



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA AMBIENTAL E
RECURSOS HÍDRICOS**

ANTONIO ROMÃO ALVES DA SILVA FILHO

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA SIMPLIFICADO DE
GESTÃO AMBIENTAL APLICADO A MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS DE BENEFICIAMENTO DE JEANS**

**RECIFE (PE)
2013**

ANTONIO ROMÃO ALVES DA SILVA FILHO

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA SIMPLIFICADO DE
GESTÃO AMBIENTAL APLICADO A MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS DE BENEFICIAMENTO DE JEANS**

Tese submetida à apreciação da banca examinadora do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Civil da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Civil.

Área de concentração: Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos

Orientador: Prof^a. Dr^a. Sávila Gavazza

Co-orientador: Prof. Dr. Gilson Lima da Silva

RECIFE (PE)

2013

Catálogo na fonte
Bibliotecário Marcos Aurélio Soares da Silva, CRB-4 / 1175

S586d Silva Filho, Antônio Romão Alves da.
Desenvolvimento de sistema simplificado de gestão ambiental aplicado à micro e pequenas empresas de beneficiamento de jeans / Antônio Romão Alves da Silva Filho. - Recife: O Autor, 2013.
215 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientadora: Prof^a Dr^a.Sávia Gavazza.
Coorientador: Prof. Dr. Gilson Lima da Silva.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco.
CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2013.
Inclui Referências.

1.Engenharia Civil. 2. Gestão Ambiental. 3.Lavanderias Industriais. 4.Sustentabilidade Ambiental. 5.Sistema Simplificado de Gestão Integrada. I. Gavazza, Sávia (orientadora). II. Título.

624 CDD (22. ed.) UFPE
BCTG/2013 - 216



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

A comissão examinadora da Defesa de Tese de Doutorado

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA SIMPLIFICADO DE GESTÃO
AMBIENTAL APLICADA A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS
DE BENEFICIAMENTO DE JEANS**

defendida por

Antonio Romão Alves da Silva Filho

Considera o candidato APROVADO

Recife, 17 de junho de 2013

Orientadores:

Prof.^a Dr.^a Sávvia Gavazza dos Santos Pessôa – UFPE
(orientadora)

Prof. Dr. Gilson Lima da Silva – UFPE
(co-orientador)

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gilson Lima da Silva – UFPE
(co-orientador)

Prof.^a Dr.^a Simone Machado Santos – UFPE
(examinador externo)

Prof. Dr. Sandro Valença da Silva – UFPE
(examinador externo)

Prof.^a Dr.^a Elizabeth Amaral Pastich Gonçalves – UFPE
(examinador externo)

Prof.^a Dr.^a Maria de Lourdes Florencio dos Santos – UFPE
(examinador interno)

ANTONIO ROMÃO ALVES DA SILVA FILHO

A Deus, em agradecimento a todas as oportunidades a mim concedidas e peço a inspiração necessária para utilizar os conhecimentos adquiridos em pró do melhoramento de nossa grande nave e lar Terra.

A espiritualidade amiga e protetora, que tanta paciência tem tido comigo nesta fase de minha trajetória evolutiva.

Ao meu pai (*in memorian*), pela oportunidade do estudo e as grandes mulheres de minha vida, minha mãe, Irene (*in memorian*), minha avó, Maria das Dores (*in memorian*) e especialmente a minha esposa, Rita de Cássia, e meus filhos Gabriel e Bianca (Bia), que de alguma forma ajudam a me construir e, também, pela paciência que tiveram, nas muitas noites e finais de semana que não pude estar junto – DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força que me deu durante a realização desse trabalho.

Aos meus pais, que investiram em minha educação.

Aos amigos e professores da UFPE, que proporcionaram momentos enriquecedores, durante o curso.

Aos amigos e colegas de turma, que enriqueceram as aulas com seus exemplos e experiências.

Aos alunos da graduação de Engenharia de Produção, Davi, Diego e Armando que me ajudaram no processo de validação do modelo proposto.

Agradecemos todos os pesquisadores e alunos (graduação e pós-graduação) da iniciação científica do Laboratório de Engenharia Ambiental do Curso de Engenharia Civil do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, principalmente a Tássio, Diogo e Jadson que contribuíram e nos auxiliaram no desenvolvimento da pesquisa de campo desta tese.

Ao PRONEX na pessoa do professor Mario Kato, pelas discussões preciosas e as contribuições dos consultores do projeto, professores Marcelo Zaiat e Pedro Além e as professoras Lurdinha Florêncio e Simone Machado.

A minha Orientadora Profa. Sávvia Gavazza e ao Prof. Co-orientador Gilson Lima; ao Coordenador do PPGEC, Prof. Roberto Coutinho e aos demais professores do programa.

Agradecimento especial (muito especial) a secretária do programa Sra. Andrea Negromonte, sempre a disposição (todas as vezes que precisei) com sua simpatia e presteza.

Aos professores da banca, por aceitarem o convite para analisar o meu trabalho, bem como pelas reflexões, críticas e valiosas sugestões que contribuirão para enriquecer este trabalho.

À proprietário da lavanderia estudada, pela oportunidade de aprendizado nas suas dependências, permitindo acesso aos dados da empresa.

A todos, que de forma direta ou indireta contribuíram e ainda contribuirão para conclusão do meu doutorado.

CURSO DE PAZ

***“Tantos cursos de formação
cultural enriquecem o mundo !...
Sempre nobre anseio de conquistar
esse ou aquele título de competência.
Entretanto, abençoado seja a criatura
que aprende a viver satisfeita, buscando
melhorar-se com paciência, para que os
outros vivam em Paz.”***

Espírito Emmanuel

Psicografado por Francisco Cândido Xavier

RESUMO

SILVA FILHO, Antonio Romão Alves da. Desenvolvimento de sistema simplificado de gestão ambiental aplicada a micro e pequenas empresas de beneficiamento de jeans. Recife (PE), 2013. 199 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco.

O conceito de desenvolvimento sustentável introduzido na pauta das discussões mundiais no século passado introduziu de forma irreversível no cotidiano das empresas a obrigação de destinar um olhar mais detalhado às questões ambientais não só no seu processo, mas também no seu entorno, estabelecendo um tripé da sustentabilidade, o qual inclui aspectos ambientais, sociais e econômicos, enfrentados de forma integrada. A motivação desta pesquisa está baseada nas atuais inquietações sobre as questões ambientais, de saúde e segurança do trabalhador, além da pressão da sociedade quanto à adesão das empresas a essa realidade. Essa pressão força as empresas a se adequarem às novas exigências legais e a implantarem sistemas de gestão ambiental (SGA), embora para sua implantação os custos sejam altos e exija mão de obra qualificada. Partindo dessas inquietações, este trabalho despertou a motivação para elaboração desta pesquisa que teve como objetivo geral propor um Sistema Simplificado de Gestão Integrada para Micro e Pequenas Empresas (SSGIMPE), tomando-se como base as normas ISO 14001 e a OHSAS 18.001, cujo custo fosse acessível para pequenas empresas. Neste estudo apresenta-se uma metodologia de implementação de um sistema de gestão integrada aplicada à tipologia industrial de beneficiamento de jeans com intuito de melhorar seu desempenho. A metodologia utilizada possui etapas e procedimentos técnicos que foi possível diagnosticar a atual situação das indústrias pesquisadas de forma a ser proposto um sistema que demonstrou viabilidade técnica e econômica de sua implantação e validou sua eficiência, eficácia e efetividade pelos resultados obtidos. O modelo SSGIMPE foi aplicado em uma empresa de beneficiamento de jeans buscando padronizar rotinas e procedimentos dentro das normas norteadoras. Os resultados demonstraram que o SSGIMPE melhorou o desempenho da empresa do estudo de caso, com a maximização dos recursos e minimização dos impactos ambientais para sua operação. Os resultados de sua implementação sugeriu também ser possível estender sua aplicação a outros tipos de pequenas e micro empresas de forma eficiente.

Palavras-Chave: Gestão ambiental; Lavanderias industriais. Sustentabilidade ambiental. Sistema Simplificado de Gestão Integrada.

ABSTRACT

Silva Filho, Antonio Romão Alves da. Development of simplified system environmental management applied to micro and small enterprises for processing of jeans. Recife (PE), in 2013. 199 p. Thesis (Ph.D. in Civil Engineering) - Graduate in Civil Engineering, Federal University of Pernambuco.

The concept of sustainable development entered the global agenda for discussion in the last century introduced irreversibly in everyday business, the obligation to submit a more detailed look at environmental issues not only in the process but also its surroundings, establishing a tripod sustainability which includes environmental, social and economic addressed in an integrated way. The motivation of this research is based on current concerns about environmental issues, health and worker safety, besides the pressure of society on the involvement of companies in this reality. This pressure forces companies to suit the new legal requirements and deploy environmental management systems (EMS), although for its implementation costs are high and require skilled labor. Based on these concerns, this paper sparked the motivation for preparing this research aimed to propose a Simplified System Management Strategy for Micro and Small Enterprises (SSGIMPE), taking as a basis the ISO 14001 and OHSAS 18001 at a cost affordable for small businesses. This study presents a methodology for implementing an integrated management system applied the typology of industrial processing of jeans in order to improve their performance. The methodology has technical steps and procedures that could diagnose the current situation of the industries surveyed in order to be offered a system that demonstrated technical and economic feasibility of its implementation and validated its effectiveness, efficiency and effectiveness by the results. SSGIMPE The model was applied to a company seeking to standardize the processing of jeans routines and procedures within the norms guiding. The results showed that the SSGIMPE improved company performance case study, with the maximization of resources and minimization of environmental impacts for its operation. The results of their implementation suggested also be possible to extend its application to other types of small and micro enterprises efficiently.

