os potenciais impactos ambientais de um sistema produtivo (COLTRO, 2007; FERREIRA, 2004).

Segundo Coltro (2007), os primeiros estudos tinham intuito de calcular o consumo de energia e, por esse motivo, ficaram conhecidos como “análise de energia” (energy analysis).

Após o passar da crise, o interesse pelo assunto ACV veio a enfraquecer, sendo recuperado somente na década de 1980, em decorrência do crescimento dos temas ambientais. Dentro desses temas, tem-se o Desenvolvimento Sustentável, que de acordo com Braga (2006), significa: Atender às necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades.

A Análise de Ciclo de Vida (ACV) – Life Cycle Assessment (LCA) é uma técnica que permite a verificação e a avaliação dos aspectos ambientais e impactos potenciais referentes a um produto e/ou serviço, envolvendo etapas que vão desde o “nascimento” até “morte” do produto – “from cradle to grave”, ou seja, desde a extração das matérias-primas (berço), até a disposição final do produto (túmulo) (BERNARDES, 2006; FERREIRA, 2004).

Os possíveis estágios de um ciclo de vida estão ilustrados na (Figura 3.4), bem como as suas típicas entradas/saídas:

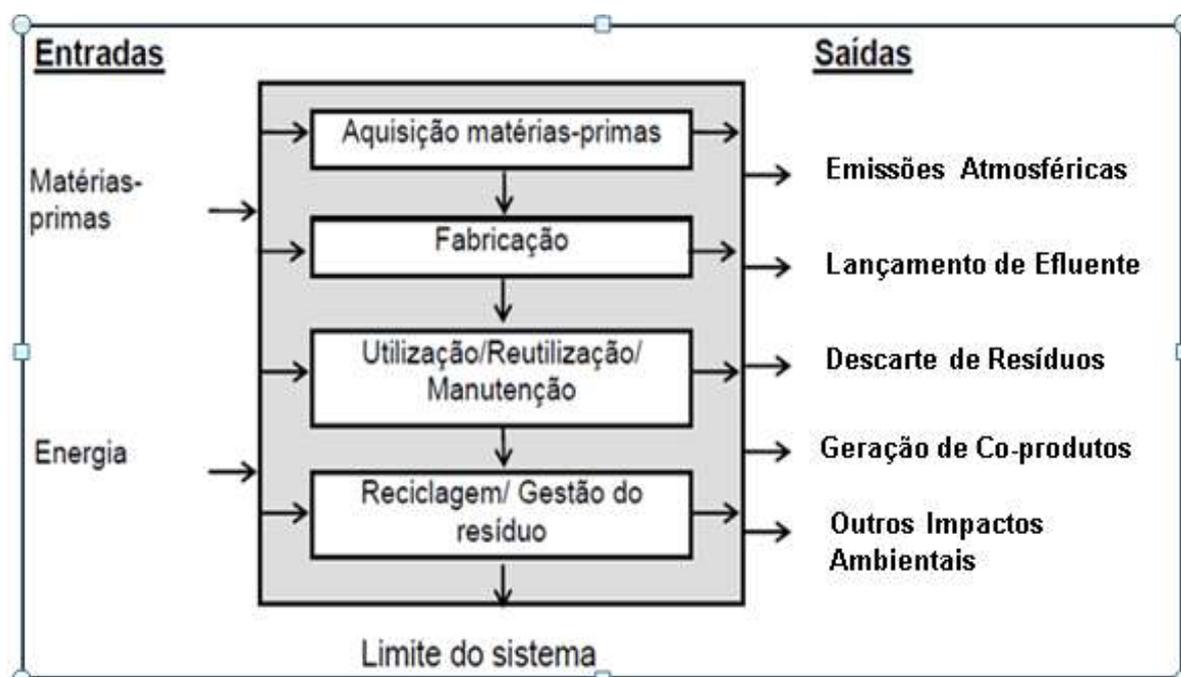


Figura 3.4 – Estágios de ciclo de vida do produto. Adaptado de USEPA (2001)

De acordo com a EPA – Environmental Protection Agency (EUA), temos a Análise de Ciclo de Vida como “uma ferramenta para avaliar, de forma holística, um produto ou uma atividade durante todo seu ciclo de vida”.

O objetivo da ACV é comparar a gama de danos ambientais e sociais relacionadas aos produtos e/ou serviços analisados, possibilitando a escolha do menos prejudicial. Incluir a ACV no processo de tomada de decisão possibilita uma compreensão abrangente dos impactos ambientais e dos impactos na saúde humana, parâmetros que geralmente não são considerados quando se seleciona um produto ou um processo (FINNVEDEN, 2010; FERREIRA, 2004).

De acordo com a Norma ISO 14040: o objetivo de um estudo ACV deve se expor de forma não ambígua a aplicação planeada, as razões para levar a cabo o estudo e a audiência pretendida, i.e, a quem irão ser comunicados os resultados do estudo.

Duas diferentes abordagens de ACV podem ser usadas (REBITZER et al., 2004):

- **ACV Atribucional (*attributional LCA*):** Esta abordagem descreve os fluxos de consumo de recursos e de emissão de poluentes do sistema escolhido, ajustado para a unidade funcional pré-determinada;

- **ACV Consequencial (*consequential LCA*):** Esta abordagem estima a variação de consumo de recursos e emissão de poluentes devido às alterações promovidas num sistema.

De acordo com Bower (2010), em uma ACV é de fundamental importância à determinação das variantes que vão ser consideradas no estudo, tais variantes são:

- **Do berço ao túmulo:** é completa desde a extração de recursos (berço), passando pela fase de uso e a fase de eliminação (túmulo), todas as entradas e saídas são consideradas em todas as fases do ciclo de vida;
- **Do berço ao portão:** é realizada desde a extração (berço) até o (portão), ou seja, antes de acontecer o transporte. A fase de utilização e a fase de eliminação do produto são omitidas nesse caso. Esse tipo de avaliação às vezes é a base para declarações ambientais de produtos;
- **Do berço ao berço:** é um tipo específico de avaliação do (berço) ao (túmulo), onde o passo disposição no fim de vida para o produto é um processo de reciclagem. É um método utilizado para minimizar o impacto ambiental dos produtos, empregando produção, operação e práticas de eliminação sustentáveis e pretende incorporar a responsabilidade social no desenvolvimento do produto;
- **Do portão ao portão:** é uma análise parcial olhando apenas um valor agregado no processo de toda a cadeia produtiva. Módulos portão a portão também podem ser posteriormente ligados em sua cadeia de produção adequados para formar uma avaliação do berço ao portão completa;
- **Do poço à roda:** é a análise específica utilizada para o transporte de combustíveis e veículos e motores.

Uma das limitações de um estudo ACV é que a sua elaboração necessita geralmente de vários recursos e arrasta-se por muito tempo, sendo necessário um balanço dos recursos financeiros com os benefícios previsíveis do estudo. Outro ponto relevante, é que a ACV não determina qual produto ou processo é o mais caro ou funciona melhor (FERREIRA, 2004).

A Análise de Ciclo de Vida permite a visualização de todos os aspectos das diversas etapas do ciclo de vida com o meio ambiente. As categorias gerais de impacto ambiental consideradas em estudos de ACV incluem a utilização de recursos naturais, implicações sobre a saúde humana e consequências ecológicas (COLTRO, 2007).

A ACV é uma técnica interativa. Por isso, o âmbito do estudo pode necessitar ser modificado no decorrer da sua condução, à medida que é recolhida informação adicional (Ferreira, 2004).

Um estudo de ACV é dividido em 4 (quatro) fases: Definição do Objetivo e Escopo, Análise do Inventário, Avaliação do Impacto e Interpretação, como demonstrado na (Figura 3.5):

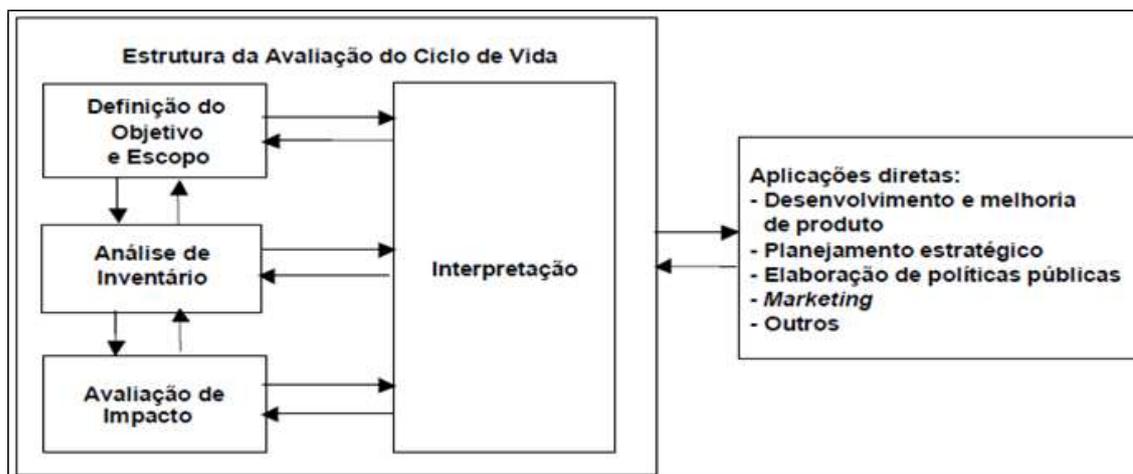


Figura 3.5 – Fases de um estudo de ACV. Adaptado da ISO 14040 (1997)

- **Definição do Objetivo e Escopo:** Define e descreve o produto, processo ou atividade. É a etapa onde são estabelecidos propósito, amplitude, fronteira, categorias de impactos ambientais e unidade funcional do estudo.
- **Análise de Inventário:** É a etapa onde é elaborado um fluxograma do sistema que se pretende estudar, determinando as fronteiras técnicas do processo de produção estudado. É feito um levantamento de dados referente aos estágios de ciclo de vida. Estas informações são compiladas para que seja possível calcular as cargas ambientais em termos da unidade funcional escolhida.
- **Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (AICV):** É a etapa onde os dados são analisados em relação a impactos ambientais. Tem como objetivo, correlacionar os resultados do Inventário de ciclo de Vida com as categorias de impacto (ABNT NBR ISO 14042:2004). Apresenta a seleção, classificação e caracterização como etapas obrigatórias e, para cada categoria de impacto, deve-se definir um indicador de categoria e realizar o seu cálculo.

- **Interpretação:** É a etapa onde é realizado um resumo dos resultados da Análise de Inventário e da Avaliação de Impactos, apresentando resultados conclusivos e recomendações para melhoria das etapas do processo.

Para aumentar a confiança e significado do estudo ACV, a Interpretação do ciclo de vida deve responder questões, tais como: “Qual a confiança dos resultados deste estudo ACV?”; “O que significam estas diferenças?”; “Estão os resultados de acordo com o objetivo e âmbito do estudo?” (SAUR, 1997).

Existe uma diferença sutil, porém fundamental, entre o Inventário e Análise de Impacto: somente a soma dos dois itens caracteriza uma ACV completa. O inventário é apenas um balanço de massa e energia (SILVA, 2008).

Não se pode falar em ACV sem antes definir e mostrar todos os cenários e os perímetros que participaram dos estudos.

Os indicadores usados para definir “impactos” ainda precisam ser trabalhados dentro das realidades onde cada cadeia está instalada. Cada região tem que ser avaliada e os pesos dados a cada indicador deverão ser diferentes (SILVA, 2008).

Segundo Setac (1991), os estudos da ACV devem passar por uma revisão especializada nos estágios críticos do desenvolvimento de modelos e antes da sua publicação.

De maneira geral, os dados de grandes empresas são relativamente confiáveis e se tornam pouco confiáveis à medida que o produto que sai de uma produção se divide em múltiplas aplicações e/ou usuários.

De acordo com Ferreira (2004), dos vários métodos de análise de impacto de ciclo de vida disponíveis na bibliografia e no *SOFTWARE SIMAPRO*, descrevem-se nos pontos seguintes três deles, os quais foram escolhidos pelo fato de representarem diferentes abordagens. Assim, o método CML 2 é um método multi-fase tem uma abordagem orientada para o problema, que corresponde na gíria ISO, ao ponto intermédio no mecanismo ambiental. O método Eco-indicator 99 é também um método multi-fase, a sua abordagem é orientada para o dano o que corresponde na gíria ISO ao ponto final no mecanismo ambiental. O método Ecopontos 97 (Suíço) é um método fase única, isto é, cada carga ambiental é multiplicada por um único fator que a transforma em ecopontos. Através das bases de dados do *SOFTWARE SIMAPRO*, podem ser obtidos os fatores de caracterização, de normalização e de ponderação utilizados em cada um dos métodos referidos anteriormente.

Diversos softwares e bases de dados têm sido desenvolvidos para dar apoio a estudos ambientais de Análise de Ciclo de Vida. Os mais utilizados e recomendados estão citados a seguir:

- **SimaPro:** Desde que foi introduzido nos estudos de ACV, em 1990, tem sido o software mais utilizado para análise ambiental dos produtos;
- **KCL-ECO:** Desenvolvido para cálculos dos módulos que descrevem uma ACV e tem sido utilizado com sucesso nos diversos setores industriais e também para fins educacionais desde 1994;
- **LCAiT:** Possibilita que os dados da ACV sejam documentados, exportados ou importados de outro software;
- **GaBi:** É uma ferramenta capaz de construir e calcular balanços de ACV, bem como agregar os resultados, que suporta grande quantidade de dados;
- **PEMS:** É uma ferramenta poderosa e de fácil execução para execução de estudos completos de ACV;
- **UMBERTO:** Possui grande flexibilidade, permitindo o desenvolvimento de cálculos específicos definidos pelo usuário.

Apesar de auxiliar na Análise de Ciclo de Vida, tal ferramenta se torna inútil se não houver competência por parte do usuário para analisar os resultados obtidos.

3.5 Lavanderias no Brasil

Na década de 1960 teve o início da comercialização do jeans no Brasil, através da Santista Têxtil, era destinado aos trabalhadores do campo. A fabricação desse tecido depende do processo de tingimento dos fios. Uma das características do tecido jeans é o aspecto de envelhecimento ocasionado pelo desbotamento gradativo ocorrido em cada lavagem. Essa etapa do acabamento é conduzida pelas lavanderias industriais (GORINI, 1999).

No Brasil existe cerca de 6.000 lavanderias, segundo Brito (2013) e estão subdivididas por setores de atuação com processos distintos: lavanderias hospitalares, lavanderias de hotéis, motéis, restaurantes, roupas profissionais e lavanderias de jeans (confeção) (Rocha; Sobral, 2012). Segundo Sant'ana (2010), a confederação Nacional de indústrias considera a atividade da indústria Têxtil como uma das mais impactantes no meio ambiente, durante seus processos industriais, sofrendo pressões ambientais pelo poder público e a comunidade.

O Brasil é o quarto produtor mundial de jeans, sua capacidade de produção é 250 milhões de m lin/ano, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (600 milhões de m lin/ano) da China e

do México (300 milhões m lin/ano). Em relação ao consumo, somos o quarto maior mercado (mais ou menos 110 milhões de m lin/ano), atrás dos Estados Unidos (1250 milhões de m lin/ano), do Japão (300 milhões m lin/ano) e da Alemanha (GORINI, 2008).

A região Nordeste ocupa uma posição de destaque no mercado consumidor do país, ocupando o segundo lugar com 23% do mercado consumidor de vestuário no Brasil. Ficando atrás da região Sudeste com 49% da produção nacional, Calado (2003). O setor nordestino é distribuído por diversas regiões do estado, encontrando-se principalmente nos estados do Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Bahia e Paraíba.

Segundo a Associação das Indústrias Têxteis Brasileiras (ABIT, 2011), o APLCAPE é responsável por 15% da produção de jeans do Brasil e por 3% do PIB do estado de Pernambuco. Nela se concentram 60% das empresas de confecções do estado e que circulam semanalmente nas feiras de confecções da região 45 mil pessoas. A produção é realizada por 12 mil unidades produtivas, empregando 76 mil pessoas.

A poluição causada pelas lavanderias de beneficiamento de jeans é potencializada levando-se em conta que a grande maioria das lavanderias realizam o descarte dos seus efluentes sem tratamento, diretamente nos principais corpos hídricos da região, alguns dos quais são considerados importantes mananciais de abastecimento de água. Como se não bastasse, o processo ainda gera emissões atmosféricas provenientes da queima inadequada de lenha como combustíveis nas caldeiras, comprometendo a qualidade do ar (SILVA, 2005).

3.6 Considerações Finais do Capítulo

O presente capítulo abordou conceitos e aspectos importantes sobre poluição ambiental, à gestão ambiental e a empresa, o SSGIMPE, a análise de ciclo de vida e um panorama sobre as lavanderias do Brasil. Conhecer a importância da GA, bem como os benefícios de implantação de suas ferramentas é de suma importância para compreensão dos resultados obtidos neste estudo de caso.

4. Metodologia

De acordo com os objetivos da presente pesquisa, podemos classifica-la como sendo descritiva. Segundo Gil (2010), pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Quanto aos procedimentos técnicos, esta pesquisa se caracteriza como sendo de estudo de multicaso. Segundo Gil (2010), o estudo de multicaso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados.

Para Marconi (2006) e Lakatos (2011) toda pesquisa deriva de levantamento de dados das mais diversas fontes. E um dos processos pelos quais se obtém os dados é a documentação indireta, que se refere a fontes de dados coletados de outras pessoas, que se dividem em fontes primárias (pesquisa documental) e secundárias (pesquisa bibliográfica), a qual será utilizada neste trabalho.

Para a caracterização das indústrias de beneficiamento de jeans quanto aos processos produtivos foram utilizadas fontes primárias. Essas fontes primárias consistiram de pesquisa de campo com aplicação do *SSGIMPE* (meio ambiente, saúde e segurança do trabalho), utilizando-se de um conjunto de planilhas eletrônicas, no caso da ACV utilizamos o *SOFTWARE SIMAPRO*. O *SSGIMPE* e a ACV foram aplicados em uma pequena empresa (LBJ-A) e uma micro empresa (LBJ-B) no APLCAPE – Caruaru. Nesta aplicação testaram-se as ferramentas de cada etapa, buscando avaliar os resultados alcançados.

4.1 Seleção das Empresas

Foram realizadas visitas técnicas as lavanderias para identificar suas principais características (de gestão, ambientais, de segurança e saúde ocupacional). A partir dessas visitas, pôde-se obter também um quadro geral da organização relacionado aos seus principais processos produtivos, às características dos funcionários, e a forma como eles trabalham. Nestas lavanderias realizaram-se as pesquisas e implementaram-se o *SSGIMPE*, foram

caracterizadas segundo a classificação de porte e potencial poluidor de Silva Filho (2013), como sendo de pequeno e médio porte e médio potencial poluidor.

As empresas selecionadas foram do setor de lavanderias de beneficiamento de jeans localizada em Caruaru-PE, município pertencente ao APLCAPE. Com o objetivo de preservar a imagem das empresas estas lavanderias serão denominadas daqui por diante pela sigla LBJ (Lavanderia de Beneficiamento de Jeans).

As ferramentas SSGIMPE e ACV serão utilizadas de forma sequencial, primeiro será aplicado o SSGIMPE, com a auditoria inicial foi diagnosticado os setores mais críticos das duas lavanderias, e em seguida, dentre esses setores críticos foi escolhido um para aplicação da ACV para verificar quais os potenciais impactos ambientais causados por esse setor.

Conforme os objetivos do SSGIMPE, as empresas escolhidas se enquadram no perfil desejado, ou seja, a primeira (LBJ-A) é uma pequena empresa prestadora de serviços de beneficiamento de jeans (conforme classificação do SEBRAE), pois possui atualmente 39 funcionários. Já a segunda (LBJ-B) é uma micro empresa prestadora de serviços de beneficiamento de jeans (conforme classificação do SEBRAE), possui atualmente 9 funcionários. Ambas as lavanderias têm uma demanda em adequar a sua operação aos requisitos legais relativos ao meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, em função das exigências da legislação vigente e de cumprimento de exigências do Ministério Público.

4.2 Processo de Aplicação do SSGIMPE

Para a validação do SSGIMPE foram definidas duas opções: a primeira seria a implantação somente em um dos setores da empresa e a segunda seria em toda empresa. Pelas características de funcionamento e perfil da empresa, foi adotada a opção de implantar na empresa como um todo, sendo essa implantação conduzida pelo responsável pelo referido trabalho.

Para aplicação da etapa I do SSGIMPE:

- No item (1. Empresa), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.1), onde se levanta informações como nome, registro, data da última análise crítica e pendências da última avaliação que foram feitas na empresa.

| MENU | | SISTEMA SIMPLIFICADO DE GESTÃO INTEGRADA PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS | |
|--|---------------------------------------|---|-----|
| RELATÓRIO DE IMPLANTAÇÃO E MONITORAÇÃO | | | |
| | | Nº RIM | 1 |
| Empresa | Lavanderia de Beneficiamento de Jeans | | |
| Registro | | | |
| Data da Última Análise Crítica | | | |
| Pendências da Última Avaliação | Não houve | Responsável | XXX |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Figura 4.1 - Planilha para Informações das Empresas. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (2. Identificação), ao clicar nessa opção, abri-se uma planilha *EXCEL* (Anexo 1), cujo seu objetivo é levantar informações referentes a dados do empreendimento, dados do enquadramento, matérias-primas, produtos auxiliares e insumos, produção, efluentes líquidos industriais e missões atmosféricas.
- No item (3. Conhecendo e Empresa), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Anexo 2), cujo objetivo é levantar informações referentes aos programas que a empresa possui, a caracterização do seu processo produtivo, a identificação de sua visão e política sobre as causas ambientais, além de fazer um levantamento dos documentos para funcionamento que a mesma possui.
- No item (4. Indicadores Gerais), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Anexo 3), cujo objetivo é levantar informações e construir gráficos e tabelas sobre a produção de jeans dos últimos anos, mês a mês, e a relação número de funcionário por kg de jeans beneficiado. Nesse item também levantamos informações sobre números de clientes mês a mês, e o faturamento anual e mensal.
- No item (5. Conhecendo o Processo), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Anexo 4), cujo objetivo é levantar informações sobre todas as fases que compõem o fluxo do processo produtivo de toda a lavanderia, desde a fase de recepção até embalagem.

Para aplicação da etapa II do SSGIMPE deve-se:

- No item (6. Cadastro de Funcionários), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.2), cujo objetivo é levantar informações sobre nome do funcionário, cargo e setor que trabalha.

| CADASTRO DE FUNCIONÁRIOS | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|------------------|----------------------------|
| Item | Nome do Funcionário | Cargo | Setor | Cargo no SSGIMPE | Tipo de Treinamento/ Curso |

Figura 4.2 – Planilha para Cadastro dos Funcionários. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (7. Declaração da Política Ambiental), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.3), onde a empresa vai colocar sua política ambiental, caso não possua, irá elaborar e colocar sua política nessa determinada planilha.

| POLÍTICA AMBIENTAL |
|---|
| 1- Na Lavanderia de Beneficiamento de Jeans a proteção do meio ambiente e a saúde e segurança do trabalhador estão sendo priorizadas através da implantação de um Sistema de Gestão Integrada (G.A e GSST); |
| 2- Nós que fazemos a Lavanderia de Beneficiamento de Jeans nos comprometemos a reduzir ou eliminar todos os impactos ambientais que produzam riscos significativos à saúde e segurança do trabalhador provenientes da sua operação; |
| 3- Desenvolver metodologias que avaliem o desempenho ambiental e à saúde e segurança dos trabalhadores, promovendo a melhoria contínua; |
| 4- Desenvolver processos com utilização, de forma responsável, de produtos químicos, observando a preservação ambiental e a saúde e segurança dos trabalhadores; |
| 5- Atender à legislação e normas relativas ao meio ambiente e à saúde e segurança do trabalho; |
| 6- Capacitar os funcionários quanto às questões referentes ao SGI; |
| 7- Documentar, comunicar e tornar disponível às partes interessadas a política de SGI adotada e manter constante diálogo com elas; |
| 8- Revisar periodicamente a Política de SGI adotada. |
| A DIREÇÃO DA EMPRESA |

Figura 4.3 - Planilha para Declaração da Política Ambiental. Adaptado de Silva Filho (2013)

Para aplicação da etapa III do SSGIMPE deve-se:

- No item (8. Identificação dos riscos), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.4), cujo objetivo é levantar informações sobre a identificação dos aspectos, impactos e riscos ao meio ambiente e saúde do trabalhador em cada local/processo.

| MENU IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS, IMPACTOS E RISCOS AO MEIO AMBIENTE E A SAÚDE DO TRABALHADOR | | | | | | |
|--|------------------------|----------------------|------------------------------------|----------|----------------------|-------------------------|
| LOCAL/ PROCESSO | ATIVIDADE /OPERAÇÃO | ENTRADAS ASPECTOS | / EQUIPAMENTOS / INFRAESTRUTURA | / SAÍDAS | IMPACTO AMBIENTAL | RISCOS IDENTIFICADOS |

Figura 4.4 – Planilha para Identificação dos Aspectos, impactos e Riscos. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (9. Medição de Riscos), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Anexo 5), cujo objetivo é fazer a medição desses riscos identificados no item 8, fazer isso com um profissional específico da área.
- No item (10. Oportunidades de Melhoria), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.5), cujo objetivo é que o gerente/proprietário da empresa identifique oportunidades e melhorias nos riscos identificados anteriormente.

| IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIAS | | |
|--|--------------------------|------------|
| Análise da situação atual | Oportunidade de melhoria | PRIORIDADE |

Figura 4.5 – Planilha para Identificação das Oportunidades de Melhorias. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (11. Planejamento), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.6), onde o gerente/proprietário vai fazer o planejamento das atividades de melhorias sugeridas no item anterior.

| | | | | | |
|------------|---------------------------|---|------------|--------------|-------------------|
| MEN | | PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE MELHORIAS | | | |
| 24/03/2015 | Análise da situação atual | Oportunidade de melhoria | PRIORIDADE | WHAT (O que) | Objetivos e metas |

Figura 4.6 – Planilha para Planejamento das Atividades de Melhorias. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (12. Requisitos e Legislação), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Anexo 6), a lavanderia obtém informações sobre os requisitos legais, ou seja, a legislação e normas aplicáveis na gestão ambiental.
- No item (13. Plano de Contingência), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.7), cujo objetivo é que um profissional da área de segurança do trabalho caracterize todas as ações e procedimentos de contingencia e emergencial a serem executados em relação aos riscos identificados.

| | |
|--|--------------------------------------|
| Procedimentos Emergenciais e de Contingências | |
| Cadastre os Procedimentos Emergenciais e de Contingência de gerenciamento de resíduos de acordo com as práticas adotadas pela indústria. | |
| Descrição do Procedimento | Motivação / Risco a Minimizar |

Figura 4.7 – Planilha para Procedimentos Emergenciais e de Contingências. Adaptado de Silva Filho (2013)

Para aplicação da etapa IV do SSGIMPE deve-se:

- No item (14. Comunicação), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.8), cujo objetivo é fazer uma comunicação especificando data, solicitante, solicitação, responsável e resposta.

| | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| COMUNICAÇÃO | | | | MENU | |
| DATA | SOLICITANTE | SOLICITAÇÃO | RESPONSÁVEL | RESPOSTA | DATA |

Figura 4.8 – Planilha para Comunicação. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (15. Controle dos Documentos), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.9), cujo objetivo é fazer o controle de validade dos documentos, essa planilha alerta para a renovação desses documentos quando estão perto de vencer os seus prazos de validade.

| CONTROLE DA VALIDADE DOS DOCUMENTOS | | | | MENU |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|--------------------|-------------|
| 24/03/2015 00:00 | | | | |
| REQUISITO | Data da validade (menor 90 dias) | STATUS | Localização física | Responsável |

Figura 4.9 – Planilha para Controle da Validade dos Documentos. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (16. Controle dos Efluentes), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Anexo 7), cujo objetivo é fazer o controle da água de entrada, efluente bruto equalizado e efluente tratado.
- No item (17. Controle do Lodo), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.10), cujo objetivo é ter o controle do lodo geração ano a ano, mês a mês.

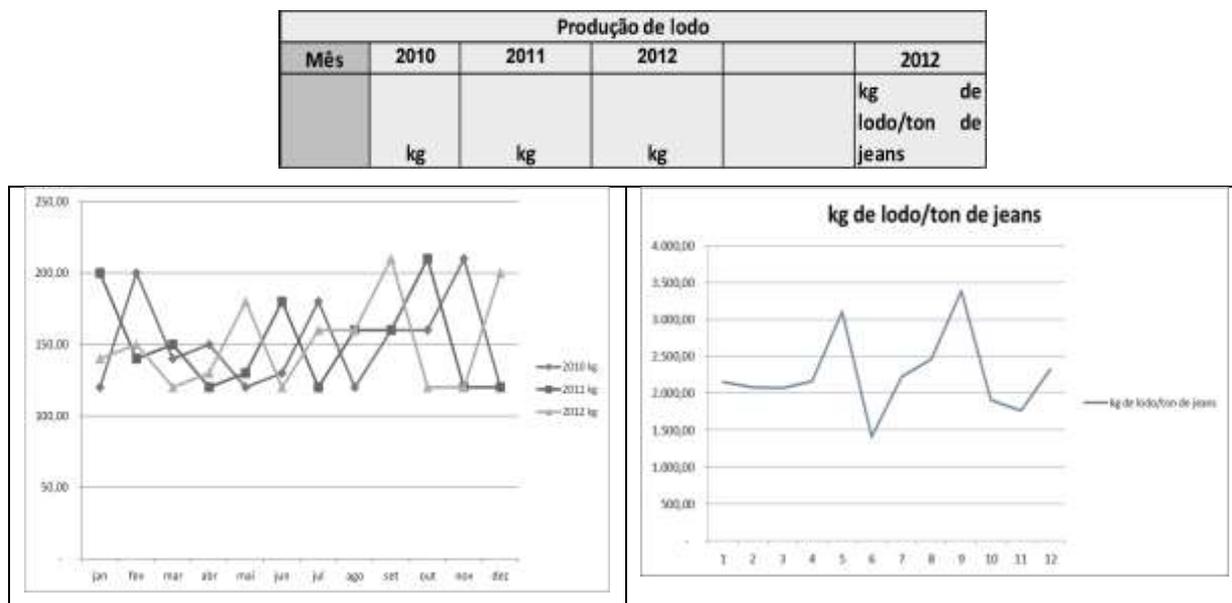


Figura 4.10 – Planilha e Gráficos da Produção de Lodo. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (18. Controle das Emissões Atmosféricas), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.11), cujo objetivo é levantar informações referentes as emissões atmosféricas efetuadas pela lavanderia mês a mês, ano a ano.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------|----------|----------|
| MENU | | | | | | | | | | | | |
| PLANILHA DE CONTROLE DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS | | | | | | | | | | | | |
| | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maior | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro |

Figura 4.11 – Planilha de Controle das Emissões Atmosféricas. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (19. PCMSO), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.12), cujo objetivo é ter o controle de quando fazer os exames periódicos de cada funcionário, essa planilha emite um alerta para tal procedimento.

| CONTROLE DA VALIDADE DOS PCMSO | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|---|--------|
| 24/03/2015 00:00 | | | | | Data da validade (menos 30 dias) | |
| FUNCIONÁRIO | Exame admissional | Exame mudança de função | Exame retorno ao trabalho | Exame demissional | Exame periódico (30 dias do vencimento) | STATUS |

Figura 4.12 – Planilha para Controle da Validade dos PCMSO. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (20. Controle dos EPIs), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.13), cujo objetivo é fazer o controle do vencimento dos EPIs de cada funcionário, essa planilha também sinaliza quando tal equipamento de segurança dos funcionários deve ser substituído.

| CADASTRO DE CONTROLE DE EPIs | | | | | | | | MENU |
|------------------------------|---------------------|-------|-------|-------------------|-------------|-------------|--------------------------|------------|
| Controle de EPIs | | | | | | | 24/03/2015 00:00 | |
| Item | Nome do funcionário | Cargo | Setor | Tipo de Exposição | Equipamento | Entregue em | Validade (15 dias antes) | Observação |

Figura 4.13 – Planilha para Cadastro de Controle de EPIs. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (21. Controle dos Combustíveis), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.14), cujo objetivo é ter um controle do consumo de combustível, mês a mês, ano a ano.

extintores, tal planilha sinaliza um alerta quando os mesmos estão perto de serem trocados.

| CONTROLE DA VALIDADE DOS EXTINTORES | | | | | | | | MENU |
|-------------------------------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------|-------------|---------------|----------------|------|
| 18/03/2013 00:00 | | | | | | | | |
| REQUISITO | Local | Data da validade menos 15 dias | STATUS | Procedimentos | Responsável | Comunicado em | Solucionado em | |
| Documentação | | | | | | | | |
| 1 | | | Alerta | Providenciar recarga | | | | |
| 2 | | | Alerta | Providenciar recarga | | | | |

Figura 4.19– Planilha para Controle da Validade dos Extintores. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (28. Controle da Energia Elétrica), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha EXCEL (Figura 4.20), cujo objetivo é controlar o consumo de energia elétrica.

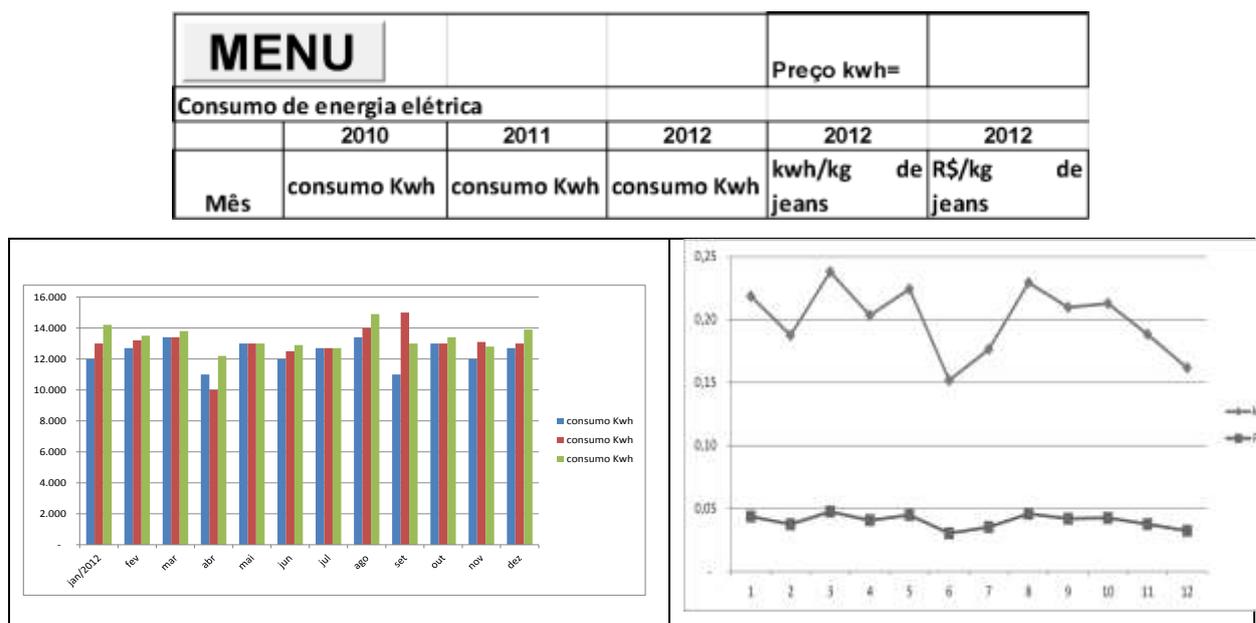
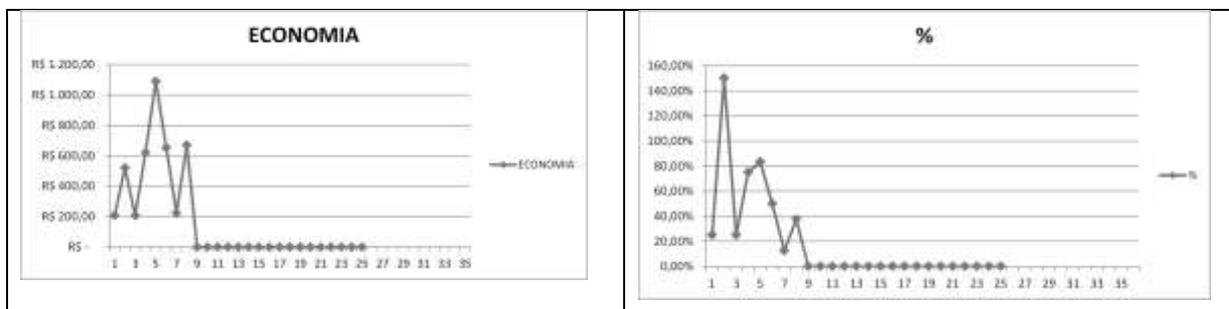


Figura 4.20– Planilha e Gráficos para Consumo de Energia Elétrica. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (29a. Controle da ETE-Batelada e 29.b Controle da ETE – Contínuo), vai escolher quais dos 2 representa a ETE da lavanderia, ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha EXCEL (Figura 4.21), cujo objetivo é levantar informações sobre os produtos utilizados na ETE e quais os custos associados ao tratamento de cada metro cúbico.

| MENU | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|----------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------|--------------------|
| DADOS | | | | | | | | |
| | Nome | Unidade | Quantidade | R\$/Unidade | R\$/m³ | | | |
| Produto 1 | | kg/m³ | | | 0 | | | |
| Produto 2 | | kg/m³ | | | 0 | | | |
| Produto 3 | | | | | | | | |
| Água | | | | | 8,00 | | | |
| Mão-de-obra | | h/h dia | | R\$ | - | | | |
| | Salário/hora | | | | | | | |
| Energia elétrica | kwh | kwh | 60 | | - | | | |
| Depreciação | Instalações | | 1 conjunto | | - | | | |
| Capacidade do tanque de tratamento | | | 60 | Custo/batelada | - | | | |
| Sistema de tratamento em bateladas | | | | | | | | |
| Data | Quantidade de bateladas | Σ | m³ para reuso | % | m³ descartada | Custo por m³ (R\$/m³) | ECONOMIA | ECONOMIA ACUMULADA |



| MENU CONTROLE E GESTÃO DA ETE (contínuo) | | | | | |
|--|--------------|---------|------------|-------------|--------|
| DADOS | | | | | |
| | Nome | Unidade | Quantidade | R\$/Unidade | R\$/m³ |
| Produto 1 | | kg/m³ | | | 0 |
| Produto 2 | | kg/m³ | | | 0 |
| Produto 3 | | | | | |
| Água | | | | | |
| Mão-de-obra | | h/h dia | | R\$ | - |
| | Salário/hora | | | | |
| Energia elétrica | kwh | kwh | 60 | | - |
| Depreciação | Instalações | | 1 conjunto | | - |

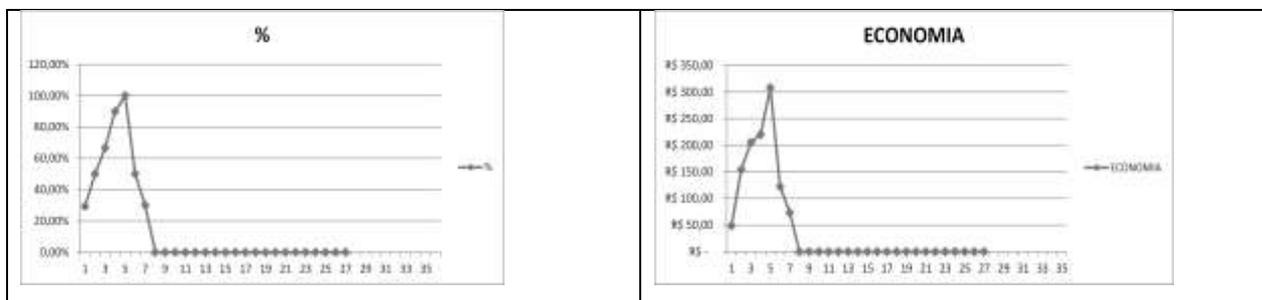


Figura 4.21– Planilha e Gráficos para Controle e Gestão da ETE. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (30. Controle das Ocorrências), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.22), cujo objetivo é fazer o registro de ocorrências de emergência.

| | | | | |
|--------|---|---|-------------------------|--|
| MENU | Registro de Ocorrência de Emergência | | | |
| Nº ROE | Data Hora | Tipo de Ocorrência (Emergencial ou Simulação) | Descrição da Ocorrência | Ações corretivas e preventivas tomadas |

Figura 4.22 – Planilha de Registro de Ocorrência de Emergência. Adaptado de Silva Filho (2013)

- No item (31. Produtos Químicos), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.23), com todas as descrições dos produtos químicos utilizados pela lavanderia.

| | | | | |
|-----------------|--|--------------------------|---------------------------|------|
| MENU | DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS | | | |
| Produto químico | Descrição | Perigo para saúde humana | Impactos ao meio ambiente | EPIs |

Figura 4.23– Planilha para Descrição dos Produtos Químicos. Adaptado de Silva Filho (2013)

Para aplicação da etapa V do SSGIMPE deve-se:

- No item (32. Monitoramento/Auditoria), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha *EXCEL* (Figura 4.24), cuja lavanderia vai fazer uma medição do seu desempenho ambiental em cada setor, lembrando que tal procedimento deve ser feito antes da aplicação do SSGIMPE e após a sua aplicação, com o objetivo de verificar se houve melhoras com a aplicação da ferramenta ou não.

| PLANILHA PARA AUDITORIA DE UM SISTEMA SIMPLIFICADO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS HIDRO INTENSIVAS | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------|---------------|------------------|------------------|------------|--|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| Auditor responsável | | Conformidade | | | 18/10/2012 00:00 | | | | | MENU | |
| REQUISITO | Sim | Não | Não se aplica | Data da validade | Exigência | Status | Ações | Em andamento (%) | Prazo para atendimento | Evidência (sim ou não) | Responsável |
| | | | | menos 90 dias | | | | | | | |
| Documentação | | | | | | | | | | | |
| 1 | Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) | 1 | | | | OK | OK | 50 | | sim | |
| 2 | Inscrição Estadual | | 1 | | Não Conforme | Prefeitura | 1 Providenciar a documentação necessária | 90 | | não | |
| 3 | Alvará de Licença de Localização e Funcionamento (PMC) | | | 1 | 19/10/2012 | | | 99 | | | |
| | | | | | OK | | | | | | |
| 4 | Certidão de Regularidade (CORPO DE BOMBEIROS) | | | | 22/09/2012 | | 1 Alerta | 100 | | | |
| | | | | | Alerta | | | | | | |
| GERAL | | | | | | | | | | | |
| Nº | TÓPICOS OBSERVADOS | | | Situação | | | | | | | |
| 1 | A placa de identificação da empresa (fachada) está visível e em bom estado? | 1 | | | Conforme | OK | OK | 50 90 91 100 | | sim | |
| 2 | O local para o recebimento de peças está organizado e limpo? | | 1 | | Não Conforme | Selo Verde | 1 Fazer limpeza na área Arrumar o local Aplicar 5Ss | | | não | |
| 3 | A caixa de Primeiros Socorros está completa com todos os remédios e materiais necessários? | | | 1 | | | | | | | |

Figura 4.24– Planilha para Auditoria da Empresa. Adaptado de Silva Filho (2013)

Para aplicação da etapa VI do SSGIMPE deve-se:

- No item (33. Relatório de Auditoria Interna), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha EXCEL (Anexo 9), onde a lavanderia obtém um relatório com ações corretivas para minimizar as não-conformidades.
- No item (3.4 Cronograma), ao clicar nessa opção, abre-se uma planilha EXCEL (Figura 4.25), onde a empresa planeja a execução de atividades para diminuir as não-conformidades dentro da organização.

| MENU | CRONOGRAMA BÁSICO | | |
|------|-------------------|---------|--------|
| | ATIVIDADE | SEMANAS | STATUS |
| | | | |

Figura 4.25 – Planilha para Cronograma Básico. Adaptado de Silva Filho (2013)

4.3 Processo de Aplicação da ACV

A Análise de Ciclo de Vida foi aplicada tanto na ETE da LBJ-A como na LBJ-B, com o objetivo de diagnosticar quais os potenciais impactos ambientais causados pela operação dessas duas ETE's no seu ciclo de vida. As lavanderias possui um sistema de tratamento de efluentes líquidos, mas ainda não utiliza o reuso do mesmo no processo de lavagem. Esse processo está sendo estudado para um futuro uso. Por serem lavanderias de caráter urbano e possuírem geração de resíduos sólidos e líquidos em seu processo de tratamento físico-químico, é de grande importância à aplicação de uma ferramenta de gestão ambiental.

Foram escolhidas as ETE's das duas lavanderias para aplicação do ACV, pois com o diagnóstico inicial, esse setor apresentou resultados de desempenho ambiental muito preocupante tanto na LBJ-A como LBJ-B.

Conforme a norma ISO 14040 (ABNT, 2009a), para o estudo das fases da ACV são definidas para as seguintes etapas (Figura 4.26):

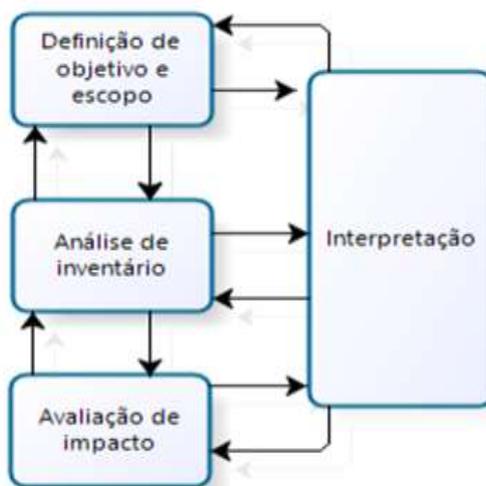


Figura 4.26- Fases de Avaliação do Ciclo de Vida

O objetivo deve declarar a aplicação pretendida do estudo, as razões e o público-alvo. O escopo deve detalhar a profundidade do sistema, considerando alguns itens como: suposições, limitações, impactos e a metodologia de avaliação, a unidade funcional (determina a função do bem/serviço) e as fronteiras do sistema.

A partir das informações obtidas, para o estudo em questão, foi elaborado um fluxograma das ETE's das lavanderias, com as fronteiras do sistema, conforme a (Figura 4.27):

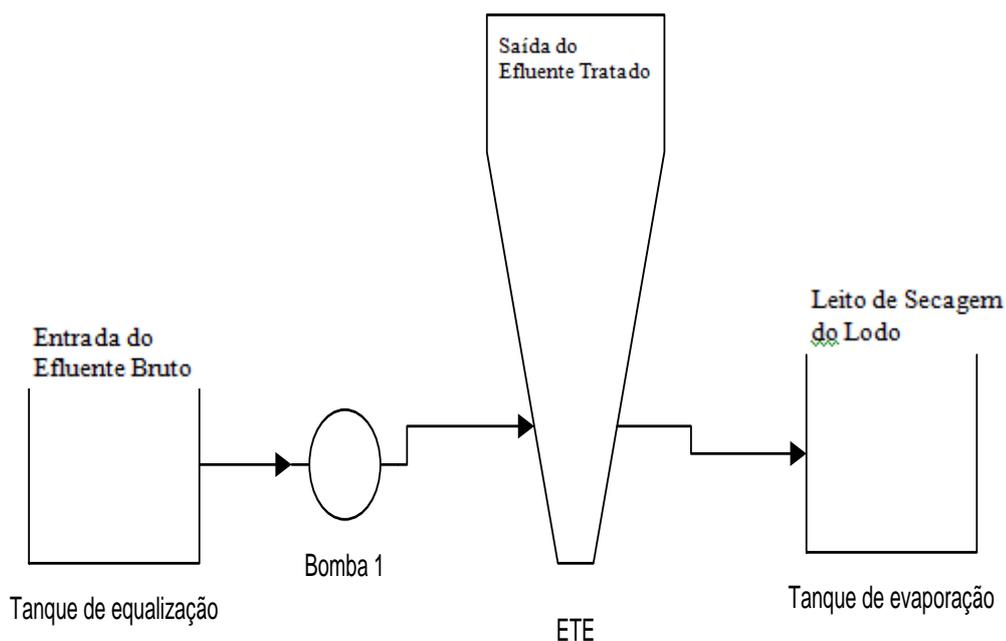


Figura 4.27 - Fluxograma da ETE das lavanderias

A construção de inventário representa à coleta de dados e cálculos para quantificar as entradas e saídas para todos os processos dentro dos contornos do sistema do produto, de forma a representar por unidade funcional. Na (Figura 4.28), podemos perceber o fluxo de entrada do efluente, saída e o leito de secagem do lodo que foram os parâmetros utilizados na referida pesquisa.

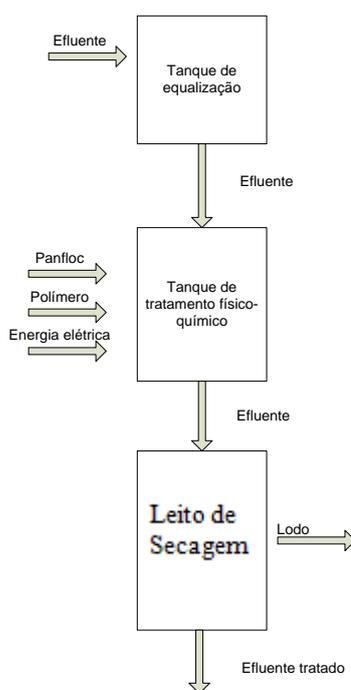


Figura 4.28 – Análise do Inventário

A partir da definição dos parâmetros, o estudo realizado nas ETE's, foi estabelecido um fluxograma para que auxilie na identificação do objetivo e escopo, o mesmo fluxograma se aplica as duas LBJ, pois ambas possuem o mesmo sistema de tratamento.

Para aplicação da ACV foi utilizado o software SimaPro® Versão Faculty, que é uma ferramenta flexível que possibilita a análise e o monitoramento ambiental de produtos, serviços e processos dentro da perspectiva de Pensamento do Ciclo de Vida. Este software está no mercado desde o início dos anos 1990, seguindo as recomendações das normas ISO 14040 e 14044. Por ser sistemático e transparente o SimaPro® se tornou uma ferramenta bastante confiável para muitas indústrias, empresas de consultoria e universidades em mais de 80 países ao redor do mundo.

Atualmente na versão 8.0.3, o SimaPro® traz a biblioteca de inventários ecoinvent versão 3, que permite modelagens sob a perspectiva consequencial. O SimaPro® está disponível para uso educacional (academia) e profissional (empresas em geral ou uso não educacional). Para aplicação dessa ferramenta nesse estudo de caso, será utilizada a versão 8.0.2 Faculty, disponibilizada pela ACV Brasil.

Após a identificação dos objetivos da ACV e escopo, ou seja, as fronteiras do estudo, cria-se o inventário de ciclo de vida (ICV). Esse ICV é o banco de dados que vai ser criado com os parâmetros que serão analisados para verificar quais os potenciais impactos ambientais gerado no período de vida útil dessas ETE's.

A ACV realizada neste estudo foi uma ACV simplificada, aplicada nas ETE's das LBJ-A e LBJ-B, caracterizando uma ACV de portão a portão. Os parâmetros que serão utilizados como dados de entrada será o efluente bruto industrial e a caracterização desse efluente, também será utilizado como dados de entrada a energia e os produtos químicos utilizados no processo. Como dados de saída serão considerados o efluente industrial tratado e o lodo gerado pelo sistema.

Após a criação do ICV, fizemos a avaliação de ciclo de vida dessas ETE's, onde foram caracterizados todos os potenciais impactos ambientais causados pela operação das ETE's das duas lavanderias do estudo de caso no seu período de vida útil. Com essa avaliação e a análise desses resultados podemos responder questões relacionadas à:

- Qual produto tem menor impacto ambiental?
- Quantos kg de CO₂ são emitidos para fabricar um produto?
- Qual etapa do ciclo de vida tem maior significância para o consumo de água?
- Que matriz energética é menos poluente?

- Qual material tem menor impacto ambiental?

Após aplicação da ferramenta serão feitas as análises dos resultados obtidos com o objetivo de verificar que processos, produtos podem trazer uma redução dos potenciais impactos ambientais causados por essas empresas, sendo a ACV uma ferramenta de suma importância na tomada de decisões por parte dessas organizações. Tal medida nos levará a perceber a importância da GA na busca por uma sustentabilidade baseada nos seus três pilares.

4.4 Considerações Finais do Capítulo

O presente capítulo detalhou como ocorreu a seleção das empresas utilizadas no estudo de caso, bem como as características de cada uma, o porte e sua cultura organizacional. Foi detalhado também o processo de aplicação das duas ferramentas de GA, caracterizando suas etapas e o levantamento de dados realizado na referida pesquisa.

5. Análise dos Resultados e Discussões

O presente capítulo tem como objetivo detalhar o processo de escolha da seleção das empresas, bem como, o processo de implantação das ferramentas de GA e as etapas que devem ser seguidas na aplicação do SSGIMPE e da ACV.

5.1 Análise dos Resultados da Aplicação do SSGIMPE na Lavanderia A

As empresas que desejarem ser certificadas, conforme uma norma selecionada devem implantar os requisitos exigidos pelas normas escolhidas e pertinentes a operação e objetivos da empresa. Após a implantação dos requisitos, a empresa deve procurar um órgão certificador e apresentar a este as evidências de que o produto, processo ou serviço estão conforme as exigências da norma. A empresa certificadora, após a verificação in loco das evidências de conformidade, certifica que a empresa encontra-se em acordo com requisitos e normas especificados. A aplicação do SSGIMPE prepara e organiza a empresa para uma certificação, levando as organizações a reduzirem seus custos para obterem uma certificação.

Uma vez implantado, segundo a metodologia adotada, foi realizada uma auditoria interna a cada três meses para verificar o estágio de evolução e manutenção do sistema. A estrutura simples e enxuta da LBJ (poucos níveis hierárquicos, porte e estrutura) criou facilidades e algumas dificuldades no processo de implantação do sistema.

O proprietário/arrendatário/gerente da LBJ-A assumiu pessoalmente a condução do processo e designou um funcionário do setor administrativo para lhe auxiliar. As principais dificuldades foram provenientes da ausência de algum tipo de gestão sistematizada, mas apesar destas dificuldades foi possível iniciar a implantação do SSGIMPE.

A disponibilidade permanente e o apoio do gestor e das pessoas que fazem o administrativo da empresa para atender as necessidades de informação foram fundamentais, pois sem isso seria inviável a implantação do SSGIMPE.

Antes do início da implantação do SSGIMPE foi realizado, em 14 de dezembro de 2013, um levantamento prévio para identificar o estado inicial em que a empresa se encontrava para possibilitar a avaliação da eficiência e eficácia do SSGIMPE após a sua aplicação.

Este levantamento inicial foi realizado utilizando a planilha “3.2 Monitoramento/Auditoria” (Anexo 10). Esta planilha atende todos os requisitos da ISO 14000 e da OHSAS 18000.

A planilha (Anexo 10) aborda dez tópicos e entre estes as principais exigências do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, assinado com o Ministério Público Estadual (MPE):

- Documentação;
- Aspectos gerais;
- Produção (Área úmida);
- Casa de Caldeira;
- Produção (Passadoria);
- Estação de Tratamento de Efluentes (ETE);
- Produção (Esponjado);
- Produção (Pistolado);
- Entorno;
- Gestão.

Após o preenchimento da planilha de monitoramento e auditoria, foi elaborado o relatório de não-conformidade. Este relatório encontra-se no link “33. Relatório” (Anexo 9).

Este relatório importa, automaticamente, todos os dados da planilha de auditoria interna/monitoramento. No menu principal, seleciona-se a planilha “Relatório” e aplica-se o filtro, conforme os dados que se deseja, neste caso o filtro “não conformidade”, gerando o relatório de “Não conformidade”. Esta planilha fornece, também, as ações de cada item não-conforme encontrado.

Monitorou-se, primeiramente, a situação do estado de validade e existência da documentação exigida pelas normas.

Após a auditoria prévia realizada em 14 de dezembro de 2013, foi solicitado ao programa a geração do relatório de não conformidade. O desempenho em relação ao atendimento ao item documentos à LBJ atendia em 83,33% dos documentos exigidos pela norma, conforme Tabela 5.1.

No dia 17 de fevereiro de 2014, data marcada para fazer a primeira análise crítica do SSGIMPE, foi realizada outra auditoria interna, cujo relatório de não conformidade é apresentado na Tabela 5.1.

Nesta nova auditoria interna/monitoramento foi possível observar uma melhora no desempenho do item “documentos”. O percentual de atendimento atingiu 91,67%, ou seja, foi possível diminuir os itens não conformes. Com a utilização do SSGIMPE, também foi possível monitorar e organizar (fisicamente) melhor os documentos. O resultado dos demais itens que mostram a situação da empresa em relação às exigências proposta pelo SSGIMPE e as contidas no TAC encontram-se na Tabela 5.1, onde no status OK significa que a meta foi alcançada e NA significa que a meta não foi atingida.

5.1 - Evolução da situação dos setores com a implantação do SSGIMPE na LBJ-A

| Itens/Setores Monitorados | Desempenho | | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------|----------|-------------------|--------|
| | Antes | Depois | Melhoria | Meta | Status |
| | (14/12/2013) % | (17/02/2014) % | % | (14/02/2014) % | |
| 1. Documentação | 83,33 | 91,67 | 10,05 | 100,00 | NA |
| 2. Aspectos gerais | 55,56 | 81,24 | 46,22 | 80,00 | OK |
| 3. Área da produção úmida | 33,33 | 66,67 | 100,03 | 80,00 | NA |
| 4. Casa de Caldeira | 60,00 | 90,00 | 50,00 | 80,00 | OK |
| 5. Passadoria | 75,00 | 80,00 | 06,67 | 80,00 | OK |
| 6. ETE | 62,50 | 71,43 | 14,29 | 90,00 | NA |
| 7. Esponjado | 50,00 | 80,00 | 60,00 | 80,00 | OK |
| 8. Pistolado | 50,00 | 85,71 | 71,42 | 80,00 | OK |
| 9. Entorno | 76,00 | 80,00 | 05,26 | 80,00 | OK |
| 10. Gestão | 38,46 | 83,33 | 116,67 | 80,00 | OK |

Dos dez aspectos/setores monitorados, sete atingiram a meta estipulada para serem atendidas até 17 de fevereiro de 2014. O avanço foi muito grande, principalmente no que se propõe o SSGIMPE. No item gestão, houve um crescimento de 116,67%, ou seja, o processo de gestão utilizando a ferramenta de GA foi bastante eficiente, pois mesmo os três itens que não conseguiram alcançar a meta estabelecida, conseguiram ter melhorias significativas.

Para se verificar o desempenho da LBJ, o gerente/proprietário, juntamente com o técnico de segurança do trabalho, deverá medir e monitorar regularmente o SSGIMPE com objetivo de acompanhar as metas definidas no planejamento. É importante que os responsáveis pelo monitoramento sejam capacitados por profissionais e/ou empresas de consultoria especializada no ramo.

A principal vantagem da implantação do SSGIMPE foi a utilização de planilhas eletrônicas simples, visando atender as exigências e requisitos de uma certificação com base na ISO 14001 e OHSAS 18001, que possibilita a certificação de uma empresa, como a do estudo de caso de LBJ, utilizando recursos próprios (pessoal e financeiro) sem a utilização (ou mínimo possível) de consultoria externa especializada.

5.2 Análise de Resultados da Aplicação do SSGIMPE na Lavanderia B

Uma vez implantado, segundo a metodologia adotada, foi realizada uma auditoria interna a cada três meses para verificar o estágio de evolução e manutenção do sistema. A estrutura

simples e enxuta da LBJ (poucos níveis hierárquicos, porte e estrutura) criou facilidades e algumas dificuldades no processo de implantação do sistema como já foi citado anteriormente.

A proprietária da LBJ-B assumiu pessoalmente a condução do processo. As principais dificuldades foram provenientes da ausência de algum tipo de gestão sistematizada, mesma dificuldade apresentada pela LBJ-A, mas apesar destas dificuldades foi possível iniciar a implantação do SSGIMPE.

A disponibilidade permanente e o apoio do gestor e das pessoas que fazem o administrativo da empresa para atender as necessidades de informação foram fundamentais, pois sem isso seria inviável a implantação do SSGIMPE.

Antes do início da implantação do SSGIMPE foi realizado, em 07 de janeiro de 2014, um levantamento prévio para identificar o estado inicial em que a empresa se encontrava para possibilitar a avaliação da eficiência e eficácia do SSGIMPE após a sua aplicação.

Este levantamento inicial foi realizado utilizando a planilha “32. Monitoramento/Auditoria” (Anexo 28) . Esta planilha atende todos os requisitos da ISO 14.000 e da OHSAS 18.000.

A planilha aborda dez tópicos e entre estes as principais exigências do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, assinado com o Ministério Público Estadual (MPE), tópicos esses que já foram destacados na análise de resultados da LBJ-A.

Após o preenchimento da planilha de monitoramento e auditoria, foi elaborado o relatório de não conformidade. Este relatório encontra-se no link “36. Relatório” (Anexo 31)

Este relatório importa, automaticamente, todos os dados da planilha de auditoria interna/monitoramento. No menu principal, seleciona-se a planilha “Relatório” e aplica-se o filtro conforme os dados que se deseja, neste caso o filtro “não conformidade”, gerando o relatório de “Não conformidade”. Esta planilha fornece, também, as ações de cada item não-conforme encontrado.

Monitorou-se, primeiramente, a situação do estado de validade e existência da documentação exigida pelas normas.

Após a auditoria prévia realizada em 07 de janeiro de 2014 foi solicitado ao programa a geração do relatório de não conformidade. O desempenho em relação ao atendimento ao item documentos a LBJ atendia em 77,78% dos documentos exigidos pela norma, conforme Tabela 2.