Keywords: Environmental management, industrial laundries. Environmental sustainability. Simplified System of Integrated Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Ciclo PDCA	38
Figura 2.1	Matriz de vulnerabilidade e os quadrantes estratégicos	57
Figura 2.2	Matriz de Suportabilidade	59
Figura 2.3	Matriz de impacto cruzado	64
Figura 3.1	Localização do APLCAPE	71
Figura 3.2	O problema	73
Figura 3.3	Fluxograma da pesquisa	76
Figura 4.1	Mapa da zona urbana de Caruaru com a localização dos principais bairros	83
Figura 4.2	Fluxo de produção das confecções de jeans	101
Figura 4.3	Fluxo das operações de beneficiamento de jeans	103
Figura 4.4	Macro fluxo de água de lavanderias do APLCAPE	104
Figura 4.5	Micro-fluxo das águas (esquemático)	106
Figura 4.6	Processo de beneficiamento de jeans tipo marmorização com tingimento claro estonagem	107
Figura 4.7	Estação de tratamento de efluentes de uma das lavanderias estudadas	111
Figura 4.8	Fluxo do tratamento físico-químico dos efluentes de uma lavanderia de beneficiamento de jeans	112
Figura 4.9	Modelo de Sistema Simplificado de Gestão Ambiental Integrado para Micro e Pequenas Empresas	117
Figura 4.10	Tela inicial do SSGIMPE	118
Figura 4.11	Esquema da 1ª etapa de implantação do SSGIMPE	119
Figura 4.12	Tela um do SSGIMPE	119
Figura 4.13	Tela dois do SSGIMPE	120
Figura 4.14	Formulário de cadastramento dos funcionários	123
Figura 4.15	Requisitos legais	125
Figura 4.16	Esquema da 2ª etapa de implantação do SSGIMPE	127
Figura 4.17	Exemplo de declaração da política ambiental da empresa	129

Figura 4.18	Esquema de implantação da 3ª etapa do SSGIMPE	130
Figura 4.19	Dados mensais da produção	131
Figura 4.20	Dados mensais do número de funcionário	131
Figura 4.21	Gráfico com indicadores de gestão.....	132
Figura 4.22	Planilha e gráficos do faturamento e indicadores de desempenho	133
Figura 4.23	Planilha com dados com número de clientes e gráficos com indicadores de desempenho	134
Figura 4.24	Gestão da capacidade produtiva	135
Figura 4.25	Dados de acidentes de trabalho e indicadores de gestão	135
Figura 4.26	Planilha CP1 Conhecendo o processo	136
Figura 4.27	Planilha CP2 Conhecendo o processo	136
Figura 4.28	Planilha CP3 Conhecendo o processo.....	137
Figura 4.29	Formulário CP 4 – Conhecendo o processo	137
Figura 4.30	Formulário CP 4 – Conhecendo o processo	137
Figura 4.31	Identificação dos principais processos, operações, entradas, saídas, equipamentos utilizados, impactos e riscos ambientais nos processos de beneficiamento de jeans	139
Figura 4.32	Esquema da 4ª etapa: avaliação	138
Figura 4.33	Planilha de identificação dos processos críticos prioritários	151
Figura 4.34	Planilha de identificação das oportunidades de melhorias	155
Figura 4.35	Organograma mestre das ações para prevenção e controle da poluição ...	157
Figura 4.36	Esquema da 5ª etapa: Planejamento do SSGIMPE	159
Figura 4.37	Planejamento das atividades de melhoria	161
Figura 4.38	Controle das comunicações	164
Figura 4.39	Quadro de controle das ocorrências de emergências	165
Figura 4.40	Planilha de controle de validade documentos	166
Figura 4.41	Planilha de controle de validade extintores.....	167
Figura 4.42	Procedimentos emergenciais e de contingência	168

Figura 4.43	Planilha de controle de validade do PCMSO	169
Figura 4.44	Planilha de controle do PPRA	171
Figura 4.45	Gestão e controle dos resíduos sólidos	173
Figura 4.46	Gestão e controle dos EPIs	175
Figura 4.47	Gestão e controle da energia elétrica	176
Figura 4.48	Gestão e controle da água	178
Figura 4.49	Gestão e controle das emissões atmosféricas	179
Figura 4.50	Gestão e controle dos efluentes líquidos	180
Figura 4.51	Gestão e controle do lodo	181
Figura 4.52	Gestão e controle do combustível	182
Figura 4.53	Gestão e controle da ETE (processo contínuo)	183
Figura 4.54	Gestão e controle da ETE (processo em batelada)	185
Figura 4.55	Gestão dos produtos químicos 1	187
Figura 4.56a	Gestão e controle dos produtos químicos	189
Figura 4.56b	Gestão e controle dos produtos químicos	189
Figura 4.57	Esquema da 6ª etapa: Monitoramento e medição	190
Figura 4.58	Planilha de monitoramento e controle / Auditoria interna	193
Figura 4.59	Esquema da 7ª etapa	194
Figura 4.60	Esquema da 8ª etapa: Estabelecimento de rotinas	195
Figura 4.61	Relatório de não-conformidade “Documentos” 15.out.2012	200
Figura 4.62	Relatório de não-conformidade “Documentos” 16.jan.2013	200
Figura 4.63	Relatório de não-conformidade “Aspectos gerais” 15.out.2012	201
Figura 4.64	Relatório de não-conformidade “Aspectos gerais” 16.jan.2013	201
Figura 4.65	Relatório de não-conformidade “Área de produção úmida” 15.out.2012	202
Figura 4.66	Relatório de não-conformidade “Área de produção úmida” 16.jan.2013	202
Figura 4.67	Relatório de não-conformidade “Área de caldeira” 15.out.2012	203
Figura 4.68	Relatório de não-conformidade “Área de caldeira” 16.jan.2013	203

Figura 4.69	Relatório de não-conformidade “Passadoria” 15.out.2012	203
Figura 4.70	Relatório de não-conformidade “Passadoria” 16.jan.2013	203
Figura 4.71	Relatório de não-conformidade “ETE” 15.out.2012	204
Figura 4.72	Relatório de não-conformidade “ETE” 16.jan.2013	204
Figura 4.73	Relatório de não-conformidade “Esponjado” 15.out.2012	204
Figura 4.74	Relatório de não-conformidade “Esponjado” 16.jan.2013	204
Figura 4.75	Relatório de não-conformidade “Pistolado” 15.out.2012	205
Figura 4.76	Relatório de não-conformidade “Pistolado” 16.jan.2013	205
Figura 4.77	Relatório de não-conformidade “Entorno” 15.out.2012	206
Figura 4.78	Relatório de não-conformidade “Entorno” 16.jan.2013	206
Figura 4.79	Relatório de não-conformidade “Gestão” 15.out.2012	207
Figura 4.80	Relatório de não-conformidade “Gestão” 16.jan.2013	207

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	Classificação das empresas conforme diversos critérios	34
Quadro 2.2	Cronologia dos eventos	45
Quadro 2.3	Principais modelos de SGSST	47
Quadro 2.4	Tipos de Risco	49
Quadro 2.5	Comparação entre os sistemas de gestão	52
Quadro 2.6	Comparação das OHSAS 18001 com as ISO 14001	52
Quadro 2.7	Etapas a serem cumpridas para o atendimento à ISO 14.001 e OHSAS 18.001	53
Quadros 2.8	Quadro de identificação da classe de risco	63
Quadro 3.1	Resumo da metodologia	76
Quadro 4.1	Cronologia dos eventos	96
Quadro 4.2	Mercado e principais clientes	97
Quadro 4.3	Principais serviços/produtos	98
Quadro 4.4	Produção de vapor e consumo de lenha	98
Quadro 4.5	Informações sobre as empresas 1 (amostra)	99
Quadro 4.6	Informações sobre as empresas 2 (amostra)	105
Quadro 4.7	Informações sobre as empresas 3 (amostra)	109
Quadro 4.8	Análise da existência de documentos	113
Quadro 4.9	Qualidade da água e efluentes das onze lavanderias estudadas	115
Quadro 4.10	Razões para não implantar um SGA	115
Quadro 4.11	Quadro de identificação da classe de risco	150
Quadro 4.12	Estágio de implantação do SSGIMPE em 16.jan.2013	200

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1	Produção (pç/mês) x Consumo de água	86
Gráfico 4.2	Reuso de água nas lavanderias	87
Gráfico 4.3	Consumo de água em litro por kg de jeans produzido	87
Gráfico 4.4	Consumo médio de água (L/pç) em função da produção	90
Gráfico 4.5	Mix de processos utilizados nas lavanderias de Caruaru	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Estratificação das empresas x geração de empregos	35
Tabela 2.2	Critérios de classificação dos portes de empreendimentos com base no número de empregados	35
Tabela 2.3	Consequência “C”	60
Tabela 2.4	Função R	60
Tabela 2.5	Função P	61
Tabela 2.6	Função E	61
Tabela 2.7	Probabilidade A	61
Tabela 2.8	Vulnerabilidade V	62
Tabela 2.9	Classe do risco	63
Tabela 3.1	Classificação das empresas conforme o porte	74
Tabela 4.1	Dados climático para Caruaru	81
Tabela 4.2	Coordenadas georeferenciadas das lavanderias da amostra	82
Tabela 4.3	Comparação entre os resultados em relação as variáveis pesquisadas	86
Tabela 4.4	Relação Média de Banho (RB) x consumo de água (L) por tipo de processo	88
Tabela 4.5	Consumo de água estimado por mês pelas lavanderias de Caruaru	89
Tabela 4.6	Consequência “C”	146
Tabela 4.7	Função R	146
Tabela 4.8	Função S	146
Tabela 4.9	Função E	147
Tabela 4.10	Frequência do evento/exposição F	147
Tabela 4.11	Vulnerabilidade V	147
Tabela 4.12	Localização L	148
Tabela 4.13	Classe do risco	149
Tabela 4.14	Evolução da situação dos setores com a implantação do SSGIMPE	199

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

1.1.	Motivação da pesquisa.....	19
1.2	Objetivos.....	21
	1.2. 1 Objetivo geral	21
	1.2. 2 Objetivos específicos	21
1.3	Estrutura da tese	22

CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

2.1	Introdução.....	33
2.2	As micros e pequenas empresas	34
2.3	Gestão ambiental	40
	2.3.1 A Empresa e a Gestão Ambiental	40
	2.3.2 Implementação dos requisitos da NORMA NBR-ISO 14001	42
2.4	Termos e Conceitos sobre Saúde e Segurança do Trabalho	45
2.5	Sistema de gestão integrada	50
	2.3.1 Tipos de implantação de SGI	50
2.6	Análise de riscos ambientais e da saúde e segurança do trabalhador	53
	2.6.1 Métodos para Análise de Riscos	56
2.7	Metodologia de gerenciamento de processo de GAV	63
2.8	Programas e <i>Softwares</i> utilizados na Gestão Ambiental	66

CAPÍTULO 3

3.1	Natureza da pesquisa	70
3.2	Caracterização da área de estudo	71
3.3	Universo e amostra	72
3.4	Etapas do procedimento experimental	73

CAPÍTULO 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1	Caracterização do Arranjo Produtivo Local de Confeções do Agreste de Pernambuco (APLCAPE)	78
4.1.1	Delimitação da Área de Estudo	79
4.1.1.1	Localização geoambiental de Caruaru	80
4.1.1.2	Clima	80
4.1.1.3	Recursos hídricos	81
4.1.1.1.1	Águas Subterrâneas - Domínios Hidrogeológicos	81
4.1.1.4	Economia	82
4.1.1.5	Localização (georreferenciamento)	83
4.2	Diagnóstico das lavanderias do APLCAPE – Caruaru	84
4.2.1.1	Caracterização das lavanderias pelo porte	84
4.2.1.2	Classificação pelo número de funcionários	85
4.2.1.3	Classificação pela área útil	85
4.2.1.4	Classificação a partir do consumo de água	85
4.2.1.5	Caracterização quanto à fonte da água	90
4.2.1.6	Classificação pelo potencial poluidor	91
4.2.1.7	Identificação e destino dos resíduos gerados no processo de beneficiamento	95
4.2.1.8	Práticas de gestão ambiental	95
4.2.2	Conhecendo as empresas do APLCAPE	95
4.2.2.1	Conhecendo as empresas de beneficiamento de jeans de Caruaru	97
4.2.2.3	O beneficiamento do jeans	99
4.2.3	Principais processos produtivos ocorrentes nas lavanderias estudadas ...	102
4.2.4	Identificação dos fluxos de água (macro e micro), compreendendo o mapeamento das redes de água e efluentes, identificação e quantificação das fontes de abastecimento	103
4.2.4.1	Macro fluxo da água	104

4.2.4.2	Micro fluxo de água nos processos de beneficiamento de jeans	105
4.2.5	Etapas do Tratamento e Caracterização da Estação de Tratamento de Efluente (ETE) existente, compreendendo aspectos qualitativos e quantitativos	109
4.2.5	Conhecendo as empresas	113
4.2.5.1	Avaliação Técnica Preliminar	113
4.2.5.1.1	Análise documental	113
4.2.5.1.2	Conhecer o consumo de água por processo	114
4.2.5.2	Sistema de gestão ambiental e saúde e segurança do trabalhador	114
4.3	Modelo proposto para um sistema simplificado de gerenciamento ambiental integrado para micro e pequenas empresas (SSGIMPE)	114
4.3.1	Processo de implantação do SSGIMPE	117
4.3.1.1	Etapa 1: Preparatória (Comprometimento da alta direção, palestras, designação do coordenador, treinamentos, cronograma)	118
4.3.1.2	Etapa 2: Definir políticas ambientais para empresa	127
4.3.1.3	3ª Etapa: Diagnóstico ambiental: esta etapa é composta das seguintes atividades: conhecer a empresa, conhecer os processos, identificar e mapear os processos, aspectos e impactos ambientais e identificar e mapear os aspectos críticos prioritários (impactos significativos)	130
4.3.1.4	4ª Etapa: nesta etapa são realizadas a identificação das oportunidades de melhorias e o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental	141
4.3.1.5	5ª Etapa: nesta etapa se define o processo da gestão. Será utilizado o modelo 5W2H. Com todas as informações das etapas anteriores se faz o planejamento, a organização, a coordenação e os controles	157
4.3.1.6	6ª Etapa: Monitoramento e medição: Não-conformidade e Ações Corretiva e Preventiva	190
4.3.1.7	7ª Etapa: Análise crítica	194
4.3.1.8	8ª Etapa: Estabelecimento de rotinas	195
4.4	Validação do modelo SSGIMPE em uma lavanderia de beneficiamento de jeans no APLACAPE – Caruaru-PE	195
4.4.1	Seleção da empresa	195
4.4.2	Processo de validação do SSGIMPE	195

CONCLUSÃO	211
REFERÊNCIAS	211

LISTA DE SIGLAS

AAF - Análise de árvore de falhas
ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADB - Análise por diagrama de blocos
AE - Arvore de Causas
AE - Arvore de Causas
AMFE - Análise do modo de falha e efeitos
ANVISA - Agência de Vigilância Sanitária
APHA - *American Public Health Association*.
APLCAPE Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano
APP - Análise Preliminar de Perigos
APR - Análise preliminar de riscos
AQR - Análise Quantitativa de Riscos
AT - Acidente de trabalho
BSI - *British Standards Institution*
CAA - Centro Acadêmico do Agreste
Cagede - Cadastro Geral de Empregos
CETESB -
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho
CONAMA -
CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco
CPRH. Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
DQO - Débito Químico Oxigênio
EC - *Environment Canada*
EIA - Estudo de Impacto Ambiental
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ETA - *Event Tree Analysis*
ETE - Estação de Tratamento de Efluente
FCS - Fatores Críticos de Sucesso
FMEA - Análise de Modos e Efeitos de Falhas
GA - Gestão Ambiental
GAV - Gerenciamento de Processo Agregadora de Valor ou não
HAZOP - Estudo de operabilidade e riscos
HAZOP - Estudo de operabilidade e riscos.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IEC - *International Electrotechnical Commission*
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INSS - Instituto Nacional de Seguridade Social
ISO - *International Organization for Standardization*
ITEP - Instituto de Tecnologia do Estado de Pernambuco
LBJ - Lavanderias de Beneficiamento de Jeans

LEA – Laboratório de Engenharia Ambiental
ML – Máquina de lavar
MPEs - Micros e Pequenas Empresas
NBR - Norma Brasileira
NPR - Número de Prioridade de Risco
NR - Normas Regulamentadoras,
OCC - Organismo Normalizador, Credenciador e de Certificação
ODB - Operador desliga a bomba
OHSAS - Occupational Health and Safety Assessment Series
ONG - Organização não-governamentais
PCMSO - Programa de Controle Médico e da Saúde Ocupacional
PGAE - Programa de Gestão de Águas e Efluentes
PGEA - Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas
PGRS - Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
PIB – Produto Interno Bruto
PJCC - Promotoria de Justiça da Comarca de Caruaru
POP - Procedimento Operacional Padrão
PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PSP - Proteção de “Sobre-pressão”
RB - Relação de Banho
SGA - Sistema de Gestão Ambiental
SGI - Sistema de Gestão Integrado
Sindvest – Sindicato das empresas de vestiários
SMIC - Sistema de Matriz de Impactos Cruzados
SR - Série de Riscos
SSGIMPE - Sistema Simplificado de Gestão Ambiental Integrado para Micro e Pequenas Empresas
SST – Saúde e Segurança do Trabalhador
TAC - Termos de Ajustamento de Conduta
TEM - Ministério do Trabalho e Emprego
TIC - Técnica de Incidentes Críticos
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
UNEP - *United Nation Environmental Program*
WIF - *What if / Check list*

INTRODUÇÃO

1.1 Motivação para a Pesquisa

Ao final da década de oitenta no século passado, o mundo ocidental considerava o meio ambiente como sendo fonte inesgotável de recursos naturais e receptores sem limites dos resíduos gerados pelas indústrias e pelas atividades urbano-domésticas. (BRAGA et al., 2005).

Como exemplos das consequências desse comportamento, tem-se: poluição atmosférica, escassez de água (e muitos outros recursos naturais), poluição do solo, mudanças climáticas, perdas da biodiversidade, geração, manejo e disposição de resíduos tóxicos de formas inadequadas, entre outros (CHEHEBE, 1998).

Embora de maneira muito incipiente, muitas empresas buscam desempenhar novos papéis, absorvendo uma nova cultura ambiental, de sustentabilidade, promovendo alterações nos conceitos, valores e ideologias em relação às questões ambientais.

Dentro desse novo conceito as empresas adotam um comportamento ambiental proativo com a inclusão de questões sociais e ambientais em seus objetivos, promovendo melhorias das condições de trabalho e melhoria em sua imagem com a implantação do “marketing verde” e, ainda, reduzindo os níveis de poluição, isto é, transformando essas preocupações ambientais em uma oportunidade de negócio.

Desta forma, a questão ambiental deixa de ser “tema-problema” e passa a fazer parte da estratégia empresarial, como um diferencial competitivo na área da responsabilidade socioambiental, dando à empresa credibilidade junto à sociedade.

Para que se possa conseguir aplicar os conceitos de desenvolvimento sustentável nas empresas é necessário elaborar um plano que reflita essas preocupações, ou seja, é necessário criar e implantar um sistema de gestão ambiental (SGA).

A metodologia genérica de implementação de um SGA está contemplada na Norma ISO 14.000 (1986:2004).

Essa norma propõe que na elaboração da política da empresa sejam consideradas as questões ambientais, de forma que os valores dos produtos e serviços fornecidos pela empresa reflitam o valor total dos recursos utilizados e previnam a degradação ambiental. Neste plano também é necessário que esteja ressaltada a preocupação com a qualidade ambiental na gestão da organização. Para isso, a empresa deve implementar um SGA baseado na Norma ISO 14.000.

No arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano (APLCAPE), que se encontra em uma região com alto crescimento urbano e industrial, é observada a presença de indústrias que utilizam grande quantidade de recursos naturais de forma não sustentável em suas operações. São, em sua grande maioria, empresas de pequeno porte, de origem familiar, instaladas em quintais das residências, que foram crescendo com o passar do tempo de forma desordenada.

Essas indústrias são as confecções de jeans. Em uma das fases operacionais da produção de jeans, existe o beneficiamento, que é realizado em uma lavanderia, que pode ser um setor da própria indústria (anexa) ou um setor terceirizado (independente/autônomo).

As lavanderias de beneficiamento de jeans (LBJ) do APLCAPE estão localizadas nos municípios de Toritama, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe, Vertentes, Taquaritinga do Norte e Riacho das Almas, que juntas possuem mais de 200 unidades industriais de diversos portes e capacidades produtivas. A maioria dessas indústrias se encontra nas cidades de Caruaru (83 unidades) e Toritama (77 unidades).

As LBJ são hidrintensivas, ou seja, possuem um alto consumo de água, e, conseqüentemente, também são grandes geradoras de efluentes. Por desconhecimento de tecnologias mais limpas, esses efluentes, com grande carga de poluentes, são lançados diretamente no meio ambiente (rios, riachos e nas redes de saneamento da cidade).

Os efluentes líquidos provenientes dos processos de beneficiamento de jeans, além de possuir residuais de corantes, característica desse tipo de atividade, possui uma carga de poluentes, provenientes de produtos químicos utilizados nos diversos processos do beneficiamento, que ao serem descartados causam um impacto ambiental negativo, ou seja, alteram a qualidade do corpo receptor causando poluição hídrica (essa poluição é gerada pela ineficiência dos processos industriais), não só colocando em risco o meio ambiente, mas, também, os trabalhadores e o entorno das empresas.

Para Fernandez (1996), as organizações, de forma genérica, mas, principalmente as mais poluentes, possuem problemas ambientais diversos desde os pontos de geração de poluentes, destinação dos resíduos, até a desobediência as normas e legislações vigentes. Os principais aspectos que colaboram para a observância de cenários dessa natureza são: falta de percepção ou conscientização ambiental dos gestores e funcionários; produção convencional com tratamento de fim-de-tubo; redução de custos em detrimento do meio ambiente; manutenção da competitividade em setores que, em geral, não cuidam das questões ambientais; e falta de acompanhamento e fiscalização ativa dos órgãos ambientais competentes.

Devido a essas condições, esta pesquisa se fundamenta nas normas que tratam sobre as questões ambientais e da saúde e segurança do trabalhador, que, mesmo tendo focos diferentes, possuem requisitos comuns.

É nesta condição que se buscou elaborar um sistema de gestão integrada, ambiental e segurança do trabalhador, incorporando as exigências legais e de mercado, que seja de fácil implementação, respeitando as condições financeiras, operacionais e de recursos humanos das micros e pequenas empresas do APLCAPE.

Neste trabalho foram utilizadas, como base, as normas da família da ISO 14.000, adotada no Brasil como NBR ISO 14.001:1996 e a Guia de Diretrizes em Saúde e Segurança Ocupacional / *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OHSAS), conhecida como o Manual sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, ou ainda a OHSAS 18.001.

A aplicação dessas normas, devido a sua complexidade, torna difícil a sua implementação e incorporação pelas micros e pequenas empresas (MPEs). Porém, às pressões do mercado, da legislação e dos órgãos fiscalizadores, além das exigências constantes nos Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) emitidos pelo Ministério Público atuante no APLCAPE, forçam essas MPEs a se adequarem ao novo cenário cultural, não só fazendo com que a implementação dessas normas sejam obrigatórias, mas, no campo organizacional, fazendo com que seus gestores mudem suas crenças e valores, quebrem paradigmas, pois, do contrário, correm o risco de suas empresas serem interdidas, cessando suas atividades e deixando de cumprir seu papel na sociedade.