No dia 07 de abril de 2014, data marcada para fazer a primeira análise crítica do SSGIMPE, foi realizada outra auditoria interna, cujo relatório de não conformidade é apresentado na Tabela 5.2.

Nesta nova auditoria interna/monitoramento foi possível observar uma melhora no desempenho do item “documentos”. O percentual de atendimento atingiu 97,22%, ou seja, foi possível diminuir os itens não conformes. Com a utilização do SSGIMPE, também foi possível monitorar e organizar (fisicamente) melhor os documentos. O resultado dos demais itens que mostra a situação da empresa em relação às exigências proposta pelo SSGIMPE e as contidas no TAC encontram-se na Tabela 5.2, onde no status OK significa que a meta foi alcançada e NA significa que a meta não foi atingida.

Tabela 5.2 - Evolução da situação dos setores com a implantação do SSGIMPE na LBJ-B

| Itens/Setores Monitorados | Desempenho | | | | |
|---------------------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------|
| | Antes | Depois | Melhoria | Meta | Status |
| | (14/01/2014) | (14/04/2014) | % | (14/04/2014) | |
| | % | % | | % | |
| 1. Documentação | 77,78 | 97,22 | 24,99 | 100,00 | NA |
| 2. Aspectos gerais | 36,84 | 94,44 | 156,35 | 80,00 | OK |
| 3. Área da produção úmida | 50,00 | 88,89 | 77,78 | 80,00 | OK |
| 4. Casa de Caldeira | 55,56 | 100,00 | 79,98 | 80,00 | OK |
| 5. Passadoria | 40,00 | 100,00 | 150,00 | 80,00 | OK |
| 6. ETE | 50,00 | 87,50 | 75,00 | 90,00 | OK |
| 7. Esponjado | 40,00 | 100,00 | 150,00 | 80,00 | OK |
| 8. Pistolado | 42,86 | 100,00 | 133,54 | 80,00 | OK |
| 9. Entorno | 40,00 | 84,00 | 110,00 | 80,00 | OK |
| 10. Gestão | 14,29 | 85,71 | 499,79 | 80,00 | OK |

Dos dez aspectos/setores monitorados, nove atingiram a meta estipulada para serem atendidas até 07 de abril de 2014. O avanço foi muito grande, principalmente no que se propõe o SSGIMPE. No item gestão houve um crescimento de 499,79%, ou seja, o processo de gestão utilizando a ferramenta de GA foi bastante eficiente, pois mesmo o item que não conseguiram alcançar a meta estabelecida, conseguiu ter melhoria significativa.

Nos itens passadoria (156,35%), aspectos gerais (156,35%), esponjado (150,00%), pistolado (133,54%) e entorno (110,00%), os resultados obtidos foram excelentes, pois em cada um desses setores a melhoria obtida com a aplicação do SSGIMPE foi bem superior a 100%, o

que mostra que a utilização de uma ferramenta de GAI é de suma importância para uma organização fazer a gestão de seus processos produtivos e obter uma grau de sustentabilidade social, ambiental e econômico.

Para se verificar o desempenho da LBJ, o gerente/proprietário, juntamente com o técnico de segurança no trabalho, deverá medir e monitorar regularmente o SSGIMPE com objetivo de acompanhar as metas definidas no planejamento. É importante que os responsáveis pelo monitoramento sejam capacitados por profissionais e/ou empresas de consultoria especializada no ramo.

5.3 Eficiência da Aplicação do SSGIMPE Lavanderia A x Lavanderia B

A aplicação do SSGIMPE nas lavanderias A e B trouxe grande benefícios para seus processos produtivos, na medida que tal ferramenta ambiental possibilitou grandes avanços na gestão dessas empresas, trazendo melhoria de desempenho em seus setores/departamentos.

A eficiência dessa ferramenta e os benefícios de gestão alcançados ficaram caracterizados pelas melhorias alcançadas em cada setor da LBJ-A, onde a mesma obteve melhorias significativas nos 10 tópicos analisados conforme podemos observar na Figura 5.1.

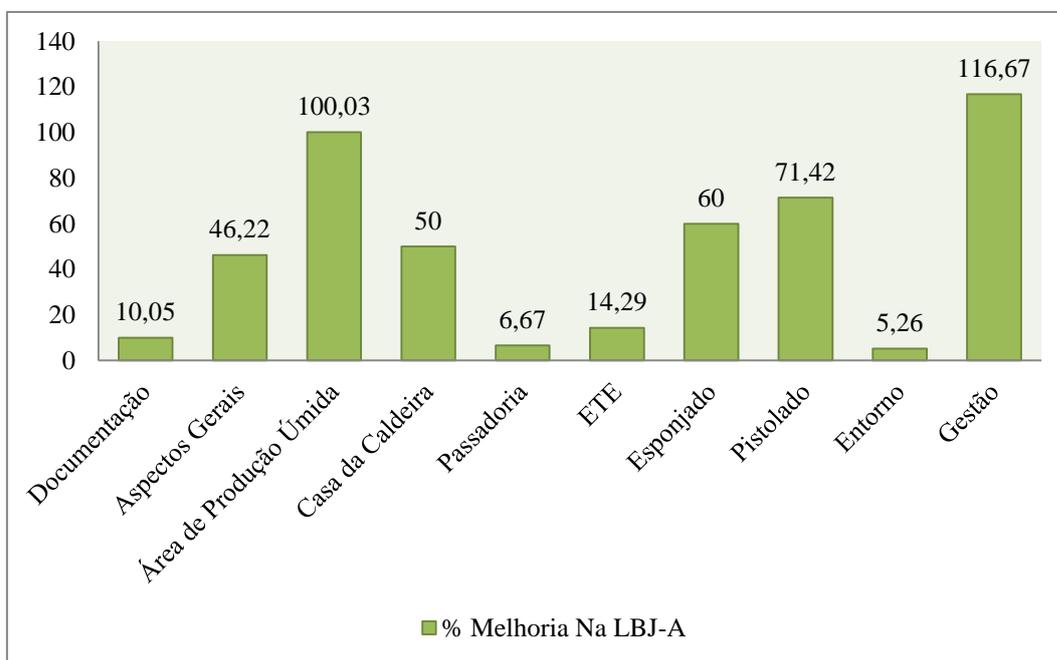


Figura 5.1 – Gráfico das melhorias alcançadas na LBJ-A

Podemos perceber que o SSGIMPE foi bem eficiente para a LBJ-A, pois trouxe melhorias significativas, fazendo a empresa adequar-se os seus processos produtivos a GAI, visando uma

qualificação para aquisição do selo verde. A área de produção úmida (100,03%), pistolado (71,42%) e a área de gestão (116,67%), tiveram melhorias significativas, e que dos 10 tópicos observados e monitorados 7 alcançaram a meta estabelecida, e os outros 3 tiveram melhorias significativas.

O SSGIMPE também se mostrou eficiente para LBJ-B, pois dos 10 tópicos observados, todos tiveram melhorias significativas, conforme podemos observar na Figura 5.2. Isso nos leva a concluir que a aplicação de uma ferramenta de GA adequada a realidade e cultura da empresa consegue obter resultados positivos na sua aplicação, agrega valor, traz benefícios tangíveis e intangíveis e propicia uma GAI de qualidade para organização.

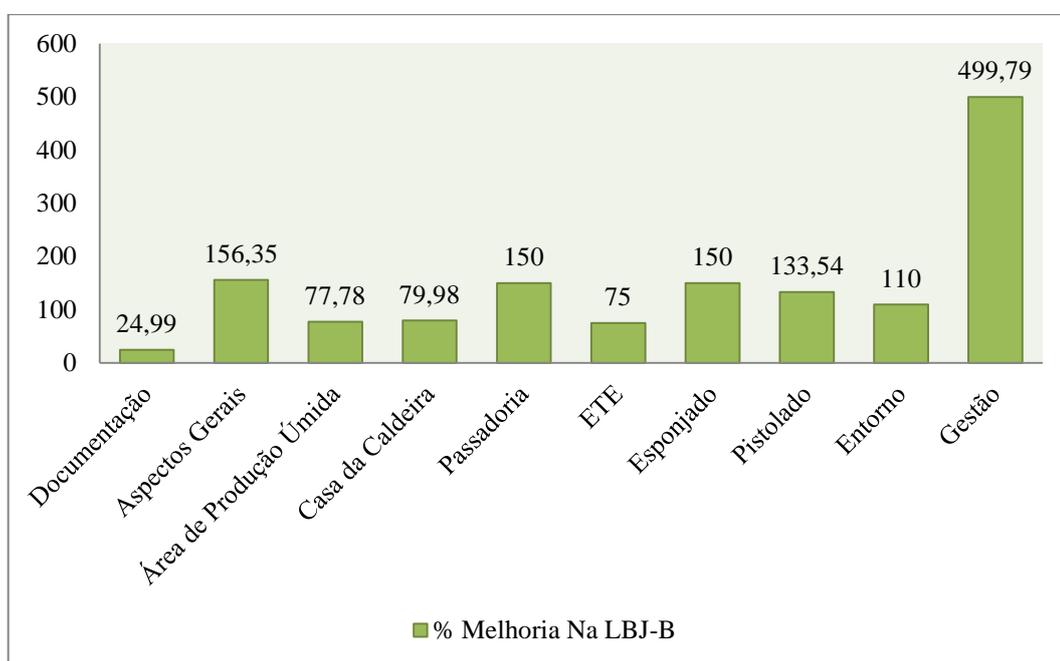


Figura 5.2 - Gráfico das melhorias alcançadas na LBJ-B

Dos 10 tópicos observados e monitorados, 9 conseguiram alcançar as metas estabelecidas, o que mostra que o SSGIMPE auxilia as empresas na sua gestão, na tomada de decisão e traz resultados positivos e surpreendentes para organizações ajuda a minimizar as não-conformidades de seus processos produtivos, setores e departamentos.

Quando analisamos a eficiência do SSGIMPE na LBJ-A e LBJ-B podemos perceber que as melhorias alcançadas na LBJ-B foram mais significativas do que as melhorias alcançadas pela LBJ-A conforme podemos perceber na Figura 5.3.

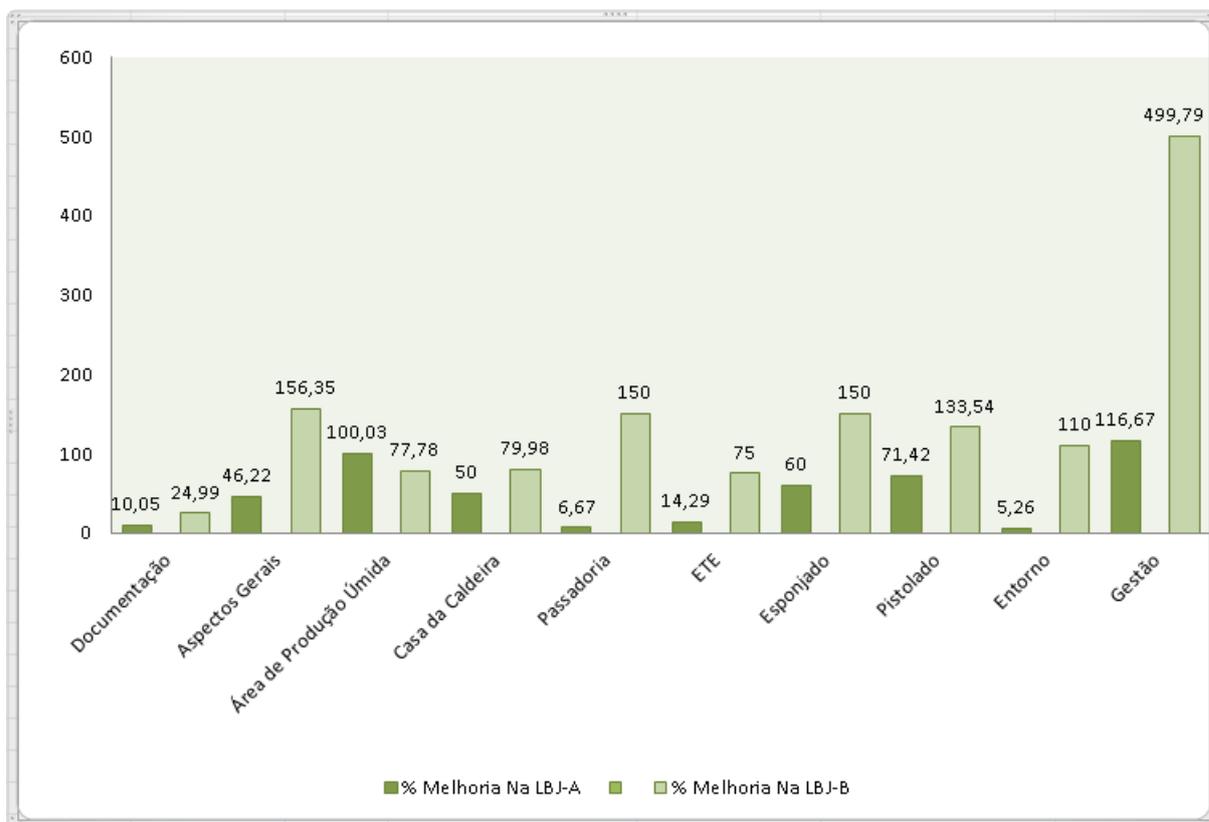


Figura 5.3 – Comparativo de Melhoria de Aplicação do SSGIMPE LBJ-A x LBJ-B

Como a LBJ-B é uma micro empresa e a LBJ-A é uma pequena empresa, possivelmente o seu porte pode ter contribuído para uma melhor eficiência e eficácia do SSGIMPE na LBJ-B do que na LBJ-A. A melhoria obtida em cada setor da LBJ-B é sempre superior ao desempenho de melhoria alcançado da outra LBJ-A, uma preocupação maior com as questões ambientais, de segurança e saúde ocupacional por parte da empresa pode ter contribuído para um melhor desempenho. O SSGIMPE mostrou-se eficiente nas duas LBJ, alcançados resultados satisfatórios para as empresas do estudo de caso.

5.4 Análise dos Resultados da Aplicação da ACV na Lavanderia A

Na aplicação da ACV na LBJ-A, foram considerados para construção do ICV como parâmetros de entrada o efluente bruto industrial a ser tratado, a energia e os elementos químicos envolvidos nesse processo. Como elementos de saída a qualidade ambiental do efluente industrial tratado (em função dos parâmetros DBO, DQO, Sólidos em suspensão e Óleos e graxas em kg/d) e o lodo proveniente do processo em kg.

Para utilização desses parâmetros, fizemos uma média dos resultados das análises do efluente produzido e tratado pela ETE que são enviadas ao órgão ambiental de PE, dos meses

de janeiro a novembro de 2014. Não foi utilizado o mês de dezembro, pois na época ainda não tinha sido realizada as análises. Esses parâmetros foram estendidos para 20 anos, que é o período de vida útil da ETE para formação do ICV (Figura 5.4).

| Saída conhecida para esfera tecnológica. Produtos e co-produtos | | Total em 20 anos |
|---|---|-------------------------|
| Efluente final tratado da ETE em estudo | | 720.000 m ³ |
| Entradas conhecidas da natureza (recursos) | Processo Simapro | Total em 20 anos |
| Efluente bruto industrial | | |
| DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) | BOD, Biological Oxygen Demand | 265.752 kg |
| DQO (Demanda Química de Oxigênio) | COD, Chemical Oxygen Demand | 682.970,4 kg |
| Sólidos em Suspensão | Suspended solids, unspecified | 567.440,882 kg |
| Óleos e graxas | Oils, unspecified | 939.262,313 kg |
| Entradas conhecidas da esfera tecnológica (materiais/combustíveis) | Processo Simapro | Total em 20 anos |
| Cloreto de Polialumínio (Panfloc TE) | Chemical, Inorganic {GLO} production/ Alloc Def, S | 220 kg |
| Entradas conhecidas da esfera tecnológica (eletricidade/calor) | Processo Simapro | Total em 20 anos |
| Eletricidade | Electricity, low voltage {BR} electricity voltage transformation from medium to low voltage | 69.600 kW |
| Emissões para água | Processo Simapro | Total em 20 anos |
| DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) | BOD, Biological Oxygen Demand | 89.985,6 kg |
| DQO (Demanda Química de Oxigênio) | COD, Chemical Oxygen Demand | 20.3918,4 kg |
| Sólidos em Suspensão | Suspended solids, unspecified | 181.746,922 kg |
| Óleos e graxas | Oils, unspecified | 190.537,435 kg |
| Fluxo final de resíduo | Processo Simapro | Total em 20 anos |
| Lodo | Sludge | 380 toneladas |

Figura 5.4 – ICV para fase de operação da ETE da LBJ-A

O método utilizado para aplicar a ACV no *SOFTWARE SIMAPRO* foi o CML 2 por propiciar acesso a um banco de dados que contém fatores de caracterização para a avaliação de impacto do ciclo de vida e por ser facilmente lido e rodado pelo software.

Após a criação do ICV, fizemos a avaliação do processo, chegou-se aos seguintes resultados que estão destacados na Figura 5.5. Tal avaliação permitiu verificar quais os potenciais impactos ambientais da ETE no que diz respeito a: depleção abiótica, depleção abiótica (combustíveis fósseis), aquecimento global, destruição da camada de ozônio, toxicidade humana, água doce, eco toxicidade aquática marinha, eco toxicidade terrestre, oxidação fotoquímica, acidificação e eutrofização.

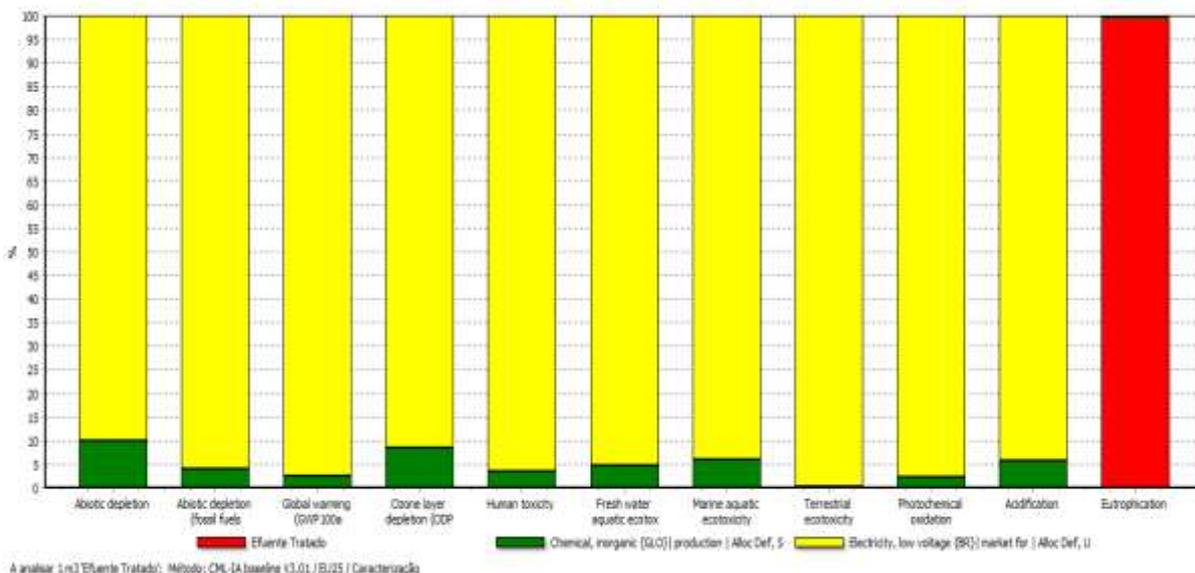


Figura 5.5 – ACV da ETE da LBJ-A

Com a interpretação da Figura 5.5, percebe-se que a ETE caracteriza impactos importantes com a sua operação. Impactos esses, causados pela utilização de energia elétrica, pela falta de eficiência da ETE no tratamento de seu efluente e pela utilização de produtos químicos.

Para categoria de impacto Depleção Abiótica o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (80%) e os de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (20%). Para categoria de impacto Depleção Abiótica (combustíveis fósseis), o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (95,5%) e os de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (4,5%). Para categoria de impacto Aquecimento Global o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (97,5%) e os de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (2,5%).

Para categoria de impacto Destruição da Camada de Ozônio o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (91%) e os de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (9%). Para categoria de impacto Toxicidade Humana o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (96%) e os de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (4%). Para categoria de impacto Água Doce o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (95%) e o de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (5%).

Para categoria de impacto Eco Toxicidade Aquática Marinha o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (94%) e o menor potencial de impacto foi os químicos inorgânicos (6%). Para categoria de impacto Eco Toxicidade Terrestre o material de maior potencial de

impacto foi a eletricidade (99,5%) e os de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (0,5%). Para categoria de impacto Oxidação Fotoquímica o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (98%) e o de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (2%). Para categoria de impacto Acidificação o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (94%) e o de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (6%).