As LBJs do APLCAPE são empresas familiares, grandes geradoras de emprego e riquezas para região. Elas devem ouvir a sociedade em relação as questões ambientais e zelar pela integridade física e psíquica dos seus trabalhadores, fornecendo as condições adequadas para que possam cumprir suas atividades com segurança, não só protegendo os trabalhadores, mas, também, protegendo o meio ambiente.

Dessa forma, aproveitando a experiência da realidade dessas empresas, esta pesquisa buscou responder uma pergunta norteadora: que modelo de sistema de gestão integrada (gestão ambiental e segurança e saúde ocupacional) para micro e pequenas empresas pode ser desenvolvido de forma a atender as necessidades urgentes considerando as limitações de mão-de-obra qualificada, recursos financeiros e rapidez na implantação em função das exigências legais com controle gerencial do processo produtivo com o intuito de melhorar suas operações?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um sistema simplificado de gestão integrada, ambiental e de segurança no trabalho, para micro e pequenas empresas (SSGIMPE) tomando como base as normas NBR ISO 14001 e a OHSAS 18.001.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar as LBJs do município de Caruaru quanto ao porte (em relação à produção, ao número de funcionários, à área e ao consumo de água).
- Identificar as principais necessidades/dificuldades de gestão de forma a tornar possível a criação de um sistema de gestão integrada incorporando as questões ambientais e da saúde e segurança ocupacional;
- Validar o sistema de gestão integrada (SSGIMPE) em uma LBJ representativa de forma a comprovar a sua eficiência e eficácia.

1.3 Estrutura da tese

A presente tese está estruturada em quatro capítulos. No primeiro, é relatada a motivação da pesquisa, são definidos os objetivos geral e específicos e justifica-se o “por que” da escolha do tema.

No segundo capítulo apresenta-se o resultado da pesquisa bibliográfica dos temas que dão suporte à pesquisa: gestão ambiental, gestão da saúde e segurança ocupacional, os sistemas de gestão, gerenciamento de risco, as normas e especificações pertinentes aos objetivos, como a ISO 14.001 e a OHSAS 18.001. Busca-se apresentar os assuntos e temas que dão suporte e apoiam os resultados da pesquisa de campo, tomando-se como base autores clássicos e modernos nos temas abordados. Nas várias seções deste capítulo, buscou-se apoio nestes autores sobre os assuntos que delimitam o tema de pesquisa.

No terceiro capítulo, partindo da pergunta norteadora da pesquisa e da definição dos objetivos, descreve-se a metodologia mais adequada a este tipo de estudo explicando e

justificando sua utilização. Neste capítulo apresenta-se sobre todos os processos e métodos utilizados na pesquisa, bem como do tipo de pesquisa e das limitações do estudo.

No quarto capítulo são apresentados e discutidos os resultados. Este capítulo foi subdividido em quatro partes: a primeira parte se faz a caracterização das LBJs do APLCAPE; na segunda parte são caracterizadas as operações das empresas de beneficiamento de jeans; na terceira parte, tomando-se como base as observações anteriores, é apresentado de forma detalhada, o processo de implantação do Sistema Simplificado de Gestão Ambiental Integrado para Micros e Pequenas Empresas com base nas respostas obtidas nas entrevistas e nos questionários realizados com os atores selecionados e, na quarta parte, é realizada a validação do SSGIMPE com a apresentação dos relatórios de auditorias realizados antes da implantação do SSGIMPE (15 de outubro de 2012) e após três meses da implantação (16 de janeiro de 2013)

No quinto e último capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho e um resumo das principais contribuições e considerações finais, bem como sugestões de encaminhamentos para melhoria e continuação desta pesquisa em futuros trabalhos.

CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

As diferentes necessidades de consumo, inerentes à vida moderna, segundo Queiroz e Pessoa (2005), vêm cada vez mais poluindo o meio ambiente com diferentes tipos de resíduos. E isso não começou agora, pois há cerca de 100 anos as fábricas já contaminavam o meio ambiente com suas nuvens tóxicas. No entanto, atualmente, essa emissão de poluentes está infinitamente maior, na água, no solo e no ar.

Apesar disso, 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 Giannetti e Almeida (2006), o meio mais comum utilizado no combate à poluição é o fim-de-tubo, ou seja, o tratamento do efluente (do ar, da água e 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 poluentes¹ ocorre após eles serem gerados. Alguns desses tratamentos são sofisticados e efetivos, resolvendo o problema em definitivo da poluição. Em outros casos, os resíduos não são eliminados, são simplesmente transferidos de um meio para outro (da água para o solo). Para cada caso existem vários tipos de tratamentos, com diferenças na qualidade, no custo e na performance ambiental (Figura 12 B). Mas, há também casos em que os resíduos e emissões não são eliminados, mas somente transferidos de um meio para outro (Figura 12 A).

O tratamento fim-de-tubo surgiu como reação à proibição de descarte de determinados poluentes específicos, como substâncias tóxicas e outras prejudiciais ao homem. Em alguns casos pode ser efetivamente considerada uma ação em prol do meio ambiente, mas continua considerando que os recursos naturais e energias utilizadas na produção são inesgotáveis e que o meio ambiente tem capacidade de absorver os resíduos de forma ilimitada, estejam tratados ou não.

Através da engenharia de processos, é possível minimizar a geração de resíduos, fechar circuitos para reduzir o descarte de efluentes, minimizar as emissões e, ao mesmo tempo, diminuir os custos de produção, com aumento de eficiência operacional nos processos

¹ Produto sólido descartado no final de um processo ou ação. Qualquer lixo, refugo, lodo ou outro material descartado, seja sólido, líquido ou gasoso que resulta de atividades humanas (*Resource conservation & recovery act* apud Giannetti e Almeida, 2006).

industriais, diminuindo os impactos ambientais negativos e otimizando o uso de energia e matéria-prima. Todos esses resultados tornam-se possíveis com a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

2.1. As Micro e Pequenas Empresas

As micro e pequenas empresas (MPEs) são caracterizadas pelo volume de produção, pelo faturamento ou pelo número de funcionários, cujos critérios de classificação são utilizados por diversas entidades (ver Quadro 2.1).

Quadro 2.1 - Classificação das empresas conforme diversos critérios

Instituição	Legislação	Micro empresa	Pequena Empresa
Sebrae	Estatuto da Micro e Pequena Empresa – Lei nº. 9.841/99	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$244.000,00	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00
SRF	Lei nº. 9.317/99 – SIMPLES	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$120.000,00	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00
MDIC	Estatuto da Micro e Pequena Empresa – Lei nº. 9.841/99	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$244.000,00	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00
SIMPI	Estatuto da Micro e Pequena Empresa – Lei nº. 9.841/99	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$244.000,00	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00
CNI	Classifica Micro e Pequena Empresa por número de empregados, para efeito de estatísticas.		
CEF		Receita Bruta Anual até R\$ 700.000,00	Receita Bruta Anual de R\$ 700.000,00 a R\$ 6.125.000,00
Banco do Brasil	Estatuto da Micro e Pequena Empresa – Lei nº. 9.841/99	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$244.000,00	Receita Bruta Anual igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00
BNDES		Receita Operacional Bruta Anual até R\$ 700.000,00	Receita Operacional Bruta Anual superior R\$ 700.000,00 e inferior ou igual a R\$ 6.125.000,00
MERCOSUL	GMC/RES/59, de 07/12/1998	Indústria - US\$ 400.000,00 Comércio -US\$200.000,00 Serviços - US\$200.000,00	Indústria - US\$ 3.500,00 Comércio -US\$ 1.500,00 Serviço - US\$ 1.500,00

Fonte: Alvim (2003).

Segundo o IBGE (2005), as MPEs são a maioria das empresas do Brasil, ou seja, representam 99,10% do total das empresas existentes em operação no país (ver tabela 2.1).

Tabela 2.1 - Estratificação das empresas x Geração de emprego

PORTE	QUANT. (%)
Micro	93,51%
Pequena	5,59%
Média	0,49%
Grande	0,42%

Fonte: IBGE (2005).

Segundo IMPE/SEBRAE (2009), as MPEs faturam juntas em torno de R\$5,1 bilhões e são responsáveis por 1,9 milhões de empregos, o que corresponde a 52,4% da força de trabalho do Brasil.

Embora sua importância seja notória, não existe muita literatura sobre o assunto e a sua classificação ainda é controversa.

No Brasil os critérios de classificação seguem duas linhas: a do número de empregados (ver Tab.2.2) e pela receita (ver Tab. 2.3) (RATTNER, 1983), que por suas características mais se aproximam do critério quantitativo.

O Simples Nacional e o Art. 3º da Lei Geral das Micro e Pequenas Empresas classificam as MPE de acordo com sua formação jurídica e seu faturamento anual, sendo que Microempresas (ME) é o empresário individual (antiga firma individual) a que se refere o artigo 966 do Código Civil Brasileiro, a sociedade empresaria (comercial) ou a sociedade simples (civil) que em cada ano tenha receita bruta anual conforme Tabela 2.3.

Tabela 2.2 - Critério de classificação dos portes dos empreendimentos com base no número de empregados:

EMPREENDIMENTO	NÚMERO DE EMPREGADOS	
	INDÚSTRIA	SERVIÇO/COMÉRCIO
MICRO	Até 19	Até 9
PEQUENO	De 20 até 99	De 10 até 49
MÉDIO	De 100 até 499	De 50 até 99
GRANDE	Acima de 499	Acima de 99

Fonte: SEBRAE (2007)

Tabela 2.3 Critério de classificação dos portes dos empreendimentos com base na receita bruta anual:

EMPREENDIMENTO	RECEITA BRUTA ANUAL
	INDÚSTRIA/SERVIÇO/COMÉRCIO
MICROEMPREENDIMENTO (ME)	Até 240.000,00
EMPREENDIMENTO DE PEQUENO PORTE (EPP)	De 240.000,00 até 2.400.000,00

Fonte: Cartilha Simples Nacional (2008 p. 7) e a Lei Geral da Micro e Pequena Empresa (2006).

Como se pode ver, as MPEs embora não sejam de grande expressão produtiva, tamanho de mercado, capacidade de barganha, são de fundamental importância para economia, pois, segundo Miranda et al. (2001), elas ajudam a preservar o bem-estar econômico, são geradoras de emprego, são distribuidoras de renda e possuem alta flexibilização locacional.

2.2. A Gestão Ambiental

Segundo Valle (2000), etimologicamente, o termo Gestão Ambiental pode ser entendido da seguinte forma: 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.

Os objetivos da Gestão Ambiental são 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 a empresa (MOREIRA, 2001; SEIFFERT, 2007 e MOURA, 2008).

Para Andrade et al (2000), a gestão ambiental é um processo contínuo e adaptativo, no qual a empresa adequa suas metas e objetivos à proteção do meio ambiente, à 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 (2006), 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 melhorando do gerenciamento de riscos, reconhecendo, dessa forma, a crescente importância da gestão ambiental no meio empresarial.

Tachizawa (2005, p. 6-7), diz que a gestão ambiental é a resposta natural das empresas ao novo cliente, o consumidor verde ecologicamente correto, sendo a empresa verde sinônimo de bons negócios e no futuro será 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.

Já para Rovere (2000), um SGA é um “conjunto inter-relacionado de políticas, práticas e procedimentos organizacionais, técnicos e administrativos de uma empresa que objetiva ter um melhor desempenho ambiental, bem como o controle e redução dos seus impactos ambientais”.