Das dez primeiras categorias de impactos analisadas, percebe-se que a eletricidade é o material de grande potencial de impacto ambiental, tal fato se dá pela LBJ-A consumir muita eletricidade em seu processo de operação, e pelo fato do Brasil utilizar energia proveniente de hidrelétricas que para sua construção já causa grandes impactos ambientais, bem como, o seu processo de operação também causa impactos ambientais. A matriz de geração elétrica é uma fonte de possível discrepância entre as avaliações realizadas em diferentes países. A produção de energia a partir de diferentes fontes em cada país pode afetar a caracterização dos resultados das categorias de impacto

Os químicos inorgânicos são os materiais de menor potencial de impacto nas nove categorias, tal impacto é proveniente das várias etapas de produção desses materiais, bem como, os impactos na construção da fábrica, incluindo o impacto da infraestrutura e extração das matérias-primas para construção.

Para categoria de impacto Eutrofização o material de maior potencial de impacto é o efluente tratado (99,5%) e o de menor potencial de impacto são os químicos inorgânicos (0,5%). Percebe-se que a não eficiência do tratamento do efluente por parte da ETE, compromete em quase 100% a qualidade do corpo hídrico receptor dos rios da região, podendo gerar eutrofização,

O lodo não trouxe nenhum resultado significativo na aplicação do ACV, pelo fato da ETE não fazer o tratamento desse resíduo. Eles são armazenados em sacos de 20 kg e são recolhidos por empresas terceirizadas. Logo, o potencial impacto que pode ser gerado por resíduo não foi avaliado nesse momento, porém, não podemos esquecer que tal lodo armazenado traz grandes impactos ao meio ambiente, tais como, contaminação do solo, das pessoas que entrarem em contato com ele, além do risco da chuva o transportar para um locais inapropriados.

As emissões atmosféricas não foram consideradas nessa ACV, pois a ETE utiliza um tratamento físico-químico, o que não acarreta a geração de gases durante a sua operação.

5.5 Análise dos Resultados da Aplicação da ACV na Lavanderia B

Na aplicação da ACV na LBJ-B, também foram considerados para construção do ICV como parâmetros de entrada o efluente bruto industrial a ser tratado, a energia e os elementos químicos envolvidos nesse processo. Como elementos de saída a qualidade ambiental do efluente industrial tratado (em função dos parâmetros DBO, DQO, Sólidos em suspensão e Óleos e graxas em kg/d) e o lodo proveniente do processo em kg..

Para utilização desses parâmetros, também foi feita uma média dos resultados das análises do efluente produzido e tratado pela ETE que são enviadas ao órgão ambiental de PE, dos meses de janeiro a novembro de 2014. Não foi utilizado o mês de dezembro, pois na época ainda não tinha sido realizada as análises. Esses parâmetros foram estendidos para 20 anos, que é o período de vida útil da ETE para formação do ICV (Figura 5.6).

| Saída conhecida para esfera tecnológica. Produtos e co-produtos | | Total em 20 anos |
|---|---|-------------------------|
| Efluente final tratado da ETE em estudo | | 480.000 m ³ |
| Entradas conhecidas da natureza (recursos) | | Processo Simapro |
| Total em 20 anos | | |
| Efluente bruto industrial | | |
| DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) | BOD, Biological Oxygen Demand | 154.778,4 kg |
| DQO (Demanda Química de Oxigênio) | COD, Chemical Oxygen Demand | 539.320,676 kg |
| Sólidos em Suspensão | Suspended solids, unspecified | 1.066.441,337 kg |
| Óleos e graxas | Oils, unspecified | 461.670,567 kg |
| Entradas conhecidas da esfera tecnológica (materiais/combustíveis) | | Processo Simapro |
| Total em 20 anos | | |
| Cloreto de Polialumínio (Panfloc TE) | Chemical, Inorganic {GLO} production/ Alloc Def, S | 340 kg |
| Entradas conhecidas da esfera tecnológica (eletricidade/calor) | | Processo Simapro |
| Total em 20 anos | | |
| Eletricidade | Electricity, low voltage {BR} electricity voltage transformation from medium to low voltage | 2.880 kW |
| Emissões para água | | Processo Simapro |
| Total em 20 anos | | |
| DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) | BOD, Biological Oxygen Demand | 50.191,2 kg |
| DQO (Demanda Química de Oxigênio) | COD, Chemical Oxygen Demand | 113.839,2 kg |
| Sólidos em Suspensão | Suspended solids, unspecified | 79.543,393 kg |
| Óleos e graxas | Oils, unspecified | 52.456,751 kg |
| Fluxo final de resíduo | | Processo Simapro |
| Total em 20 anos | | |
| Lodo | Sludge | 180 toneladas |

Figura 5.6 – ICV para fase de operação da ETE da LBJ-B

O método utilizado para rodar a ACV no *SOFTWARE SIMAPRO*, foi o CML 2 por propiciar acesso a um banco de dados que contém fatores de caracterização para a avaliação de impacto do ciclo de vida e por facilmente lido e rodado pelo software.

Após a criação do ICV, fizemos a avaliação do processo e chegamos a alguns resultados que estão destacados na Figura 5.7. Tal avaliação permitiu verificar quais os potenciais impactos ambientais da ETE no que diz respeito a: depreciação abiótica, depreciação abiótica (combustíveis fósseis); aquecimento global; destruição da camada de ozônio; toxicidade humana; água doce; eco toxicidade aquática-marinha; eco toxicidade terrestre; oxidação fotoquímica; acidificação e eutrofização.

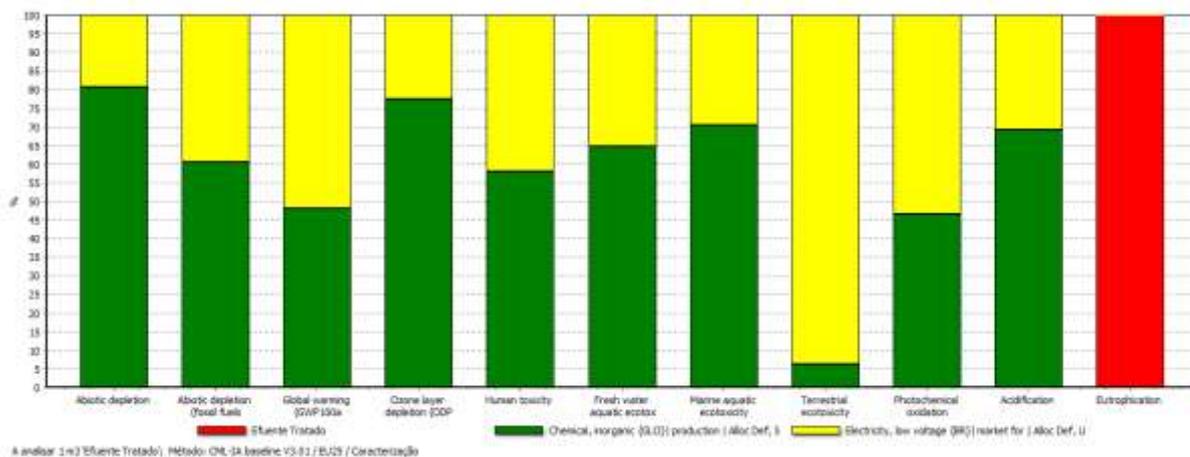


Figura 5.7 – ACV da ETE da LBJ-B

Com a interpretação da Figura 5.7, percebe-se que a ETE caracteriza impactos importantes com a sua operação. Impactos esses, causados pela utilização de energia elétrica, pela falta de eficiência da ETE no tratamento de seu efluente e pela utilização de produtos químicos.

Para categoria de impacto Depleção Abiótica os materiais de maior potencial de impacto foram os químicos inorgânicos eletricidade (81%) e o de menor potencial de impacto foi à eletricidade (19%). Para categoria de impacto Depleção Abiótica (combustíveis fósseis), os materiais de maior potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (61%) e o de menor potencial de impacto foi à eletricidade (39%). Para categoria de impacto Aquecimento Global o material de maior potencial de impacto foi à eletricidade (52%) e o de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (48%).

Para categoria de impacto Destruição da Camada de Ozônio o material de maior potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (77,5%) e o de menor potencial de impacto foi à eletricidade (22,5%). Para categoria de impacto Toxicidade Humana o material de maior

potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (58%) e os de menor potencial de impacto foi a eletricidade (42%). Para categoria de impacto Água Doce o material de maior potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (65%) e o de menor potencial de impacto foram a eletricidade (35%).

Para categoria de impacto Eco Toxidade Aquática Marinha o material de maior potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (71%) e o menor potencial de impacto foi a eletricidade (29%). Para categoria de impacto Eco Toxidade Terrestre o material de maior potencial de impacto foi a eletricidade (94%) e os de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (6%). Para categoria de impacto Oxidação Fotoquímica o material de maior potencial de impacto foi a eletricidade (54%) e o de menor potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (46%). Para categoria de impacto Acidificação o material de maior potencial de impacto foram os químicos inorgânicos (69%) e o de menor potencial de impacto foi a eletricidade (31%).

Das dez primeiras categorias de impactos analisadas, percebe-se que a eletricidade é o material de menor potencial de impacto ambiental nas categorias (Depleção Abiótica, Depleção Abiótica, Destruição da Camada de Ozônio, Toxidade Humana, Água Doce, Eco Toxidade Aquática Marinha e Acidificação). Já nas categorias (Aquecimento Global, Eco Toxidade Terrestre e Oxidação Fotoquímica), foi o material de maior potencial de impacto. Tal fato, pode ter sido caracterizado pelo Brasil utilizar energia proveniente de hidrelétricas que para sua construção já causa grandes impactos ambientais, bem como, o seu processo de operação também causa impactos ambientais.

Os químicos inorgânicos são os materiais de maior potencial de impacto em sete das dez primeiras categorias analisadas, tal impacto é proveniente das várias etapas de produção desses materiais, bem como, os impactos na construção da fábrica, incluindo o impacto da infraestrutura e extração das matérias-primas para construção.

Para categoria de impacto Eutrofização o material de maior potencial de impacto é o efluente tratado (99,5%) e o de menor potencial de impacto foi a eletricidade. Percebe-se que a não eficiência do tratamento do efluente por parte da ETE, compromete em quase 100% a qualidade do corpo hídrico receptor dos rios da região, causando a eutrofização, grande problema ambiental encontrados em muitos rios e lagos da região do agreste PE.

O lodo não trouxe nenhum resultado significativo na aplicação do ACV pelo fato da ETE não fazer o tratamento desse resíduo. Eles são armazenados em sacos de 20 kg e são recolhidos por empresas terceirizadas. Logo, o potencial impacto que pode ser gerado por

resíduo não foi avaliado nesse momento. Porém, não podemos deixar de citar que tal resíduo é um perigo, pois pode contaminar o solo. As pessoas que entrarem em contato com o solo contaminado, além da chuva que pode transportá-lo para diversos lugares.

As emissões atmosféricas também não foram consideradas nessa ACV, pois a ETE utiliza um tratamento físico-químico, o que não acarreta a geração de gases durante a sua operação.

6 Considerações Finais

Com a aplicação do SSGIMPE, as LBJ tomaram conhecimento da legislação pertinente as suas atividades em relação às questões ambientais e da saúde e segurança do trabalhador de forma objetiva, já que a maioria destas tem dificuldades de conhecer as obrigações legais.

Observou-se algumas dificuldades, devido a cultura organizacional, quanto as questões ambientais e da segurança e da saúde do trabalhador, além de ter sido o primeiro contato da empresa com algum tipo de gestão sistematizada. Mas, devido à simplicidade do SSGIMPE, as dificuldades foram superadas.

O SSGIMPE trouxe diversos benefícios, que influenciaram diretamente na produtividade e lucratividade da LBJ, devido aos controles implantados (resíduos sólidos, emissões atmosféricas, efluentes líquidos, EPIs, iodo, energia elétrica, água, matéria-prima, insumos, produtos químicos, embalagens, cinzas, otimização do processo entre os outros), gerando redução de consumo e desperdício, bem como uma melhor definição dos objetivos e metas, identificação dos riscos associados aos aspectos e impactos ambientais.

A melhoria da gestão com a utilização do SSGIMPE é notória, visto que ficou claro nos resultados, o avanço e melhoria da gestão ambiental e de saúde e de segurança do trabalhador dentro da empresa com a utilização dessa ferramenta de gestão.

Com aplicação da ACV na ETE's das lavanderias do estudo de caso, percebemos que sua operação ocasiona potenciais impactos ambientais nas onze categorias avaliadas (depreciação abiótica, depreciação abiótica (combustíveis fósseis), aquecimento global, destruição da camada de ozônio, toxicidade humana, água doce, eco toxicidade aquática-marinha, eco toxicidade terrestre, oxidação fotoquímica, acidificação e eutrofização).

Os potenciais impactos diagnosticados são gerados pela utilização de energia elétrica, pelos químicos inorgânicos e pela falta de um tratamento eficiente das ETE's em seu efluente industrial. O impacto do uso de energia elétrica foi muito significativo, visto que das onze categorias, em dez apenas ela causa um maior potencial de impacto, e na categoria eutrofização apresenta um impacto insignificante, tais resultados foram encontrados na LBJ-A.

Com esses resultados, podemos perceber a grande importância da utilização de energias renováveis por parte das organizações, pois tal medida minimiza os potenciais impactos ambientais causados por essas unidades produtivas.

Na LBJ-B das onze categorias analisadas, em sete os químicos inorgânicos tem um maior potencial de impacto, em três a eletricidade tem um maior potencial de impacto e em uma o efluente tratado tem um maior potencial de impacto.

A falta de um tratamento eficiente do seu efluente caracterizou impactos na categoria de eutrofização, visto que os rios da região recebem esse efluente tratado, e a não eficiência nesse processo gera esse problema ambiental na região. Tais resultados foram encontrados tanto na LBJ-A como na LBJ-B.

Como citado nas análises de resultados, o lodo das duas lavanderias do estudo de caso não refletiram potenciais impactos ambientais pelo fato de seu tratamento não ocorrer nas lavanderias. Mesmo esse impacto não sendo avaliado pela ACV, não podemos deixar de citar o perigo que esse lodo armazenado pode trazer para região. Uma vez que as chuvas podem transportá-los para diversos lugares, em consequência disso, contaminar o solo, pessoas e rios da região.

As emissões atmosféricas não foram consideradas, pois tal tratamento físico-químico realizado pelas lavanderias não gera gases.

Com a globalização, as exigências dos órgãos públicos, da sociedade, a competitividade têm levado as empresas de forma geral a investirem em tecnologias ambientais. Tal medida é de grande importância para uma GA adequada, buscando uma sustentabilidade ambiental, social e econômica por parte destas empresas. Ficou caracterizado, no referido trabalho que os seus objetivos foram alcançados. A aplicação de ferramentas ambientais nos ambientes industriais só vem a trazer benefícios tangíveis e intangíveis para as organizações, como uma melhor GA, uma minimização dos custos, dos impactos ambientais e em alguns casos em curto prazo ou em longo prazo a maximização dos lucros.

Para futuros trabalhos, sugerimos a implantação do SSGIMPE em outras lavanderias do mesmo porte para comparar a eficiência dessa ferramenta, pois a cultura das organizações pode interferir nos resultados obtidos. Também sugerimos a aplicação em lavanderias de porte maior e em outras micros e pequenas empresas da região.

Referente à ACV, sugerimos para futuros trabalhos a aplicação dessa ferramenta em toda a LBJ, em todos os seus setores, para caracterizar todos os potenciais impactos ambientais causados por ela e não apenas por um setor da empresa.

REFERÊNCIAS

ABNT. Sistema de gestão ambiental ABNT NBR ISSO 14001. Disponível em: http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1006. Acessado em 22 Jan. 2014.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e Diretrizes Para Uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ADISSI, P. J; PINHEIRO, F. A. & CARDOSO, R. S. Gestão Ambiental de Unidades Produtivas. São Paulo, Elsevier, 2013.

ALIGLERI, L; ALIGLERI, L. A. & KRUGLIANSKAS, I. Gestão Socioambiental. São Paulo, Atlas, 2009.

ALMEIDA, Fernando. O bom Negócio da Sustentabilidade. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

ALMEIDA, E. P. A., FERREIRA, M. L. R. Técnicas de Análise de Risco aplicadas à planejamento de programação de projetos da construção civil. Rio de Janeiro, 2008.

ANDRADE, M. M. de. Introdução à metodologia do trabalho científico. 6 ed. São Paulo: Atlas. 2003.

ANNES, J. Manufatura Ambientalmente Consciente. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2005.

Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT). Disponível em <http://www.abit.org.br>: acessado em 22 de novembro de 2013.

BERNARDES, M. A. dos S. Breve introdução à metodologia Avaliação do Ciclo de Vida. CEFET MG. Belo Horizonte, 2006.

BOWE, S. A Gate-To-Gate Life-Cycle Inventory of Solid Hardwood Flooring in The Eastern US. Wood and Fiber Science, March, 2010. Society of Wood Science and Technolog.

BRAGA, B, et al. Introdução à Engenharia Ambiental, 2 ed. Editora: PRENTICE-HALL, 2005.

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJO, J. G. L., MIERZWA, J.C., de BARROS, M.T.L.SPENCER, M., PORTO, M., NUCCI, N., JULIANO, N., EIGER, S. Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2006.

BRITO, G. A. Sustentabilidade: um desafio para as lavanderias industriais. Revista de Design Inovação e Gestão Estratégica. v. 4, n. 02, ago. 2013.

BROWER, M.A.C; KOPPEN, C.S.A. The Soul of the Machine: Continual Improvement in ISO 14001. JournalofCleanerProduction, n. 16, p. 450-457, 2008.

CALADO, A. Fatores associados à gestão de custos: um estudo nas micro e pequenas empresas do setor de confecções. Revista Produção, v. 13, n. 1, p. 66, 2003.

CARROLL, A. The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of corporate stakeholders. In: Business Horizons, v. 34, p. 42, jul/ago. 1991.

COLTRO, L. Avaliação do Ciclo de Vida como Instrumento de Gestão. CETEA/ITAL. Campinas, 2007.

CORAL, Elisa. Modelo de Planejamento Estratégico para a Sustentabilidade Empresarial. Florianópolis, UFSC, 2002. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, UFSC, 2002.

CUSUMANO, Bob. PDCA's Standards Operating Procedure. Painting and Wallcovering Contractor. Saint Louis: [S.N.], 2006.

DIAS, R. Eco-Inovação Caminho Para o Crescimento Sustentável. São Paulo, Atlas, 2014.

DONAIRE, Denis. Gestão Ambiental na Empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

EPELBAUM, M. A Influência da Gestão Ambiental na Competitividade e no Sucesso Empresarial. São Paulo, 2004. 190p. (Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo/USP).

FAVA, J. A., R. DENISON, B. JONES, M. S. CURRAN, B. VIGON, S. SELKE, AND J. BARNUM EDS. 1991. A technical frameworkfor life-cycle assessments. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC).January. Washington,DC. 134 pp.

FERREIRA, J. V. R. Análise de Ciclo de Vida dos Produtos. Gestão Ambiental. Instituto Politécnico de Viseu. 2004.

FINNVEDEN, G.(2010) "Life cycle assessment". In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). Retirado em 13 de Setembro de 2012.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª edição. São Paulo: Atlas. 2010.

GORINI, A. P. F. Panorama do setor Têxtil no Brasil e no mundo: Reestruturação e Perspectivas. BNDES setorial, Rio de Janeiro, n. 10. P. 316-317, set. 1999.

GORINI, Ana Paula Fontenele. O segmento do Índigo. São Paulo, 2008.

GRAVINA, M. G. P. O Processo de Certificação ISO 14001. Estudo de caso: a usina siderúrgica da Arcelormittal em Juiz de Fora – MG. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao Colegiado do Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2008.

GUPTA, P. B. PDCA – A new process management. Quality Process. Milwaukee: [S.N.], 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE - Cidades. Disponível na internet em: www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php. Acesso em: 20 maio. 2013.

ISO 14000 – Instituto Nacional de Seguridade Social – Lei 8213/1991 – Cap II – Seção I – Art. 19.

ISO 14040, (2006). Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. Genève: Switzerland.

LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do Trabalho Científico: Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. - 6. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

LIMA, Ângela Maria Ferreira. Avaliação do ciclo de vida no Brasil – inserção e perspectivas. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

MATOS, E. L.; Avaliação e medição da demanda de recursos naturais na prestação de serviço de lavanderia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MARCONI, Mariana de Andrade. Técnicas de Pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MOREIRA, Maria Suely. Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental modelo ISO 14000. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. Qualidade e Gestão Ambiental. 5 ed. São Paulo. Editora Juarez de Oliveira. 2008.