Para a UNEP (2001), a gestão ambiental é o processo que mitiga os impactos ambientais negativos associados com a produção, por meio de medidas como mudanças em materiais, equipamentos e práticas.

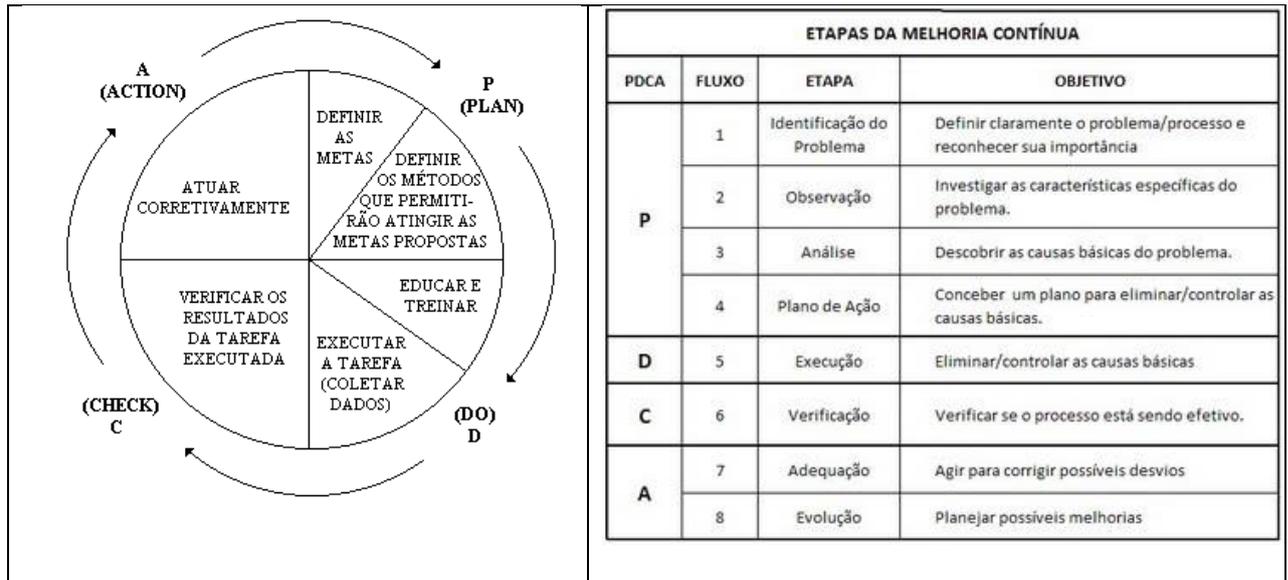
Entre as definições de gestão ambiental apresentadas, nesta pesquisa será utilizado o conceito concebido pela UNEP (2001), pois facilitará análise dos resultados esperados deste estudo, cujo universo são as micro e pequenas empresas do APLCAPE - Caruaru-PE.

Um conceito que será necessário definir, também, é sobre o que seja um impacto ambiental. Como conceito de impacto ambiental, será utilizada a definição da ISO 14000 (1996), que diz:

Entende-se por impacto ambiental qualquer consequência, adversa ou benéfica, que resulte ou que 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 o 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 enfatizada por Seiffert (2007) e ratificada por Gupta (2006) e Brawer e Koppen (2008), quando afirmam que o processo de melhoria contínua é o ponto fundamental da ISO 14001. Esses autores asseveram que a melhoria contínua está implícita no chamado ciclo PDCA, que pode ser considerada a mola propulsora de um SGA (Figura 2.1).

Figura 2.1 - Ciclo PDCA



Fonte: Botelho (2012).

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 os resultados.
- Agir (Act): implementar ações necessárias para melhorar continuamente o desempenho do SGA.

Para Cusumano (2006, p. 34), o PDCA tem sido uma ferramenta eficaz para desenvolver e padronizar os procedimentos internos da organização e serve ainda para proteger a organização de possíveis falhas, de processos legais, etc. Na medida em que se têm os processos formalizados minimizam-se as chances de falhas e também se torna mais fácil a *traceability* (rastreabilidade) para identificar quando e onde os erros ocorreram.

De acordo com Seiffert (2007, p. 54), a gestão ambiental integra em seu significado:

- a política ambiental, que é o conjunto consistente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente;
- o planejamento ambiental, que é o estudo prospectivo que visa à adequação do uso, controle e proteção do ambiente às aspirações sociais e/ou governamentais expressas

formal ou informalmente em uma política ambiental, através da coordenação, compatibilização, articulação e implantação de projetos de intervenções estruturais e não estruturais;

- o gerenciamento ambiental, que é o conjunto de ações destinado a regular o uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental.

Para Gravina (2008), é importante destacar que a implantação de um SGA não deve ser encarada como necessária apenas para se 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.

Diante de estudos e considerações ligadas às questões ambientais, observa-se como muitas organizações têm utilizado e aplicado o sistema de gestão ambiental, visto que o grande desejo das empresas, que já possuem o sistema, é ser reconhecida através da certificação da norma ISO 14001. Grandes empresas no Brasil já estão adotando práticas de política ambiental na gestão da estratégia organizacional (SILVA FILHO, 2008).

Para a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA) é imprescindível que toda a 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, explicitando o seu respeito ao meio ambiente. (VALLE, 2002)

Para esse mesmo autor, essa política deve ser conhecida por todos os colaboradores diretos e indiretos da empresa e deve estabelecer um planejamento que se comprometa a manter o sistema funcionando, que estabeleça relações com empregados e sociedade, que treine os funcionários, exija dos fornecedores produtos compatíveis aos propósitos e que desenvolva pesquisas em todas as áreas que possam diminuir o impacto ambiental.

A partir das definições da política ambiental, define-se o SGA, com procedimentos, responsabilidades, práticas, processos e recursos que irão programar e manter a política ambiental. Por serem insumos que estão ligados diretamente com a qualidade ambiental, os recursos hídricos e energéticos utilizados pelas empresas deverão ser itens obrigatórios no SGA, bem como a segurança e higiene do trabalho que afetam o desempenho dos operadores e da qualidade do trabalho.

2.2.1 A Empresa e o Sistema de Gestão Ambiental

Para Valle (2002), a maioria dos empresários tem uma visão errônea sobre a Gestão Ambiental (GA), já que eles veem a GA mais como um custo do que um processo inerente às empresas modernas e que no final gera lucros, seja diretamente no balanço contábil ou indiretamente no balanço social.

Os motivos para implantar um SGA não só estão vinculados à decisão organizacional, mas, na maioria das situações, estão vinculados ao próprio funcionamento da empresa, pois, trata-se de questões legais em que o não cumprimento pode acarretar consequências desastrosas para o empresário, já que este está submetido à “lei de crimes ambientais” (lei 9605 de 02/98) (SILVA FILHO, 2008).

As exigências externas, como as governamentais e também as não-governamentais (ONG's) e ainda os clientes, o mercado, os consumidores etc., fazem pressão sobre as organizações. As exigências internas, conforme os graus de maturidade dos dirigentes, também farão pressão sobre os processos e a produção, como redução de desperdício, prevenção de riscos de acidentes ambientais (multas), disseminação das responsabilidades sobre o meio ambiente para toda a empresa, reputação da empresa, redução de custos com seguros, facilidades para obter financiamentos, entre outros (VALLE, 2002).

É importante avaliar este tema sobre vários aspectos e com profundidade suficiente para não comprometer nem os interesses sociais, nem os organizacionais, levando em consideração as vantagens e desvantagens da implantação do SGA. Conforme este mesmo autor, as empresas, funcionários, comunidade (inclusive com uso de pressão) entre outros, estarão envolvidos em decidir quais as melhores soluções, e terão que avaliar o que realmente será bom para a empresa, seus empregados, a comunidade e principalmente para o meio ambiente, como os impactos ambientais causados com as decisões tomadas, ou não tomadas.

Existem organizações com infraestrutura organizacional com recursos técnicos, culturais e financeiros adequadas a implantar e manter um SGA, porém, em grande parte dos estabelecimentos, as MPEs não têm muitas vezes condições nem recursos para contratar profissionais capacitados para desenvolver seu próprio negócio, e ainda menos para implantar um SGA. Alguns até implantam o mínimo necessário, para atender uma exigência legal (SILVA FILHO, 2008).

Mas, se existem as condições necessárias para implantação do SGA, então a decisão mais correta é implantá-lo e para isso deverão ser contratadas pessoas capacitadas e ser criada uma comissão multidisciplinar, para avaliar cada item necessário, de forma a atender os

preceitos exigidos, não só pelas normas, mas, porque realmente é importante para a saúde da empresa, dos funcionários e do meio ambiente (SILVA FILHO, 2008).

Segundo Moreira (2001), a partir da decisão de certificar-se ou simplesmente implantar um SGA, sem certificação, depois de questionar-se da necessidade ou não, avaliando os custos de implantação, ainda resta observar alguns fatores importantes como: a) mudança de paradigma sobre o tema meio ambiente e responsabilidade social; b) comprometimento de toda a equipe desde a alta direção até os mais simples cargos da organização; c) motivação; d) autenticidade com real interesse nas intenções e e) manutenção, com preocupação permanente na solução de continuidade do processo após a implantação.

Embora diante de cada problema apresentado exista uma solução tecnicamente ideal, conforme as dimensões do problema, as soluções dependem da vontade do poder decisório, pois serão levados em conta os benefícios previstos e os aspectos econômicos. A solução final poderá resolver os problemas principais, mas criará outros problemas de ordem menor, os quais, também, farão parte da solução encontrada (SILVA FILHO, 2008).

Os benefícios para a empresa são inúmeros. O mercado consumidor, com o desenvolvimento da consciência ambiental (eco-mercado), dá preferência à empresa que esteja comprometida com a preservação, conservação e melhoramento do meio ambiente, pois, isto vai fazer diferença na sua qualidade de vida, além de saber que contribui com o futuro do planeta estando de alguma forma, colaborando com o desenvolvimento sustentável (SILVA FILHO, 2008).

A imagem da empresa melhora, a produtividade aumenta, pois uma organização sadia e sintonizada com os interesses da comunidade, acolherá melhor e mais existindo clientes dispostos a pagar mais por produtos “limpos”, ou seja, os “eco-produtos”. Daí pode-se afirmar que quando uma organização investe na gestão ambiental, está investindo diretamente no marketing (MAYMON, 1996).

A empresa que implanta um SGA consegue, com certeza, conquistar o respeito dos empregados e da comunidade no âmbito local, nacional e internacional e com isto terá maior facilidade de negociação, diminuição dos valores de seguros e de obtenção financiamentos (SILVA FILHO, 2008).

Namiésnik (2006, p. 459) assevera que, em um entendimento holístico, o cuidado da organização com o meio ambiente faz parte da satisfação do consumidor. Cuidar do meio ambiente é aplicar em seus processos de gestão as questões ambientais, ou seja, a implantação de uma gestão ambiental. Esse mesmo autor afirma que é possível criar sistemas de produção de qualidade, assegurando a proteção ambiental desde que definidos princípios de qualidade

na Gestão Ambiental. Vale (2002, p.69) completa, considerando imperiosa a adoção de “uma visão holística que reúne os temas qualidade, meio ambiente, segurança, saúde, ética e responsabilidade social”, como mudanças necessárias para as empresas se manterem competitivas.