NORTH, Klaus. Environmental Business Management. Genebra: ILO, 1. In: CAGNIM. 1992.

PACHER, B. A.; VAZ, C. R., OLIVEIRA, I. L. Análise do gerenciamento de resíduos sólidos de lavanderias de ponta grossa; 2011.

PIMENTA, H. C; GOUVINHAS, D. R. P. Implantação da Produção mais Limpa em uma indústria têxtil: vantagens econômicas e ambientais. Anais: Cleaner Production Initiatives na Challenges for a Sustainable Word. Natal, 2010.

PHILIPPI JR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004.

QUEIROZ, Eduardo Mach; PESSOA, Fernando Luiz Pelegrine Pessoa. Integração de Processos: uma ferramenta para minimizar o consumo energético e o impacto ambiental. In: Fronteiras da engenharia química 1 Príamo Albuquerque Melo Jr. (editor), e-papers. São Paulo, 2005.

REBITZER, G.; EKVALL, T.; FRISCHKNECHT, R.; HUNKELER, D.; NORRIS, G.; RYDBERG, T.; SCHMIDT, W.-P.; SUH, S.; WEIDEMA, B. P.; PENNINGTON, D. W. Life cycle assessment - Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. **Environment International**, 2004.

ROCHA, Cláudia Maria Bezerra; SOBRAL, Ana Vlândia Cabral. Estudo de caso de uma empresa têxtil de Fortaleza sob a perspectiva da gestão ambiental. In: XXIII Edição do Encontro Nacional dos Cursos de Graduação em Administração. Anais eletrônicos... Bento Gonçalves, 2012.

SANTIAGO, L. Histórico sobre ACV. 2005. <http://acv.ibict.br/sobre/historico.htm>. Acesso em 29/08/2014.

SANT'ANA, Paulo Henrique de Mello. Oportunidades de eficiência para indústria: setor têxtil. Brasília: CNI, 2010.

SAUR, K., (1997). Life Cycle Interpretation - A Brand New Perspective? Int. J. LCA, vol.2 (1) 8-10. Landsberg, Germany: Ecomed.

SEBRAE - Micro e pequenas empresas em números, disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/TenhoUmaEmpresa/Biblioteca/OutrosConteudos/EstudosEPesquisas/MPEsEmNumeros/Paginas/MPEsEmNumeros.aspx>. Acessado em 11 de novembro de 2011.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação Objetiva e Econômica. 3 ed. São Paulo: Atlas, .2005.

SETAC-Society of Environmental Toxicology and Chemistry, (1991). A Technical Framework for Life-Cycle Assessment. Em Fava, J., Denison, R., Jones, B., Curran, M., Vigon, B., Selke, S. e Barnum, J.(Eds.). Workshop report from the Smugglers Notch. Vermont, USA.

SILVA, Gilson Lima da; BARROS, Chiara Rêgo; REZENDE, Renata Barbosa. Diagnóstico Ambiental das Lavanderias de jeans de Toritama, Pernambuco. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Saneamento Ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade? Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-4.

SILVA, G. A. da; KULAY, L. A. Avaliação do ciclo de vida. In: VILELA JUNIO, A.; DEMAJOROVIC, J. Modelos de ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora Senac, 2006.

SILVA, G. A.; GARCIA, E.; UGAYA, C. M. Notas do Debate – Análise de Ciclo de Vida (ACV). 4º Censo da Reciclagem de PET no Brasil. Associação Brasileira do PET (Abipet). São Paulo, 2008.

SILVA, G. L.; BARROS, C. R.; REZENDE, R. B. Diagnóstico ambiental das lavanderias de jeans de Toritama, Pernambuco. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Saneamento Ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade? Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-4.

SILVA FILHO, Antônio Romão Alves da. Sistema de gestão ambiental como estratégia empresarial no ramo hoteleiro. Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Revista Produção online. ISSN 1676 - 1901 / Vol. VIII/ Num. III/ 2008. Disponível em: <http://producaoonline.org.br/rpo/article/download/110/152>.

SILVA FILHO, Antônio Romão Alves da. Desenvolvimento de Sistema Simplificado de Gestão Ambiental Aplicado a Micro e Pequenas Empresas de Beneficiamento de Jeans. Recife: UFPE, 2013. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SOUZA, Maria Rita. A Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Segundo ISO 14001. Itajubá: UNIFEI, 2001. Dissertação de (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, 2001.

TACHIZAWA, T. Gestão ambiental e responsabilidade corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 2005.

USEPA, 2001. U.S. Environmental Protection Agency and Science Applications International Corporation. LCAccess - LCA 101. 2001. Retirado de: <<http://www.epa.gov/ORD/NRMRL/lcaccess/lca101.htm>>.

VALLE, C. E. Qualidade Ambiental: Como Ser Competitivo Protegendo o Meio Ambiente: (Como se Preparar Para as Normas ISO 14.000). São Paulo: Pioneira, 2002.

VALLE, C. E. Qualidade Ambiental: ISO 14000. São Paulo, Senac, 2006.

VASCONCELOS, Cleiton Rodrigues. Estratégia e Sustentabilidade: um estudo dos indicadores social, econômico e ambiental em uma organização hospitalar. Revista FSA, n. 8, Teresina, 2011.

VILELA JÚNIOR, A. Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental. São Paulo, Senac, 2006.

ZAPPAROLLI, D; da Silva, S. S. Desenho da Metodologia da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do Etanol Combustível pelo Método CML 2000 com SimaPRO. 3º International workshop advances in cleaner production. São Paulo – Brazil – May 18th-20ndth – 2011.

_____ US Environmental Protection Agency. Disponível em: <<http://epa.gov>> Acessado em 14 de Setembro de 2013.

| | | | | |
|--|--|-----|---------|-----|
| Área de atuação | Beneficiamento de jeans | | | |
| Mercado: | APLCAPE - Caruaru-PE | | | |
| Cientes: | Empresas de confecções de jeans | | | |
| Empresa | Familiar | XXX | | |
| | Profissional | | | |
| | Início das atividades: | | | |
| Área de localização: | Urbana | | | |
| | Distrito Industrial | | | |
| | Rural | | | |
| Atividade | Poluidora | | Unidade | |
| | Não Poluidora | | | |
| Produção mensal | kg de jeans | | 43.000 | |
| | número de peças | | 70.000 | |
| Capacidade de produção (mensal) | | | 100.000 | |
| Situação Ambiental (CPRH) | Legalizada | XXX | | |
| | Não legalizada | | | |
| Número de funcionários | | | | |
| Geração de resíduos | Resíduo sólido | | | XXX |
| | Efluente líquido | | | XXX |
| | Emissão gasosa | | | XXX |
| Problemas em relação ao item meio-ambiente nos últimos 5 anos (cronologicamente) | Não houve problemas nos últimos 5 anos | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5. Efluentes líquidos industriais

| | sim | Não |
|--|-----|-----|
| A indústria possui algum tipo de tratamento para os efluentes líquidos industriais? | | |
| O tratamento é em conjunto com o efluente sanitário? | | |
| Se não , indique o tipo de tratamento para os efluentes líquidos industriais: ¹³ | | |
| Existe medidor de vazão para efluentes líquidos industriais? | | |
| Vazão média diária (m ³): | | |
| Há geração intermitente de efluentes ? | | |
| Ocorre recirculação? | | |
| Se sim , quanto (m ³)? | | |
| Qual a Frequência de geração ⁵ ? | | |
| Se sim , informe o percentual (%) de recirculação: | | |

| 11. Emissões atmosféricas | | | | | | | |
|---|-------------------|--|-----------------------------|---|-----|--|--|
| Equipamentos Geradores da Emissão | | | | POSSUI Equipamento de Controle da Emissão | | Se sim, indique qual(is) ¹¹ : | |
| Tipo ¹⁰ | Nº de Equipamento | Tipo da Emissão ¹² Use (,) para indicar mais de um cód. | Fases do Processo Produtivo | | Sim | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Especificações para "OUTROS" das tabelas: | | | | | | | |
| [] Marque se existir mais informações em folhas anexadas | | | | | | | |
| Tipo de Equipamento Consumidor de Combustível ¹⁵ | Nº de Equipamento | Combustível Utilizado ¹⁴ | Consumo diário | | | | |
| | | | Quantidade | Unidade de Medida ¹ | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Especificações para "OUTROS" das tabelas: | | | | | | | |
| [] Marque se existir mais informações em folhas anexadas | | | | | | | |
| A indústria utiliza combustíveis para outros fins? Se <i>sim</i> , detalhar abaixo. | | | [] sim [] não | | | | |
| Tipo de Equipamento Consumidor de Combustível ¹⁵ | Nº de Equipamento | Combustível Utilizado ¹⁴ | Consumo diário | | | | |
| | | | Quantidade | Unid. Medida ¹ | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Anexo 2

| CONHECENDO A EMPRESA | | MENU | |
|--|------------|-------------|--|
| PERGUNTA | SIM | NÃO | |
| Possui algum tipo de programa de gestão ambiental? | | X | |
| Faz reuso da água utilizada no processo industrial? (Qual percentual: _____ %) | x | | |
| Faz uso de água de chuva? Qual percentual: _____ %) | | X | |
| Faz uso de água de poço? Qual percentual: _____ %) | x | | |
| Faz uso de água de mananciais? Qual percentual: _____ %) | | X | |
| A empresa possui hidrômetro para medir o consumo de água? | x | | |
| Existe preocupação na empresa com relação às questões ambientais? | x | | |
| A empresa já desenvolveu algum projeto para melhoramento do seu desempenho ambiental? | | X | |
| Quanto ao desenvolvimento sustentável, a empresa considera que algo está sendo realizado pelo Poder Público? | | X | |
| A empresa faz algo em relação ao desenvolvimento sustentável? | | X | |
| Acha que existe uma fiscalização efetiva por parte do poder público e se faz cumprir as legislações ambientais vigentes? | x | | |
| A empresa considera que o fator econômico se sobrepõe em relação ao desenvolvimento sustentável? | | X | |
| A empresa possui alguma certificação ambiental? | | X | |
| Existe um programa de gerenciamento de riscos de processos para a empresa? | | X | |
| CONHECENDO A EMPRESA | | | |
| PERGUNTA | SIM | NÃO | |
| A empresa possui licença de operação? | x | | |
| Para o caso de negativo, a empresa procura buscar essa Licença de Operação? | | | |
| Existe algum fator condicionante na licença de operação? | | | |
| Existe algum termo de conduta ou termo de compromisso por parte da empresa, com relação as questões ambientais? | x | | |
| Para o caso de afirmativo, existe necessidade de investimentos de ordem financeira? | x | | |
| Existe pré-requisito legal para que a empresa cumpra com as normas ambientais? | x | | |
| Existe um não atendimento desse pré-requisito? | x | | |
| A empresa possui autuações ou multa na área ambiental nos últimos três anos? | | X | |
| Para o caso de afirmativo, as causas foram devidamente sanadas? | | | |
| A empresa possui objetivos e metas compatíveis com a política de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional? | | X | |
| Para o caso de afirmativo, existe documentação atualizada? | | | |
| Para o caso de afirmativo, a empresa possui recursos financeiros para atingir esses objetivos e metas? | | X | |
| A empresa possui um setor responsável pela gestão de meio ambiente? | | x | |
| A gerência tem papel atuante nas questões ambientais? | | x | |
| CONHECENDO A EMPRESA | | | |
| Em relação à energia | Sim | Não | |
| A energia utilizada pela empresa é de fonte renovável? (Em caso positivo, que tipo?) | x | | |
| A empresa utiliza energia proveniente de concessionária de energia elétrica? | x | | |
| Existem caldeiras no processo produtivo? | x | | |
| Qual o tipo de combustível é utilizado nas caldeiras? | | | |

| | | |
|--|-----------------|---|
| Madeira | x | |
| Carvão | | |
| Óleo | | |
| Gás | | |
| Eletricidade | | |
| Outra fonte? | | |
| A empresa tem estação de tratamento de efluentes? | x | |
| Qual a tecnologia aplicada? | Físico--Químico | |
| A empresa possui medição dos volumes de efluentes gerados? Se sim, qual? | | x |

CONHECENDO A EMPRESA

| | |
|---|------------|
| Quais os principais produtos químicos utilizados no tratamento da água? | Quantidade |
| Produto | |
| | |
| | |
| | |
| Quantos litros de água são utilizados por mês? | atualizar |
| Qual o destino da água tratada (excesso) | |
| - Toda a água é reaproveitada | |
| - Despejada na rede de saneamento | |
| - Esgoto aberto | xxx |
| - Rio ou riacho | |
| - Lago | |
| - Terreno | |
| - Outros; qual? | |
| | |
| Faz acompanhamento da qualidade da água e do tratamento?* | sim |

CONHECENDO A EMPRESA

| Em relação a emissões atmosféricas | | |
|--|---|--|
| Ocorrem durante o processo produtivo emissões atmosféricas tóxicas ou perigosas? | x | |
| Existe emissão de particulados (poeira)? | x | |
| Existe emissão aerossóis (água em suspensão)? | x | |
| Existe algum tipo de filtro na empresa? (Em caso afirmativo, qual o tipo?) | x | |

CONHECENDO A EMPRESA

| QUANTITATIVOS | Unidade | Quantidade |
|--|----------------|------------|
| Capacidade de produção de vapor | kg/h | |
| Consumo mensal médio de vapor (capacidade instalada) | kg/h | |
| Consumo mensal médio de lenha (m ³) | | |
| Consumo mensal médio elétrico | kW/h | 20.000 |
| Consumo mensal médio de água de caminhão pipa | m ³ | |
| Qual a origem da água para o processo? | | poço |
| Qual a origem da água para o consumo humano (dessedentação)? | | |
| Qual a origem da água para o consumo humano (higiene pessoal)? | | |
| Consumo mensal médio de água da concessionária | m ³ | |
| Consumo de água da chuva | m ³ | |
| Consumo de água da reutilização | m ³ | atualizar |
| Consumo mensal médio de água de poço | m ³ | atualizar |
| Consumo de outras águas | m ³ | |

| | | |
|--|----------------|--|
| Dimensão do prédio | m ² | |
| Capacidade de reserva de água tipo torre | m ³ | |
| Capacidade de reserva de água bruta | m ³ | |
| Capacidade de reserva de água regenerada | m ³ | |
| Capacidade de reserva de água | m ³ | |
| Produção média de peças beneficiadas | Unid/mês | |

CONHECENDO A EMPRESA

| PROCESSO | PARTICIPAÇÃO MÉDIA NA PRODUÇÃO | |
|------------|--------------------------------|--|
| | (%) | |
| Processo 1 | | |
| Processo 2 | | |
| Processo 3 | | |
| Processo 4 | | |
| Processo 5 | | |
| Processo 6 | | |
| | | |
| Outros | | |
| Total | 100% | |

CONHECENDO A EMPRESA

| Afirmação | SIM | NÃO |
|---|-----|-----|
| Em relação aos resíduos sólidos | | |
| A empresa estoca seus resíduos no seu próprio espaço (fábrica ou terreno)? | x | |
| A empresa faz alguma utilização destes resíduos? | | x |
| A empresa reconhece as etapas do processo produtivo que mais geram resíduos? | x | |
| A empresa faz algum reaproveitamento de resíduo no seu processo produtivo? | | x |
| A empresa utiliza os seus resíduos como fonte de renda (valorização residual) | | x |
| Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos? | x | |

CONHECENDO A EMPRESA

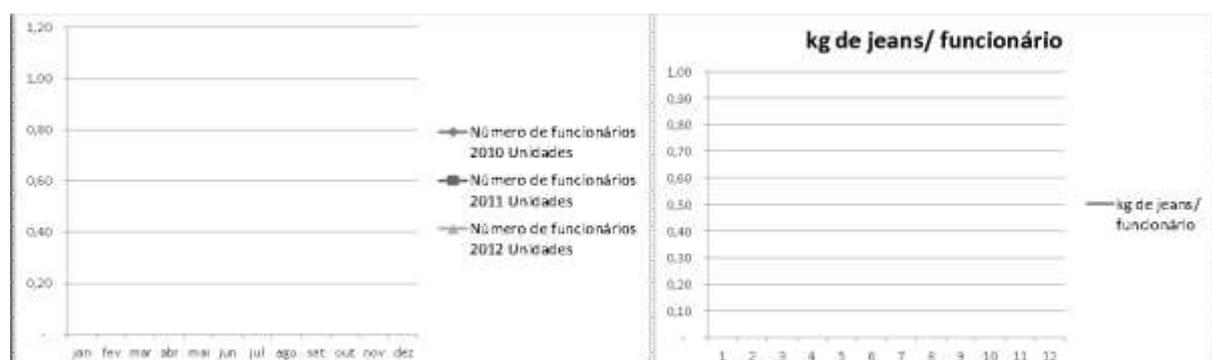
| Possui os seguintes documentos? | SIM | NÃO |
|---|-----|-----|
| Projeto de Arquitetura com detalhamento de setores e "lay-outs" técnicos; | | x |
| Projeto de Sistemas Prediais Hidráulicos e Elétricos; | | x |
| Projetos e especificações técnicas de equipamentos, sistemas e processos específicos; | | x |
| Fluxogramas de processos; | | x |
| Procedimentos Operacionais Padrão (POP), Manuais de operação e rotinas operacionais; | | x |
| Receituário dos tipos de lavagem; | x | |
| Leituras de hidrômetros; | x | |
| Contas de água e energia (últimos 24 meses); | x | |
| Planilhas de custos operacionais de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e das Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs); | | x |
| Planilhas de custos operacionais de poços artesianos; | | x |
| Planilhas de custos e controles de realização de rotinas de manutenção preventiva/corretiva; | | x |
| Planilhas de custos e quantidades utilizadas de produtos químicos; | | x |

| | | |
|--|---|---|
| Normas e procedimentos seguidos pela lavanderia, onde estão inclusos o Relatório de Controle Ambiental e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; | | x |
| Certificados de outorga das fontes hídricas que abastecem o empreendimento; | | x |
| Legislação a ser atendida; | x | |
| Paradas para manutenção | x | |

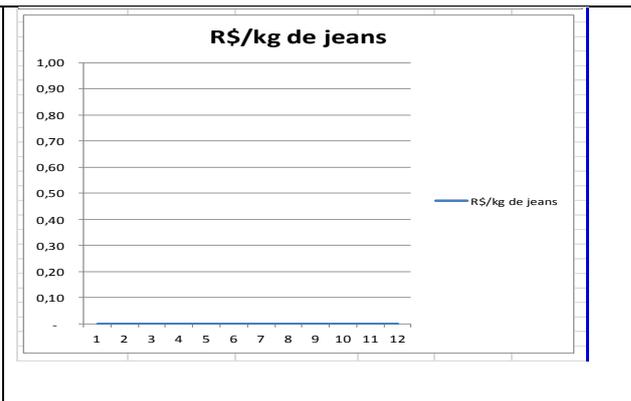
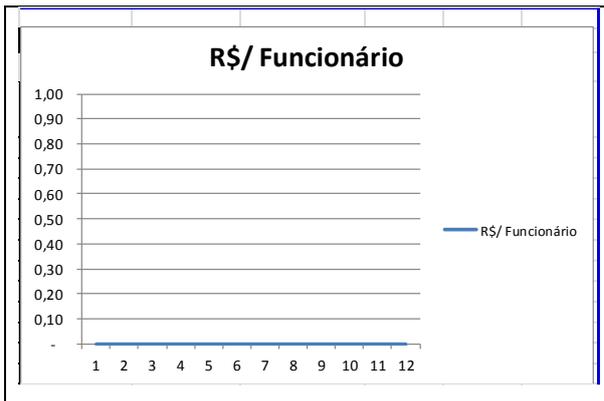
Anexo 3



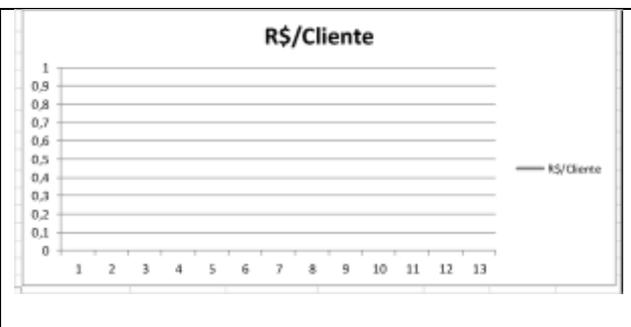
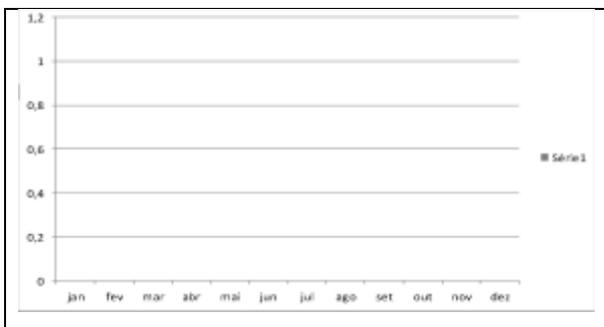
| Número de funcionários | | | | | |
|------------------------|----------|----------|----------|--|-------------------------|
| Mês | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| | Unidades | Unidades | Unidades | | kg de jeans/funcionário |
| | | | | | |



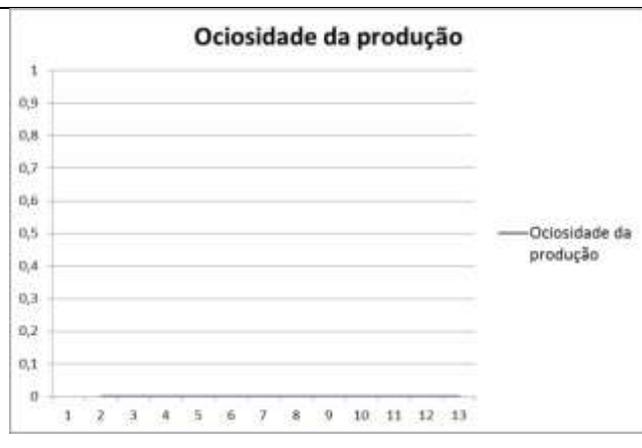
| Faturamento | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-----------------|------------------|
| Mês | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| | (R\$) | (R\$) | (R\$) | R\$/kg de jeans | R\$/ Funcionário |
| jan | | | | #DIV/0! | #DIV/0! |



| Número de clientes | | R\$/Cliente |
|--------------------|------|-------------|
| Mês | 2012 | |
| jan | | #DIV/0! |
| fev | | #DIV/0! |



| Capacidade de Produção em um turno | | | xx |
|------------------------------------|------------------|------|------------------------|
| Mês | Número de turnos | 2012 | Ociosidade da produção |
| jan | | - | #VALOR! |
| fev | | - | #VALOR! |



| Número de acidentes | | | | % de acidentados 2012 |
|---------------------|------|------|------|-----------------------|
| Mês | 2010 | 2011 | 2012 | |
| jan | | | | #DIV/0! |
| fev | | | | #DIV/0! |



Anexo 4

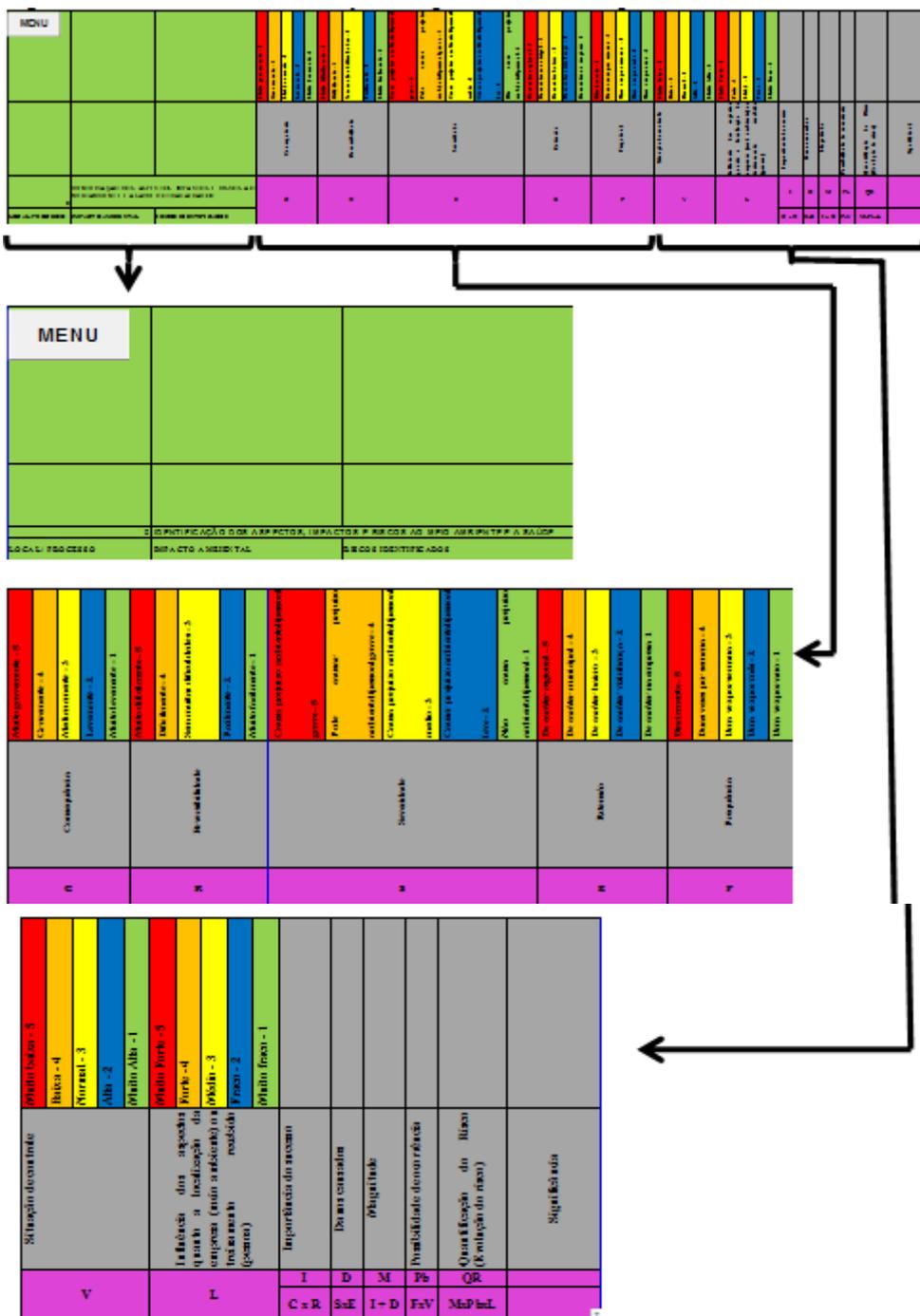
| Processos e Subprocessos | | | | |
|--------------------------|-----------|---------|-------------------|------------------------------|
| | Descrição | Insumos | Tempo da operação | Recursos naturais utilizados |
| Processo 1 | | | | |
| Processo 2 | | | | |
| Processo 3 | | | | |
| Processo 4 | | | | |
| Processo 5 | | | | |
| | | | | |



| Processos: | | | | |
|------------|-----------|------------|--|---------------------|
| | Descrição | Capacidade | | Recursos utilizados |
| Máquina 1 | | | | |
| Máquina 2 | | | | |
| Máquina 3 | | | | |
| Máquina 4 | | | | |
| Máquina 5 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



Anexo 5



Fonte: Adaptado de Mosley apud Brasiliano (2002)

Anexo 6

| MENU | | Requisitos Legais (Legislação e Normas aplicáveis) | |
|---------------------------|---------------------------------|---|---|
| Tema | Diploma legal | Data | Resumo |
| | ISO 14.001 | | Sistema de Gestão Ambiental |
| | OHSAS 18.001 | | Sistema de Gestão da Saúde e Segurança do Trabalhador |
| Educação Ambiental | Lei nº 9.795 | 27/04/2000 | Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. |
| | Decreto nº 4.281 | 25/06/2002 | Regulamenta a Lei nº 9.795 de 27/04/1999. |
| Resíduos | Resolução CONAMA nº 313 | 29/10/2002 | Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais, e dá outras providências. |
| Ar | Resolução CONAMA nº 08 | 06/12/1990 | “Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores.” |
| Poluição Hídrica | Portaria MINTER nº 124 | 20/08/1980 | Estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto às coleções hídricas. |
| Licenciamento | Instrução Normativa IBAMA nº 16 | 28/09/2001 | “Obriga a inscrição no Cadastro Técnico Federal das pessoas físicas e jurídicas potencialmente poluidoras e as que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora.” |
| Licenciamento | Resolução CONAMA nº 237 | 19/12/1997 | Prevê que os empreendimentos e atividades serão licenciados em um nível único (Federal, Estadual ou Municipal) de competência |
| Água / Efluentes líquidos | Resolução CONAMA No 357 | 17/03/2005 | Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. |

| MENU | | Requisitos Legais (Legislação e Normas aplicáveis) | |
|-----------------------|--|---|---|
| Resíduos sólidos | Lei Federal 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998 | | - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Refere-se aos resíduos no artigo 54, inciso 2º, parágrafo V, "Se o crime: ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:..." |
| Resíduos sólidos | CONAMA Resolução 313, de 29 de Outubro de 2002 | | Art. 1º dispõe que "Os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental". |
| Emissões atmosféricas | RESOLUÇÃO CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990 | 22 de agosto de 1990 | Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no |
| Efluentes líquidos | Norma técnica autocontrole de efluentes norma técnica autocontrole de efluentes líquidos industriais CPRH n 2.003 | | PRONAR. |
| Efluentes líquidos | Norma técnica controle de carga orgânica em efluentes líquidos industriais CPRH N 2.001 | | Estabelecer critérios e padrões de emissão que resultem na redução da carga orgânica industrial lançada direta ou indiretamente nos recursos hídricos do estado de Pernambuco. |
| Efluentes líquidos | RESOLUÇÃO No 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. |
| | Constituição Federal | promulgada em 08/10/1988 | Art. 228: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público o dever de defendê-lo e à coletividade o de preservá-lo para presentes e futuras gerações". |

| MENU | Requisitos Legais (Legislação e Normas aplicáveis) | | |
|-------------|---|------------|--|
| | Decreto-Lei nº 1413 | 14/08/1975 | “Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. Art. 1º - As indústrias instaladas ou a se instalarem em território nacional são obrigadas a promover as medidas necessárias a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos da poluição”. |
| | Lei nº 6938 | 31/08/1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. “Art. 4º - Visará à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, de contribuição pela utilização dos recursos ambientais com fins econômicos”. |
| | Lei nº 9605 | 20/02/1998 | Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao Meio Ambiente, e dá outras providências. “Seção III – Art. 54 – Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana que provoquem a mortalidade de animais ou a destruição significativa da flora. Pena: reclusão, de um a quatro anos, e multa”. |
| | Resolução CONAMA nº 237 | 19/12/1997 | Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental. “Art. 12 – O órgão ambiental competente deverá estabelecer critérios para agilizar os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que implementem planos e voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental”. |
| | Resolução CONAMA nº 1 | 23/01/1986 | Dispõe sobre as diretrizes do Estudo de Impacto Ambiental. |
| | Portaria Ministerial nº 92 | 19/06/1980 | Resolução CONAMA nº 6 – 15/06/1988: Estabelece o controle específico de resíduos de atividades industriais no processo de licenciamento. |
| | Resolução CONAMA nº 3 | 28/06/1990 | que definem os conceitos, padrões de qualidade, métodos de amostragem e análise de poluentes atmosféricos. |
| | Resolução CONAMA nº 20 | 18/06/1986 | que classifica as águas doces, salobras e salinas do território nacional. |

| | | | |
|---------------------------------------|--|------------|--|
| | Resolução CONAMA n° 1 | 25/04/1991 | que dispõe de normas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos. |
| | Resolução CONAMA n° 1 | 08/03/1990 | que define padrões, critérios e diretrizes para emissão de ruídos. |
| Estabelece limites de poluição sonora | NBR (Norma Brasileira) n° 10.151 / ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas: Acústica | | Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. |
| Saúde e Segurança do Trabalhador | Portaria n° 3214 | 08/06/1978 | que cria as Normas Regulamentadoras (NR), que dão detalhamento de aplicabilidade dos artigos constantes na Lei n° 6514, com destaque para as NR aplicáveis ao tipo de empresa em estudo: |
| | NR 1: | | Disposições gerais |
| | NR 2: | | Inspeção prévia |
| | NR 3: | | Embargo ou interdição |
| | NR 4: | | Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT |
| | NR 5: | | Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA |
| | NR 6: | | Equipamentos de Proteção Individual – EPI |
| | NR 7: | | Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO |
| | NR 8: | | Edificações |
| | NR 9: | | Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA |
| | NR 10: | | Instalações e serviços em eletricidade |
| | NR 11: | | Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais |
| | NR 12: | | Máquinas e equipamentos |
| | NR 13: | | Caldeiras e vasos de pressão |
| | NR 14: | | Fornos |
| | NR 15: | | Atividades e Operações Insalubres |
| | NR 16: | | Atividade e Operações Perigosas |
| | NR 17: | | Ergonomia |
| | NR 18: | | Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção |
| | NR 19: | | Explosivos |
| | NR 20: | | Líquidos combustíveis e inflamáveis |
| | NR 23: | | Proteção contra incêndios |
| | NR 24: | | Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho |
| | NR 25: | | Resíduos industriais |
| | NR 26: | | Sinalização de segurança |
| | NR 27: | | Registro profissional do técnico de segurança do trabalho |
| | NR 28: | | Fiscalização e Penalidades |

Anexo 7

| MENU | CONTROLE DO EFLUENTES | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|
| Água de entrada/Data | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro |
| Cor Aparente (mg Pt Co/L) | | | | | | | | | | | | |
| Cor Verdadeira (mg Pt Co/L) | | | | | | | | | | | | |
| Turbidez (NUT) | | | | | | | | | | | | |
| Salinidade (%) | | | | | | | | | | | | |
| Efluente Bruto Equalizado | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro |
| Cor Aparente (mg Pt Co/L) | | | | | | | | | | | | |
| Cor Verdadeira (mg Pt Co/L) | | | | | | | | | | | | |
| Turbidez (NUT) | | | | | | | | | | | | |
| Salinidade (%) | | | | | | | | | | | | |
| DQO (Bruta) (mg O2/L) | | | | | | | | | | | | |
| DQO (Filtrada) (mg O2/L) | | | | | | | | | | | | |
| DBO (mg O2/L) | | | | | | | | | | | | |
| pH | | | | | | | | | | | | |
| O e G | | | | | | | | | | | | |
| SST | | | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | | |
| Material Sedimentáveis (mL/L) (<1) | | | | | | | | | | | | |
| Tem | | | | | | | | | | | | |
| Efluente tratado | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro |
| Cor Aparente (mg Pt Co/L) | | | | | | | | | | | | |
| Cor Verdadeira (mg Pt Co/L) | | | | | | | | | | | | |
| Turbidez (NUT) | | | | | | | | | | | | |
| Salinidade (%) | | | | | | | | | | | | |
| DQO (Bruta) (mg O2/L) | | | | | | | | | | | | |
| DQO (Filtrada) (mg O2/L) | | | | | | | | | | | | |
| DBO (mg O2/L) | | | | | | | | | | | | |
| pH | | | | | | | | | | | | |
| O e G | | | | | | | | | | | | |
| SST | | | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | | |
| Material Sedimentáveis (mL/L) (<1) | | | | | | | | | | | | |
| Tem | | | | | | | | | | | | |
| Eficiência DQO (Bruta) | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| Eficiência DBO | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| Laboratório responsável | | | | | | | | | | | | |
| Material Sedimentáveis (mL/L) (<1) | | | | | | | | | | | | |
| Cor Aparente (mg Pt Co/L) | | | | | | | | | | | | |
| Água de entrada | 25,00 | 37,00 | 53,00 | 71,00 | 62,00 | 38,00 | - | - | - | - | - | - |
| Efluente Bruto Equalizado | 3.160,00 | 2.740,00 | 5.800,00 | 2.570,00 | 1.910,00 | 2.020,00 | - | - | - | - | - | - |
| Efluente Tratado | 910,00 | 361,00 | 1.490,00 | 294,00 | 760,00 | 494,00 | - | - | - | - | - | - |
| Eficiência | 71,20% | 86,52% | 74,31% | 88,95% | 60,22% | 73,54% | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |

| Mês | Água de entrada (mg Pt Co/L) | Efluente Bruto Equalizado (mg Pt Co/L) | Efluente Tratado (mg Pt Co/L) |
|-----------|------------------------------|--|-------------------------------|
| Janeiro | 25,00 | 3.160,00 | 910,00 |
| Fevereiro | 37,00 | 2.740,00 | 361,00 |
| Março | 53,00 | 5.800,00 | 1.490,00 |
| Abril | 71,00 | 2.570,00 | 294,00 |
| Maio | 62,00 | 1.910,00 | 760,00 |
| Junho | 38,00 | 2.020,00 | 494,00 |
| Julho | - | - | - |
| Agosto | - | - | - |
| Setembro | - | - | - |
| Outubro | - | - | - |
| Novembro | - | - | - |
| Dezembro | - | - | - |

Anexo 8



Anexo 9

| RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADE | | | | | | | |
|-------------------------------|--|------------------------------|------------------------|--|------------------------|----------------------|-------------|
| | | Auditor interno responsável: | | | 03/02/2015 00:00 | MENU | |
| REQUISITO | Situação de conformidade | Conformidade | Plano | Ações | Prazo para atendimento | Tratado (sim ou não) | Responsável |
| Documentação | Não Conforme | | | | | | |
| 20 | A outorga para captação de água de rio está regularizada? (se for o caso) | | | | | | |
| 23 | Exames Complementares de (audiometria, sangue, rx tórax, espirometria e outros) | Conforme | OK | OK | | | |
| 32 | O plano de manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e instalações está em dia? | Não Conforme | Selo Verde | → Providenciar a documentação necessária | | | |
| | Sub total | Meta | | | | | |
| Desempenho Ambiental= | 77,78 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos documentos marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | | |
| GERAL | Não Conforme | | | | | | |
| 5 | As escadas e declives estão com as placas antiderrapantes intactas? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | → Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | |
| 6 | A iluminação de emergência das escadas e saídas estão funcionando? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | → Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | |
| 8 | Todos os funcionários estão utilizando os equipamentos de proteção individual? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | → Chamar os funcionários que não estejam utilizando os EPI's para receber advertência ou outra punição cabível conforme reincidências. Verificar estado de conservação dos EPI's. Providenciar EPI's. | | | |
| 16 | Toda rede de vapor está isolada termicamente? | Não Conforme | Selo Verde | → Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | |
| 17 | A proteção de isolamento térmico está em bom estado? | Não Conforme | Selo Verde | → Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | |
| 18 | O piso e as canalatas estão em bom estado? | Não Conforme | Selo Verde | → Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | |
| | Sub total | Meta | | | | | |
| Desempenho Ambiental= | 36,84 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | | |
| ÁREA DE PRODUÇÃO | Não Conforme | | | | | | |
| 3 | A proteção de serras e polias (em todas as máquinas) estão em bom estado? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | → Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | |
| 6 | As grades de proteção nas talas de escoamento das máquinas estão no local e em bom estado? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | → Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------|------------------------|---|---|--|--|
| 9 | As tampas de proteção (segurança) de todas as máquinas (centrifugas, máquinas de lavar e secadoras) existentes estão funcionando? | Conforme | OK | OK | | | |
| | | Meta | | | | | |
| | Desempenho Ambiental= | 50,00 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| | SETOR DE CALDEIRA | Não Conforme | | | | | |
| 8 | Os dispositivos de controle e tratamento de emissões atmosférica estão em bom estado e funcionando? | Não Conforme | Ministério Público | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | | | |
| 9 | A iluminação de emergência da casa de caldeira está funcionando? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | | | |
| | Desempenho Ambiental= | 55,56 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| | SETOR DE PASSADORIA | Não | | | | | |
| 2 | A proteção do isolamento térmico das linhas de vapor estão em bom estado? (recostimento de segurança) | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | | | |
| | | Meta | | | | | |
| | Desempenho Ambiental= | 40,00 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| | SETOR DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES | Não Conforme | | | | | |
| 2 | Os efluentes tratados estão dentro dos parâmetros aceitáveis? | Não Conforme | CPRH | Providenciar ajustes | | | |
| | Desempenho Ambiental= | 50,00 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| | SETOR DE ESPONJADO (COLORISTA TÊXTIL) | Não Conforme | | | | | |
| 2 | O operador usa os equipamentos de proteção individual? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Chamar os funcionários que não estejam utilizando os EPI's para receber advertência ou outra punição cabível conforme reincidências. Verificar estado de conservação dos EPI's. Providenciar EPI's. | | | |
| 3 | As cabines/exaustores estão funcionando adequadamente e em bom estado? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | | | |
| | Desempenho Ambiental= | 40,00 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| | SETOR DE PISTOLADO | Não | | | | | |
| 2 | Os operadores usam os equipamentos de proteção individual? | Conforme | OK | OK | | | |
| 3 | As cabines/exaustores estão funcionando adequadamente e em bom estado? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | | | |
| 6 | Os espelhos de D'água estão funcionando adequadamente? | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------|-----------------|---|---|--|--|----------------|--------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|------------|----------------|-------------------|
| | Desempenho Ambiental= | 42,86 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | | | | | | | | | | | |
| | AMBIENTE DO ENTORNO | <i>Não conforme</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | A empresa causa Poluição da água (rios, canais, lagoas, mar e plântons) | <i>Não conforme</i> | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | | | | | | | | | | | |
| 11 | As atividades da empresa causam deteriorização dos habitats naturais | <i>Não conforme</i> | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | | | | | | | | | | | |
| 14 | A empresa interfere na dinâmica biológica local | <i>Não conforme</i> | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | | | | | | | | | | | |
| 15 | A empresa Promove proliferação de vetores | <i>Não conforme</i> | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | | | | | | | | | | | |
| 21 | A empresa Favorece produção de resíduos | <i>Não conforme</i> | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | | | | | | | | | | | |
| | Desempenho Ambiental= | 40,00 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição de produtos e equipamentos que apresentem eficiência energética e redução de consumo | <i>Não Conforme</i> | Selo verde | → | Definir critérios | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Mantem registros específicos e local adequado para armazenamento de produtos nocivos e poluentes | <i>Não Conforme</i> | Selo verde | → | Manter registro atualizado | Providenciar local para guarda dos produtos químicos | | | | | | | | | | | |
| 11 | Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição e uso de produtos biodegradáveis | <i>Não Conforme</i> | Selo verde | → | Definir critérios | | | | | | | | | | | | |
| | Desempenho Ambiental= | 14,29 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do | | | | | | | | | | | | |
| | Desempenho Ambiental (Geral)*= | 54,03 | | | O desempenho mínimo total não pode ser menor do que 90%. | | | | | | | | | | | | |
| RESULTADO SUSTENTABILIDADE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tbody> <tr> <td style="background-color: red; color: white;">Inferior a 30%</td> <td style="background-color: red; color: white;">CRÍTICA - VERMELHA</td> </tr> <tr> <td style="background-color: orange; color: white;">Entre 30 e 50%</td> <td style="background-color: orange; color: white;">PESSIMA - LARANJA</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow; color: white;">Entre 50 e 70%</td> <td style="background-color: yellow; color: white;">ADEQUADA - AMARELA</td> </tr> <tr> <td style="background-color: lightblue; color: white;">Entre 70 e 90%</td> <td style="background-color: lightblue; color: white;">BOA - AZUL</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">Superior a 90%</td> <td style="background-color: green; color: white;">EXCELENTE - VERDE</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | Inferior a 30% | CRÍTICA - VERMELHA | Entre 30 e 50% | PESSIMA - LARANJA | Entre 50 e 70% | ADEQUADA - AMARELA | Entre 70 e 90% | BOA - AZUL | Superior a 90% | EXCELENTE - VERDE |
| Inferior a 30% | CRÍTICA - VERMELHA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entre 30 e 50% | PESSIMA - LARANJA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entre 50 e 70% | ADEQUADA - AMARELA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entre 70 e 90% | BOA - AZUL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Superior a 90% | EXCELENTE - VERDE | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 10