Segundo o Manual de Gestão Ambiental (UNEP *apud* SEBRAE, 1998), o SGA ajuda a empresa a:

- Identificar e controlar aspectos, impactos e riscos ambientais relevantes à organização.
- Atingir sua política ambiental, seus objetivos e metas, incluindo o cumprimento da legislação ambiental.
- Definir uma série básica de princípios que guiem a abordagem de sua organização em relação às suas futuras responsabilidades ambientais.
- Estabelecer metas de curto, médio e longo prazo para o desempenho ambiental, assegurando o equilíbrio de custos e benefícios para a organização.
- Determinar que recursos sejam despendidos para atingir tais metas, garantir responsabilidades por elas e comprometer os recursos necessários.
- Definir e documentar tarefas, responsabilidades, autoridades e procedimentos específicos para assegurar que cada empregado aja no curso de seu trabalho diário para ajudar a minimizar ou eliminar o impacto negativo da empresa no meio ambiente.
- Comunicar tudo isso à organização e treinar pessoal para cumprir eficazmente seus compromissos.
- Medir o desempenho em relação a padrões e metas preestabelecidas e modificar a abordagem se necessário.

2.2.2 Implementação dos Requisitos da NORMA NBR-ISO 14001

Observa-se, ao analisar a série ISO 14.000, a existência de um alto grau de subjetividade, devido a não existir estabelecimento de requisitos absolutos para o desempenho ambiental e controle dos impactos das atividades desenvolvidas pelas organizações, deixando isso apenas atrelado às suas políticas e aos seus objetivos ambientais (SOLEDADE et al, 2007).

Segundo estes mesmos autores, é possível também se observar a existência de uma grande amplitude quanto à aplicação das normas, ou seja, qualquer empresa, independente do tipo e do porte, aplica as normas da mesma forma. Essa não diferenciação quanto à aplicação

das normas, leva as organizações a uma espécie de isomorfismo mimético². Esse conceito é reforçado nas análises de DiMaggio e Powell (1983), quando sugerem que há um crescente processo de homogeneização entre as organizações.

Observou-se que as normas têm como finalidade geral o equilíbrio das questões de preservação ambiental com as necessidades sócio-econômicas 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, a 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:

- 1) Implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental;
- 2) Garantir sua conformidade com sua política ambiental estabelecida;
- 3) Demonstrar tal conformidade a terceiros;
- 4) Buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
- 5) Fazer uma auto avaliação e emitir auto declaração de conformidade com esta norma.

Moreira (2001) ressalta ainda que 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. Ela chama a atenção para que seja estabelecido de forma clara e objetiva o campo de atuação desta norma.

Moreira (2001), Valle (2000) e Moura (2008) enfatizam que a empresa deve manter sob controle tanto os aspectos ambientais (que estão diretamente dentro de sua responsabilidade), como aqueles sobre os quais possam exercer alguma influência.

² Resultante da padronização de respostas à incerteza. O Isomorfismo Mimético ocorre quando tecnologias organizacionais são pobres, quando objetivos são ambíguos ou quando o ambiente cria incertezas simbólicas, levando as organizações a modelarem-se em outras (DIMAGGIO; POWELL, 1983, p.151). Machado da Silva e Fonseca (1993 apud ROSSETO C.; ROSSETO A., 2005, p.6) entendem que as organizações assumem uma postura de Isomorfismo Mimético em relação às organizações líderes no seu ambiente específico no intuito de se defenderem em relação aos problemas que não conseguem resolver com idéias próprias. Desse modo, implementam processos semelhantes aos de outras organizações a fim de favorecer o seu funcionamento a partir de regras socialmente aceitas.

Quanto à implementação, Moreira (2001), Valle (2000) e Moura (2008) explicitam quais são os principais requisitos de um SGA:

- 4.1 Requisitos gerais
 - Estabelecer e manter um SGA. Identificar oportunidades de melhoria. Integrar as questões ambientais com o sistema global de gerência pode contribuir para a efetiva implementação, eficácia e clareza de atribuições.
- 4.2 Política Ambiental
 - a) Seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades
 - b) Inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição
 - c) Atender a legislação e normas ambientais aplicáveis, além de requisitos subscritos
 - d) Estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais
 - e) Seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados.
 - f) Esteja disponível para o público.
- 4.3 Planejamento
 - 4.3.1 Aspectos ambientais
 - 4.3.2 Requisitos legais e outros requisitos
 - 4.3.3 Objetivos e metas
 - 4.3.4 Programa(s) de gestão ambiental.
- 4.4 Implementação e operação
 - 4.4.1 Estrutura e responsabilidade
 - 4.4.2 Treinamento, conscientização e competência
 - 4.4.3 Comunicação
 - 4.4.4 Documentação do Sistema de Gestão Ambiental
 - 4.4.5 Controle de documentos
 - 4.4.6 Controle operacional
 - 4.4.7 Preparação de atendimento a emergências.
- 4.5 Verificação de ação corretiva
 - 4.5.1 Monitoramento e medição
 - 4.5.2 Não-conformidade e ações corretivas e preventivas
 - 4.5.3 Registros

- 4.5.4 Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental.
- 4.6 Análise crítica pela administração
 - Avaliar o SGA para assegurar sua conveniência, adequação e eficácia contínuas.
 - Utilizar informações coletadas no período. Documentar a análise.
 - Abordar alterações na política, objetivos e outros elementos do SGA à luz dos resultados da auditoria, da mudança das circunstâncias e do comprometimento com a melhoria contínua.

2.3. Termos e conceitos sobre saúde e segurança do trabalho (SST)

Segundo Berlinguer, (1983, p. 16), citando Karl Marx, os trabalhadores das fábricas têm “o direito de vender sua única mercadoria da qual dispõem, a própria capacidade de trabalho e obviamente de poder reproduzi-la cotidianamente para poder vendê-la de novo”, ou seja, que os trabalhadores tenham, portanto, amanhã, para trabalhar, a força, a saúde e a disposição normais de hoje. Isso mostra que as questões da segurança e saúde ocupacional já inquietavam alguns críticos na época.

A história da segurança do trabalhador pode ser cronometrada conforme quadro 2.2:

Quadro 2.2 - Cronologia

	Evento	Fonte
1472	Ulrich Ellembog escreve a primeira publicação sobre os riscos no trabalho intitulava-se “ <i>Von den giftigen besen tempffen und reuchen</i> ”. Este trabalho fora impresso em 1523/1524. Esta obra descrevia os maléficis gases provenientes de metais como prata, mercúrio, chumbo e outros, quando de sua extração das minas ou durante o processamento na atividade de ourives. Alertava os trabalhadores de como eles deveriam agir para evitar e como dissipar esses venenos. O objetivo era evitar que eles adocessem.	Rosen (1994, p. 81-83) e Cardella (1999).
1841	Foi aprovada a primeira peça de legislação trabalhista na história francesa, que regulava o trabalho infantil nas fábricas.	Berlinguer (1983, p. 37)
11/1851	Concomitante, assinala que o Journal TIMES descrevia: “[...] os acidentes eram uma calamidade da era moderna” embora a saúde da população seja um fator tão importante do capital nacional, tememos que seja necessário dizer que de fato os capitalistas não estão prontos para conservar e valorizar este tesouro [...] o respeito pela saúde dos operários foi imposto aos fabricantes pela força.	
1914	O escritor americano Lippmann ao inclinar-se pelo movimento reformista declarou “Não podemos mais tratar a vida, como alguma coisa que veio escorrendo aos poucos até nós. Devemos enfrentá-la de modo deliberado, planejar sua organização social, alterar seus instrumentos, formular seu método, educá-la e controlá-la”. Ele referia-se aos problemas da pobreza, mortalidade infantil, prostituição, tuberculose.	Rosen (1994:256).
1917	Na Constituição mexicana incorporou-se normas legais de proteção ao trabalhador; também a Constituição alemã de Weimar, procurou garantir	Rosen (1994:256).

	seus direitos básicos, nessa direção o Tratado de Versalhes,	
1919	Deu-se origem à Organização Internacional do Trabalho (OIT).	Rosen (1994:256).
1946	Foi criada a Organização Mundial da Saúde (OMS), embora a existência oficial date de 1948 quando da ratificação de sua constituição por 26 países. A OMS “tem olhado a saúde internacional com uma visão larga, reconhecendo ser a saúde “um dos direitos fundamentais de todo ser humano, sem distinção de raça, religião, credo, crença política, condição social ou econômica”. Assim, tornou-se agência de coordenação mundial no campo da saúde, atuando junto ao Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), à Organização Mundial do Trabalho (OIT) e Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO),	Rosen (1994, p. 345).
1957	O Tratado de Roma no seu artigo 46 item 5 se refere a: “reunir as informações necessárias para a avaliação das possibilidades de melhorar as condições de vida e de trabalho para os trabalhadores nas indústrias de sua competência e dos riscos que ameacem as condições de vida”. Inicialmente definidas para os trabalhadores das minas de Carvão e do Acero as estendeu para todos os trabalhadores da Comunidade Econômica Européia - CEE	COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES.COM MUNICATION FROM THE COMMISSION: <i>Adapting to change in work and society: a new Community strategy on health and safety at work 2002–2006.</i> Brussels, 11.03.2002 COM (2002) 118
1987	Com a adoção da Ata Única Européia cria-se “um corpus legislativo importante destinado a elevar os níveis de saúde e segurança”	Disponível em < http://europa.eu.int/abc/obj/treaties/es/estr30c.htm > Acesso em 07/09/2010.
2001	O Comitê consultivo para a segurança, a higiene e a proteção da saúde no trabalho da CEE definiu novas estratégias para o período 2002 – 2006, face à adoção do conceito de que “A saúde e segurança são componentes essenciais da qualidade do trabalho”. O objetivo principal foi o de “criar mais e melhores postos de trabalho”. Entre as estratégias pode-se citar: alcançar a integração das dimensões físicas, morais e sociais através da redução do número de acidentes e doenças profissionais; reforçar a cultura da prevenção melhorando o conhecimento dos riscos mediante a educação continuada e a prevenção dos riscos emergentes (estresse, ansiedade, violência no trabalho, intimidação, etc.); elaboração de diretrizes simplificadas para facilitar a compreensão e aplicação da legislação em SST; intensificação da cooperação internacional para o intercâmbio de experiências em matéria de SST iniciadas com o Pacto Transatlântico com Estados Unidos e com as conferências bilaterais da União Européia/EE.UU.	Disponível em http://europa.eu.int/abc/obj/treaties/es/estr30c.htm . Acesso em 07/09/2010.

Fonte: Adaptado de Idrogo (2003)

Com essas novas preocupações e necessidades de regulamentar os direitos dos trabalhadores, quanto à saúde e segurança, foi necessário buscar, a nível internacional, o preenchimento desta lacuna com normas e especificações que fosse possível tomar como base implantação de sistemas de avaliação e certificação. Em 1999, tomando-se como base um guia de diretrizes, a BS – 8.000:1996 – *Guide to Occupational Health and Safety Management Systems*, diversos organismos internacionais de certificação e normatização,

publicaram, através da *British Standards Institution* (BSI), a especificação *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OHSAS), a OHSAS 18.001. O histórico da aplicação dos principais modelos de gestão da SGSST encontra-se apresentado no Quadro 2.3.

Quadro 2.3 - Principais modelos de gestão da SGSST

Data	Fato ocorrido
Maio / 1996	É publicada a BS 8800, que é um guia de orientação para a implantação de um SGSST, pelo BSI – British Standard Institution, organismo de certificação inglês.
Setembro / 1996	ISO não aprova a criação de um grupo de trabalho para uma norma de gerenciamento de SGSST.
Novembro / 1998	BSI Standards constitui um comitê, composto pelos maiores organismos de certificação e por alguns organismos nacionais de normatização, para esboçar uma norma unificada para SGSST.
Início de 1999	ISO ratifica sua decisão de setembro / 96
Fevereiro / 1999	Publicado “draft” OHSAS 18001
Abril / 1999	Publicada a OHSAS 18001. Publicado “draft” OHSAS 18002

Fonte: Godini e Valverde, 2001.

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.

Para que se possa melhor entender a temática é necessário compreender alguns conceitos sobre SST.

Acidente de trabalho (AT):

- Definição Legal: Segundo a legislação trabalhista brasileira (decreto 83.080 de 24/01/79), AT é o que decorre do exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade de trabalho.
- Definição Prevencionista: É todo evento inesperado e indesejável que interrompe a rotina de trabalho, podendo gerar perdas pessoais, de materiais, ou pelo menos de tempo.
- Definição do INSS (1991): Acidente do trabalho é conceituado como “o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause morte, a perda ou a redução da capacidade para o trabalho permanente ou temporário”.

O INSS (1991) classifica os acidentes do trabalho como:

- Acidentes típicos, decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado;
- Acidentes de trajeto, quando ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho e vice-versa; e
- Doenças profissionais, que são as desencadeadas pelo exercício de trabalho peculiar a determinada atividade.

Esse mesmo órgão diz que as principais causas de acidentes do trabalho são:

- Atos inseguros: São todos os procedimentos do trabalhador que contrariem normas de prevenção de acidentes.
- Condições Inseguras: São as circunstâncias externas de que dependem as pessoas para realizar seu trabalho que estejam incompatíveis ou contrárias com as normas de segurança e prevenção de acidentes; são falhas e irregularidades existentes no ambiente de trabalho e que são responsabilidade da empresa.
- Fator Pessoal de Insegurança: É qualquer fator externo que leva o indivíduo à prática do ato inseguro: características físicas e psicológicas (depressão, tensão, excitação, neuroses, etc.), sociais (problemas de relacionamentos, preocupações de diversas origens); alteram o comportamento do trabalhador permitindo que cometa atos inseguros.

Segundo ainda o INSS (1991), equipara-se ao AT o acidente sofrido pelo empregado no local de trabalho em consequência de:

- Ato de sabotagem ou terrorismo praticado por terceiros, inclusive companheiro de trabalho;
- Ofensa intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada com o trabalho;
- Ato de imprudência, de negligência ou imperícia de terceiros, inclusive companheiro de trabalho;
- Desabamento, inundação ou incêndio.

Também são considerados AT acidentes que ocorram nas seguintes circunstâncias:

- Os períodos destinados a refeições ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local de trabalho ou durante este, o empregado será considerado a serviço da empresa;
- Acidente sofrido pelo empregado fora do local e horário de trabalho que esteja na execução de ordem ou realização de serviços sobre a autoridade da empresa;

- Na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízos ou proporcionar proveitos.
- Em viagem a serviço da empresa;
- No percurso da residência para o trabalho ou deste para residência;
- A doença proveniente da contaminação acidental de pessoal de saúde, no exercício da sua profissão;
- A doença profissional ou do trabalho;
- O acidente que, ligado ao trabalho embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte ou perda ou redução da capacidade para o trabalho.

A NR-9 – Portaria 3214/78 do Ministério do trabalho e emprego (MTE) classifica os tipos riscos ou agentes ambientais que podem causar acidentes e doenças do trabalho (Quadro 2.4).

Quadro 2.4 - Tipos de Risco

Grupo		Características:
Riscos Mecânicos	São riscos gerados pelos agentes que demandam o contato físico direto com a vítima para manifestar a sua nocividade.	Atuam em pontos específicos do ambiente de trabalho Geralmente atuam sobre os usuários diretos do agente gerador de risco Geralmente ocasionam lesões agudas e imediatas.
Riscos Físicos	São riscos gerados pelos agentes que tem capacidade de modificar as características físicas do meio ambiente.	Exigem um meio de transmissão (em geral o ar) para propagar sua nocividade. Agem mesmo sobre pessoas que não tem contato direto com a fonte do risco. Em geral, ocasionam lesões crônicas, mediatas. Exemplo: Ruídos, vibrações, frio, calor, radiações etc.
Riscos Químicos	São riscos gerados por agentes que modificam a composição química do meio ambiente	Exemplos: Poeiras, fumos, névoas, gases, vapores, substâncias químicas etc.
Riscos Biológicos	São os riscos introduzidos nos processos de trabalho pela utilização de seres vivos (em geral, microrganismos) como parte integrante do processo produtivo, tais como: vírus, bacilos, bactérias, etc., potencialmente nocivos ao homem.	Exemplos: Vírus, bactérias, fungos, protozoários, parasitas etc.
Riscos Ergonômicos	São os riscos introduzidos no processo de trabalho por agentes inadequados (máquinas, métodos etc.) as limitações dos seus usuários.	Exemplos: Esforço físico intenso, exigência de posturas inadequadas, imposição de ritmo de trabalho intenso, monotonia e repetitividade etc.
Riscos de Acidentes	São diversas formas de aspectos a que possam estar expostos os trabalhadores.	Exemplos: Arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, máquinas sem a devida proteção e/ou com defeitos etc.
Riscos	São os riscos introduzidos pela forma de organização do trabalho adotada pela	

Sociais	empresa, que podem provocar comportamentos sociais (dentro e/ou fora do ambiente de trabalho) incompatíveis com a preservação da saúde.	
----------------	---	--

Fonte:

Para cada tipo de risco de acidente apresentado existem formas de proteção e prevenção. Para isso são utilizados equipamentos próprios que são denominados Equipamentos de Proteção Individual – EPI e os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.

2.4. Sistema de Gestão Integrada

Uma empresa, para o seu funcionamento, precisa que diversos setores sejam administrados (planejados, organizados, dirigidos e controlados), como os setores da produção, financeiro, comercial, recursos humano, qualidade, segurança do trabalhador, meio ambiente, responsabilidade social, entre outros setores e departamento da organização. Neste estudo, pela limitação do tempo, tem-se como objetivo somente os setores de meio ambiente e saúde e segurança do trabalhador.

Segundo De Cicco (2004), Sistema de Gestão Integrado (SGI) pode ser definido como a combinação de processos, procedimentos e práticas utilizadas em uma organização para implementar suas políticas de gestão, podendo ser mais eficiente nos objetivos pretendidos do que a gestão de sistemas individuais se sobrepondo.

Ao fazer a gestão simultânea e integrada da qualidade, da saúde, segurança do trabalho e questões ambientais, segundo Godine e Valverdi (2001), tem-se um custo relacionado reduzido na manutenção das diferentes estruturas de controle de documentos, auditorias, registros entre outros controles a serem implantados.

2.4.1 Tipos de implantação de SGI

Labodavá (2003) afirma que para implantação de um SGI a organização pode adotar diferentes caminhos, dependendo das suas características, como porte, cultura organizacional, tipo de empresa (comercial, prestadora de serviço ou industrial), experiência na implantação de sistemas de gestão, ou seja, se já existe outros sistemas implantados e funcionando na organização, recursos humanos e financeiros, motivação, prazo, entre outros fatores.

Baseado em experiências com empresas europeias, esse mesmo autor propõe duas formas de implementação da integração: a sequencial de sistemas individuais e a integrada.

Esta última, a integrada, tem como base a gestão de risco (meio ambiente saúde e segurança do trabalhador, além da vizinhança do entorno da organização e perdas econômicas).

Soler (2002) diz que existem várias formas de implantação de um SGI, entre elas a implantação dos sistemas: a) em paralelo (ou em separado), que utilizam as mesmas terminologias e organização semelhante; b) fundidos, com compartilhamento de algumas partes do sistema, porém os sistemas continuam em separado ou c) totalmente integrados, sistema homogêneo atendendo tanto aos requisitos da ISO 14.001 quanto os da OHSAS 18.001, onde todos os elementos dos sistemas de gestão são comuns.

De acordo com Castro (1997), essa comparação pode ser visualizada nos Quadros 2.5 e 2.6.

Quadro 2.5 - Comparação entre os Sistemas de Gestão

Sistema de Gestão	Fundamento	Aspectos fundamentais	Efeitos fundamentais
Ambiental (SGA)	Voltado para o meio ambiente no que se refere à diminuição e/ou eliminação das várias formas de poluição e efeitos adversos decorrentes, bem como a racionalização dos recursos naturais renováveis e/ou não-renováveis.	Representados pelas características e componentes das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente.	Refere-se a qualquer alteração e ou impacto significativo ao meio ambiente, total ou parcial, benéfico ou adverso, direto ou indireto, real ou potencial, como decorrência das atividades, produtos e serviços de uma organização.
Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO)	Refere-se à segurança e saúde dos funcionários e/ou de outras partes interessadas que possam ser afetadas pelos processos, operações, produtos, serviços e demais atividades da organização.	Representam as características e componentes das atividades, produtos, serviços e recursos de uma organização, podendo interagir com a segurança e saúde ocupacional.	Representam a frequência e magnitude da consequência de um evento específico classificado como perigoso, sendo tal evento decorrente das atividades, produtos, serviços e recursos da organização.

Fonte: Castro (1997)

Quadro 2.6 - Comparação das OHSAS 18001 com as ISO 14001

Normas Ambientais	Higiene & Segurança	OHSAS 18001 comparada com ISO 14001
Política ambiental	Política de Higiene e Segurança	As normas OHSAS comprometem-se a: - Prestar atenção às condições de saúde higiene e segurança no trabalho; - Divulgar e sensibilizar as metodologias individuais e coletivas de segurança a todos os colaboradores.
Planejamento	Planejamento (semelhante)	As OHSAS ocupam-se do planejamento para a identificação, avaliação e controle dos riscos laborais.
Requisitos legais	Requisitos legais	As OHSAS incluem requisitos para assegurar que se satisfaçam e previnam as necessidades de higiene, saúde e segurança.
Objetivos e metas do programa SGA	Objetivos e metas do programa H&S, semelhantes	As OHSAS: - Necessita-se de documentar as responsabilidades, meios, métodos e planificação do programa de gestão; - Planificar, examinar e atualizar os objetivos regularmente.