| PLANILHA PARA AUDITORIA DE UM SISTEMA SIMPLIFICADO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS HIDRO INTENSIVAS | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----|---------------|--------------------------|------------------------|--------|--|--------------|------------------------|------------------------|
| REQUISITO | Conformidade | | | Auditor responsável: | | | 03/02/2015 00:00 | | | MENU |
| | Sim | Não | Não se aplica | Situação de Conformidade | Emissão | Status | Ações | Em andamento | Prazo para atendimento | Evidência (sim ou não) |
| Documentação | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 2 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 3 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 4 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 5 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 6 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 7 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 8 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 9 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 10 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 11 | | | | Não Conforme | CREA | | Providenciar a documentação necessária | | | |
| 12 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 13 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 14 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 15 | | | | Não Conforme | Ministério de Trabalho | | Providenciar a documentação necessária | | | |
| 16 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 17 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 18 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 19 | | | | Não Conforme | CPRH | | Providenciar a documentação necessária | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 22 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 23 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 24 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 25 | | | | Não Conforme | NR 09 | | Providenciar a documentação necessária | | | |
| 26 | | | | Não Conforme | NR 05 | | Providenciar a documentação necessária | | | |
| 27 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| 28 | | | | Conforme | OK | OK | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----|---|---|--------------|------------------------|---|--|--|--|--|---|
| 29 | Comprovação de Afiliado ao (SINDIVEST) * | | | | Não Conforme | SINDIVEST | ➡ | Providenciar a documentação necessária | | | | |
| 30 | Certificado de Combate as Pragas | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 31 | A validade da carga dos extintores (de Pó, Água e Espuma) está dentro da validade? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 32 | O plano de manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e instalações | | | | Não Conforme | Selo Verde | ➡ | Providenciar a documentação necessária | | | | |
| 33 | O Certificado de Cadastro Técnico Federal está em dia? (caldeira) | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 34 | O prontuário da caldeira/compressores estão em dia? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 35 | O "Laudo de Inspeção" da caldeira/caldeiras estão em dia? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 36 | O Certificado de Licença de Funcionamento (PF) está dentro da validade? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 37 | O combustível de origem vegetal (benha, briquete etc.) está com o Documento de União Florestal | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 38 | Comprovação do destino final do Lodo e Cinza | | | | Não Conforme | CPRH | ➡ | Providenciar a documentação necessária | | | | |
| | Sub total | 28 | 8 | 2 | Meta | | | | | | | |
| | Desempenho Ambiental= | | | | 77,78 | > 90% | | | | | | ⬅ |
| | GERAL | | | | | | | | | | | |
| | Nº TÓPICOS OBSERVADOS | | | | | | | | | | | |
| 1 | A placa de identificação da empresa (fachada) está visível e em bom estado? | | | | Não Conforme | Ministério Público | ➡ | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | | | | |
| 2 | O local para o recebimento de peças está organizado e limpo? | | | | Não Conforme | Selo Verde | ➡ | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | | | | |
| 3 | A caixa de Primeiros Socorros está completa com todos os remédios e materiais | | | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | ➡ | Levantar os itens faltantes e próximos de acabar e comprar | | | | |
| 4 | Os corrimãos das escadas existentes estão seguros? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 5 | As escadas e chaves estão com os pisos antiderrapantes intactos? | | | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | ➡ | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | | |
| 6 | A iluminação de emergência das escadas e saídas estão funcionando? | | | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | ➡ | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | | |
| 7 | A tampa de segurança do sistema está regular? | | | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | ➡ | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | | |
| 8 | Todos os funcionários estão utilizando os equipamentos de proteção individual? | | | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | ➡ | Chamar os funcionários que não estejam utilizando os EPI's para receber advertência ou outra punição cabível conforme reincidência. Verificar estado de conservação dos EPI's. Providenciar EPI's. | | | | |
| 9 | Os armários individuais para guarda de EPIs dos funcionários estão em bom estado? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 10 | Os hidrômetros estão funcionando e em bom estado? | | | 1 | | | | | | | | |
| 11 | A rede elétrica está em bom estado? | | | | Não Conforme | NR 10 | ➡ | Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | | |
| 12 | A rede hidráulica está em bom estado? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 13 | A rede de vapor está em bom estado? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 14 | A rede de condensado está em bom estado? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 15 | A rede de ar comprimido está em bom estado? | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| 16 | Toda rede de vapor está isolada termicamente? | | | | Não Conforme | Selo Verde | ➡ | Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | | |
| 17 | A proteção do isolamento térmico está em bom estado? | | | | Não Conforme | Selo Verde | ➡ | Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | | |
| 18 | O piso e as carpetas estão em bom estado? | | | | Não Conforme | Selo Verde | ➡ | Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | | |
| 19 | A iluminação está adequada ao ambiente de trabalho? | | | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | ➡ | Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão. | | | | |
| 20 | Os extintores estão | | | | Conforme | OK | | OK | | | | |
| | Sub total | 7 | 0 | 1 | Meta | | | | | | | |
| | Desempenho Ambiental= | | | | 36,84 | > 90% | | | | | | ⬅ |
| | ÁREA DE PRODUÇÃO | | | | Não Conforme | | | | | | | |

| Nº | TÓPICOS OBSERVADOS | | | | EXIGÊNCIA | | | | | | | | | |
|----|---|-----|-------|---------------|-----------------------------|------------------------|--------|---|--------------|------------------------|------------------------|-------------|--|--|
| 1 | A placa de identificação do setor está visível e em bom estado? | | | | Não Conforme | Selo Verde | → | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | | | | | | |
| 2 | O(s) bebedouro(s) do setor estão funcionando e em bom estado? | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 3 | Os produtos químicos estão armazenados em local apropriados? | 1 | | | Conforme | OK | | | | | | | | |
| 4 | O local para o armazenamento de produtos químicos está limpo e adequado? | 1 | | | Conforme | OK | | | | | | | | |
| 5 | A proteção de correntes e polias (em todas as máquinas) estão em bom estado? | | | | Não Conforme | Ministério de Trabalho | → | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | | | | |
| 6 | As grades de proteção nas valas de escoamento das máquinas estão no local e em bom estado? | | | | Não Conforme | Ministério de Trabalho | → | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação | | | | | | |
| 7 | Os resíduos sólidos do setor estão armazenados de forma correta? | 1 | | | Conforme | OK | | | | | | | | |
| 8 | Não existem objetos, equipamentos e máquinas sem utilização no setor? | | | | Não Conforme | Selo Verde | → | Providenciar setor. Transferir os resíduos sólidos para o local adequado. Arrumar o local dos resíduos sólidos. | | | | | | |
| 9 | As tampas de proteção (segurança) de todas as máquinas (centrifugas, máquinas de lavar e secadoras) existentes estão funcionando? | 1 | | | Conforme | OK | | OK | | | | | | |
| | | 4 | 4 | 1 | Meta | | | | | | | | | |
| | Desempenho Ambiental= | | 50,00 | | > 90% | | | O desempenho mínimo deste item é 30%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | | | | | |
| | REQUISITO | Sim | Não | Não se aplica | Sinalização de Conformidade | Engenharia | Status | Ações | Em andamento | Plano para atendimento | Evidência (sim ou não) | Responsável | | |
| | SETOR DE CALDEIRA | | | | Não Conforme | | | | | | | | | |
| Nº | TÓPICOS OBSERVADOS | | | | EXIGÊNCIA | | | | | | | | | |
| 1 | A placa de identificação do setor está visível e em bom estado? | | | | Não Conforme | Selo Verde | → | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | | | | | | |
| 2 | As saídas de emergência (duas) estão na área ou casa da caldeira (saídas amplas e permanentemente) estão desobstruídas? | 1 | | | Conforme | OK | | OK | | | | | | |
| 3 | O número de operadores da caldeira é suficiente? | | | | Não Conforme | Ministério de Trabalho | → | Contratar novo operador Treinar novo operador | | | | | | |
| 4 | O operador de caldeira dispõe de "Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras"? | 1 | | | Conforme | OK | | OK | | | | | | |
| 5 | O operador de caldeira dispõe do Atestado de Conclusão de 1º grau? | 1 | | | Conforme | OK | | OK | | | | | | |
| 6 | O operador de caldeira dispõe de todos os EPI's | 1 | | | Conforme | OK | | OK | | | | | | |
| 7 | A placa de identificação e dados técnicos da caldeira está visível e legível? | 1 | | | Conforme | OK | | OK | | | | | | |
| 8 | Os dispositivos de controle e tratamento de emissões atmosféricas estão em bom estado e funcionando? | | | | Não Conforme | Ministério Público | → | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | | | | | | |
| 9 | A iluminação de emergência da casa de caldeira está funcionando? | | | | Não Conforme | Ministério de Trabalho | → | Providenciar conserto Providenciar colocação | | | | | | |
| 10 | A área de armazenamento de lenha, biogás etc. da casa de caldeira estão adequada e | | | 1 | | | | | | | | | | |
| | | 5 | 4 | 1 | Meta | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--------------|-----------------|---|--|--|
| Desempenho Ambiental= | | 55,56 | > 90% | O desempenho mínimo deste item é 50%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| SETOR DE PASSADORIA | | | Não Conforme | | | |
| Nº | TÓPICOS OBSERVADOS | | | EXIGÊNCIA | | |
| 1 | A placa de identificação do setor está visível e em bom estado? | | Não Conforme | Selo Verde | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | |
| 2 | A proteção do isolamento térmico das linhas de vapor estão em bom estado? (investimento de segurança) | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | |
| 3 | O sistema de ajuste das mecas estão funcionando e em bom estado? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 4 | Os extintores de incêndio estão dentro da validade? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 5 | Os(s) hebedor(es) do setor estão funcionando e em bom estado? | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | |
| | | 2 | 3 | 0 | Meta | |
| Desempenho Ambiental= | | 40,00 | > 90% | O desempenho mínimo deste item é 30%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| SETOR DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE FLUENTES | | | Não Conforme | | | |
| Nº | TÓPICOS OBSERVADOS | | | EXIGÊNCIA | | |
| 1 | A placa de identificação do setor está visível e em bom estado? | | Não Conforme | Selo Verde | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | |
| 2 | Os efluentes tratados estão dentro dos parâmetros? | | Não Conforme | CPRH | Providenciar ajustes | |
| 3 | Os equipamentos, tanques de tratamento, bombas e suas hidrôulicas da ETE estão em bom estado? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 4 | Operador dispõe de Certificado de Treinamento de ETE? | | Não Conforme | Selo Verde | Treinar operador | |
| 5 | O operador usa os equipamentos de proteção individual? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 6 | As análises dos efluentes industrial estão atualizadas? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 7 | As escadas, plataformas e guarda-corpo estão em bom estado? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 8 | O lodo proveniente do tratamento físico-químico está armazenado de forma correta? | | Não Conforme | CPRH | Providenciar local para guarda do lodo Arrumar o local onde se guarda o lodo Armar e lodo | |
| Desempenho Ambiental= | | 50,00 | > 90% | Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| SETOR DE ESPONJADO (COLORISTA TÊXTIL) | | | Não Conforme | | | |
| Nº | TÓPICOS OBSERVADOS | | | EXIGÊNCIA | | |
| 1 | A placa de identificação do setor está visível e em bom estado? | | Não Conforme | Selo Verde | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | |
| 2 | O operador usa os equipamentos de proteção individual? | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Chamar os funcionários que não estejam utilizando os EPI's para receber advertência ou outra punição cabível conforme reincidência. Verificar estado de conservação dos EPI's. Providenciar EPI's | |
| 3 | O sistema de ajuste dos manequins estão funcionando e em bom estado? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 4 | Os extintores de incêndio estão dentro da validade? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 5 | As cabines/auxiliares estão funcionando adequadamente e em bom estado? | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | |
| Desempenho Ambiental= | | 40,00 | > 90% | O desempenho mínimo deste item é 30%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| SETOR DE PISTOLADO | | | Não Conforme | | | |
| Nº | TÓPICOS OBSERVADOS | | | EXIGÊNCIA | | |
| 1 | A placa de identificação do setor está visível e em bom estado? | | Não Conforme | Selo Verde | Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa | |
| 2 | Os operadores usam os equipamentos de proteção? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 3 | O sistema de ajuste dos manequins estão funcionando e em bom estado? | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | |
| 4 | Os extintores de incêndio estão dentro da validade? | 1 | Conforme | OK | OK | |
| 5 | As cabines/auxiliares estão funcionando adequadamente e em bom estado? | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza | |
| 6 | Os espelhos de D'água estão funcionando adequadamente? | | Não Conforme | Ministério do Trabalho | Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|---|--------------|-----------------|----|---|--------------------------|--|
| 7 | O treinamento dos funcionários para o uso de EPI's está em dia? | 1 | 3 | 4 | 0 | Conforme | OK | OK | | | |
| Desempenho Ambiental= | | | | | | 42,86 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 30%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| AMBIENTE DO ENTORNO | | | | | | | | | | | |
| 1 | A empresa causa poluição no solo e/ou subsolo | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 2 | A empresa causa Erosão do solo | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 3 | A empresa causa impermeabilização do solo | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 4 | A empresa causa Alteração do paisagismo/morfologia natural | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 5 | A empresa causa Poluição do ar | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 6 | A empresa causa Poluição sonora | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 7 | A empresa causa Alteração do micro-clima (ilhas de calor) | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 8 | A empresa causa Poluição da água (rios, canais, lagoas, mar e | | | | | Não conforme | | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 9 | A empresa causa Assoreamento (rios, canais, lagoas, mar e | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 10 | A empresa causa degradação da cobertura vegetal | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 11 | As atividades da empresa causam deterioração dos habitats | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 12 | A empresa causa perturbação a vida silvestre | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 13 | As atividades da empresa causam mortandade de animais | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 14 | A empresa interfere na dinâmica biológica local | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 15 | A empresa Promove proliferação de vetores | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 16 | A empresa Provoca degradação no entorno do empreendimento | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 17 | A atividade da empresa Provoca pressão por demanda de infraestrutura urbana (água, luz, esgoto, lixo, segurança, vias de | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 18 | A empresa Estimula o tráfego | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 19 | A empresa Promove congestionamentos e demanda | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 20 | A empresa Favorece aumento de acidentes de trânsito | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 21 | A empresa Favorece produção de resíduos | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE | CORRIGIR | |
| 22 | A empresa causa depreciação das propriedades do entorno | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 23 | As atividades da empresa causam aumento de acidentes na | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 24 | A empresa causa aumento de casos de doenças e invalidez decorrentes do trabalho | | 1 | | | OK | OK | | OK | | |
| 25 | A empresa Manipula com produtos perigosos e tóxicos sem os cuidados necessários? | | | | | Não conforme | Selo Verde | → | CONSERTAR URGENTE; MANTER SOB CONTROLE CONSTANTE | CORRIGIR | |
| Desempenho Ambiental= | | | | | | 49,00 | > 90% | | O desempenho mínimo deste item é 30%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | |
| Geral | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Não Conforme | | | | | |
| 1 | Mantém um programa interno de treinamento de funcionários para a redução de consumo de energia elétrica, consumo de água e redução de produção de | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Providenciar treinamento dos funcionários | | |
| 2 | Mantém um programa interno de separação de resíduos sólidos em recipientes nas cores internacionalmente. | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Providenciar treinamento dos funcionários | Providenciar recipientes | |
| 3 | Mantém um local adequado para armazenamento de resíduos sólidos separados. | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Providenciar local | | |
| 4 | Mantém local independente e vedado para armazenamento de resíduos sólidos contaminantes. | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Providenciar local | | |
| 5 | Dispõe de critérios específicos para destinação adequada dos resíduos sólidos | | 1 | | | Conforme | OK | | OK | | |
| 6 | Mantém monitoramento específico sobre o consumo de energia elétrica. | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Monitorar consumo de energia | | |
| 7 | Mantém critérios específicos e privilegiados para aquisição de produtos e equipamentos que apresentem eficiência. | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Definir critérios | | |
| 8 | Mantém monitoramento específico sobre o consumo de | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Monitorar consumo de água | | |
| 9 | Mantém um programa específico sobre o reúso dos | | | | | Não Conforme | Selo verde | → | Melhorar o reuso de efluentes | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|----|-----------------|---|------------|---|--|--|--|--|
| 10 | Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição e uso de equipamentos e complementos que promovam a redução do consumo de água. | | | | Não Conforme | Selo verde | Definir critérios | | | | |
| 11 | Mantem registros específicos e local adequado para armazenamento de produtos nocivos e poluentes. | | | | Não Conforme | Selo verde | Mantem registro atualizado Providenciar local para guarda dos produtos químicos. | | | | |
| 12 | Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição e uso de produtos biodegradáveis. | | | | Não Conforme | Selo verde | Definir critérios | | | | |
| 13 | Mantem critérios de qualificação de fornecedores levando em consideração as ações ambientais por estas realizadas. | | | | Não Conforme | Selo verde | Definir critérios | | | | |
| 14 | Tem um certificado expedido por organismo especializado quanto a efetividade de adequação ambiental da operação. | | | | Conforme | OK | OK | | | | |
| | | 2 | 12 | 0 | | | | | | | |
| Desempenho Ambiental= | | 14,29 | | > 90% | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | | | | | |
| | | 67 | 89 | 3 | | | | | | | |
| Desempenho Ambiental= | | 14,29 | | > 90% | O desempenho mínimo deste item é 90%. Verificar a obrigatoriedade dos itens marcados. A falta de qualquer um deles anula o restante, independente do resultado. | | | | | | |
| | | 67 | 89 | 3 | | | | | | | |
| Desempenho Ambiental (Geral)= | | 54,83 | | | O desempenho mínimo total não pode ser menor do que 90%. | | | | | | |
| <p>Nota de desclassificação: (verificar item 14) (verificar item 14)</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>GRUPO SUSTENTABILIDADE</p> <p>Menor a 50% - RUÍM - VERMELHA Entre 50 e 59% - PEQUENO - LARANJA Entre 60 e 69% - ADEQUADA - AMARELA Entre 70 e 79% - BOM - AZUL Superior a 80% - EXCELENTE - VERDE</p> | | | | | | | | | | | |