Estrutura e responsabilização	Estrutura e responsabilização, semelhantes.	Nas OHSAS: - A direção é responsável pela higiene, saúde e segurança no trabalho dos seus colaboradores; - O responsável da administração deve fazer parte da direção geral; - Os colaboradores com responsabilidade de direção devem estar comprometidos de forma a implementar melhorias na área de higiene, segurança e saúde no trabalho.
Formação, conscientização e responsabilização	Formação, conscientização e responsabilização	Diferenças das OHSAS - Não exige que a organização determine as necessidades de formação; - Nos procedimentos de formação é necessário que se leve em conta os diferentes níveis de risco, responsabilidade, capacidade e instrução.
Divulgação	Divulgação	Diferenças das OHSAS: - Os participantes são internos; - Divulgação específica a todos os colaboradores da política e procedimento em HST.
Documentação do SGA	Documentação do H&S	Semelhantes
Controle de documentos e requisitos	Controle de documentos e requisitos semelhantes	As OHSAS inclui o controle de documentos e dados.
Controle de operações	Controle de operações semelhantes	Nas OHSAS deve-se estabelecer e manter métodos e procedimentos no local de trabalho, com a finalidade de reduzir os riscos laborais.
Preparação e respostas a situações de emergências	Preparação e respostas a situações de emergências	Nas OHSAS, está incluída a prevenção e atenuação das doenças e lesões de trabalho.
Medidas corretivas e medidas preventivas	Acidentes, incidentes, não cumprimento, medidas corretivas e preventivas Semelhantes.	Segundo as OHSAS tem-se o requisito de: - Investigar os acidentes e incidentes de trabalho; - Analisar as medidas corretivas ou preventivas propostas pelo sistema de avaliação do risco.
Auditorias SGA	Auditorias H&S, Semelhantes	Nas OHSAS: - A auditoria determina a eficácia do sistema de higiene e segurança; - O resultado da auditoria deve ser entregue à administração.

Fonte: http://www.pgpconsultoria.com.br/ohsas_compara.php

Analisando os requisitos das duas normas ISO 14.001 e OHSAS 18.001, identifica-se a similaridade das etapas de implantação (Quadro 2.7).

A comparação das duas normas, apresentadas no Quadro 2.7, mostra que pelo número considerado de pontos comuns, é possível fazer a integração entre elas, pois a implantação e a gestão aplicam-se nos mesmos processos internos da empresa. Os resultados obtidos interessam a partes diferentes, o SGA aos órgãos de controle e o SGSST ao Ministério de Trabalho.

Quadro 2.7 – Etapas a serem cumpridas para o atendimento à ISO 14.001 e OHSAS 18.001

Etapas a serem cumpridas	
SGA – conforme ISO 14001	SGSST – conforme OHSAS 18001
4.1. Requisitos gerais	4.1. Requisitos gerais
4.2. Política ambiental	4.2. Política de saúde e segurança
4.3. Planejamento	4.3. Planejamento
4.3.1. Aspectos ambientais	4.3.1. Identificação de fator de risco, avaliação e controle de risco
4.3.2. Requisitos legais e outros requisitos	4.3.2. Requisitos legais e outros requisitos
4.3.3. Objetivos e metas	4.3.3. Objetivos
4.3.4. Programa(s) de gestão ambiental	4.3.4. Programa de gestão de saúde e segurança do trabalho
4.4. Implementação e operação	4.4. Implementação e operação
4.4.1. Estrutura e responsabilidade	4.4.1. Estrutura e responsabilidade
4.4.2. Treinamento, conscientização e competência	4.4.2. Treinamento, conscientização e competência
4.4.3. Comunicação	4.4.3. Consulta e Comunicação
4.4.4. Documentação do SGA	4.4.4. Documentação
4.4.5. Controle de documentos	4.4.5. Controle de documentos e dados
4.4.6. Controle operacional	4.4.6. Controle operacional
4.4.7. Preparação e atendimento a emergências	4.4.7. Preparação e atendimento a emergência
4.5. Verificação e ação corretiva	4.5. Verificação e ação corretiva
4.5.1. Monitoramento e medição	4.5.1. Monitoramento e medição do desempenho
4.5.2. Não conformidade e ações corretivas e preventivas	4.5.2. Acidentes, incidentes, não conformidade e ações corretivas e preventivas
4.5.3. Registros	4.5.3. Registros e gerenciamento dos registros
4.5.4. Auditoria do sistema de gestão ambiental	4.5.4. Auditoria
4.6. Análise crítica pela administração	4.6. Análise crítica pela administração

Fonte: ISO 14001:1996 e OHSAS 18001:1999

2.5. Análises de riscos ambiental e da segurança e saúde do trabalhador

Brasiliano (2002) assevera que “para o efetivo gerenciamento de riscos decorrentes das atividades desenvolvidas nas organizações, a alta direção deve ter uma visão consolidada de suas exposições operacionais”.

O gerenciamento de risco organizacional/ambiental é uma ciência que permite que as empresas possam conviver de maneira mais segura com os riscos a que estão expostas. Tem, portanto, a função de proteger os seus recursos materiais e ambientais.

Em um processo de implantação de um SGA, a organização tem o objetivo de, inicialmente, identificar, analisar e avaliar os riscos existentes e assim decidir como eles serão tratados. Algumas ferramentas podem ser utilizadas para auxiliar cada uma dessas fases tais como, a APR (Análise preliminar de riscos), a TIC (Técnica de incidentes críticos), a SR (Série de Riscos), a AE (Arvore de Causas), o WIF (*What if / Check list*), a AAF (Análise de

árvore de falhas), a AMFE (Análise do modo de falha e efeitos), HAZOP (Estudo de operabilidade e riscos), entre outras.

É importante ressaltar que para que um plano de gerenciamento de riscos seja eficaz este deve fazer parte da cultura interna da empresa e ser integrado a todos os níveis. O gerente de riscos deve atuar como estimulador das atuações da empresa frente aos riscos (MORGADO 2000).

Para que o SGA seja implantado em uma indústria, é necessário identificar os principais processos que possam gerar riscos ambientais. São os processos críticos prioritários. Eles serão verificados e analisados quanto ao nível de vulnerabilidade do ambiente para que seja elaborado um plano de ação que atue nos pontos mais críticos.

Para Guthrie apud Melo, Gueiros Junior e Morgado (2002), determinar os pontos vulneráveis da organização é fundamental para que a equipe de gerenciamento de riscos elabore um plano de ação adequado. Para conhecer as vulnerabilidades é necessário que após a identificação e análise de cada risco da organização, seja feita uma avaliação que permita a graduação dos riscos encontrados.

Segundo a CETESB (2003), o estudo de análise de risco tem como base as técnicas de identificação, estimativa de frequência e consequências dos perigos, bem como a análise da vulnerabilidade e a estimativa dos riscos. A forma de abordagem desses estudos é quantitativa e tem como foco os riscos ao meio ambiente.

Valle (2002) diz que a qualidade do meio ambiente deve ser assegurada basicamente por duas soluções: o controle e a redução de fontes de poluição e o encaminhamento adequado dos resíduos gerados pelas empresas e pela sociedade. Estas, porém, só serão eficazes se considerarem os riscos ambientais. Esses riscos estão atrelados a dois fatores: probabilidade de ocorrência e gravidade dos danos potenciais.

As situações de riscos podem ser: permanentes, frequentes, esporádicas e raras, e quanto à severidade dos danos pode variar de grave a regulável. Valle (2002) enfatiza, ainda, a importância de se fazer a análise desses riscos, visto que viabiliza a identificação dos pontos vulneráveis de uma instalação e/ou de um processo, possibilitando a tomada de medidas preventivas que irão garantir a segurança do homem e do meio ambiente, diante de um provável acidente. Para tanto, deve-se elaborar um programa de redução de riscos com planos de contingência e de emergência que deem suporte a toda empresa. Ele resalta ainda que os riscos ambientais que têm maior possibilidade de provocar acidentes são aqueles relacionados com o processamento, armazenamento e transporte de produtos.

O mesmo autor lembra que o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) deve ser o responsável pela Gestão dos Riscos Ambientais, devendo primeiramente identificar os riscos provenientes das atividades da empresa e a seguir analisar suas eventuais consequências.

Os Riscos Ambientais podem ser classificados em:

- Riscos internos: refere-se à saúde e segurança dos funcionários;
- Riscos externos: relacionados com a contaminação de comunidades vizinhas e outras áreas;
- Riscos de contaminação dos próprios produtos: criando problemas de marketing;
- Riscos relacionados com a imagem institucional: algumas empresas investem alto para obterem a imagem de “empresa verde” e ambientalmente correta, a custos compensadores.

Valle (2002) afirma que os riscos ambientais devem ser considerados no processo decisório da empresa, destacando a necessidade de se adequar às normas da série ISO 14.000 (que tratam de gestão de qualidade ambiental). Dentre as medidas de cunho técnico que podem contribuir para a redução dos riscos ambientais, o autor destaca: a prática de auditorias ambientais periódicas; o tratamento adequado dos resíduos gerados; a adoção de tecnologias limpas (Cleaner Production) e contratação de cobertura de riscos ambientais.

O autor também indica a antecipação a legislação como sendo a solução mais adequada e eficaz no que se refere à questão dos riscos ambientais, podendo divulgar uma imagem de uma empresa ambientalmente futurista e correta, onde medidas protecionistas são adotadas e a possibilidade de ocorrência de acidentes é encarada de forma objetiva, fundamentada em lógica e precaução.

Pires (2006) assevera que o estudo dos riscos ambientais, analisa os riscos individuais como os riscos sociais, ou seja, os riscos que uma pessoa corre individualmente ou coletivamente diante de um perigo. Para esse autor o estudo de análise de riscos (EAR) tem como fim responder a algumas questões tipo:

- O que pode acontecer de errado?
- Quais são as causas básicas dos eventos não desejados?
- Quais são as consequências?
- Qual é a frequência dos acidentes?
- Os riscos são toleráveis?

O EAR é composto por etapas que contemplam:

- Caracterização do empreendimento e da região;
- Identificação de perigos e consolidação dos cenários acidentais;
- Estimativa dos efeitos físicos e análise de vulnerabilidade;
- Estimativa de frequências;
- Gerenciamento de riscos.

2.5.1 Métodos de Análise de Riscos

Para a implantação de um SGA é necessário identificar os riscos existentes (reais e potenciais) e os custos das soluções encontradas.

É preciso analisar o ambiente interno e o ambiente externo, fazendo o levantamento dos problemas e riscos, ou seja, avaliando os riscos, verificando as possibilidades de vir a acontecer, e a partir destes fazer o diagnóstico, levantando os recursos da organização, em relação às ameaças e os problemas encontrados. Assim, identifica-se a sua origem, os pontos fortes e fracos, projetando as possibilidades da eliminação do risco, sejam reais e potenciais, ou sua minimização, para poder se determinar quais as medidas e condutas para administrar e controlar adequadamente as ações implementadas.

Todos os fatos reais que possam comprometer a empresa em relação às questões ambientais são detectados na análise dos seus processos operacionais, suas práticas e cultura, para o levantamento dos riscos operacionais existentes.

Existem métodos específicos para identificação, análise e avaliação de riscos que são aplicados conforme o perfil do problema e conforme cada caso.

Segundo Ribas (1999, p.55), os principais métodos de identificação, análise e avaliação de riscos ambientais são:

- Metodologia Ad Hoc (identificação de amplas áreas de possíveis impactos);
- Metodologia de sobreposição (de mapas individuais de características físicas, sociais e econômicas);
- Metodologias que analisem listas de comprovação (parâmetros ambientais que deveriam ser investigados sobre a possibilidade de que produzam impactos ambientais);
- Metodologias de matriz/diagrama de fluxo (relação causa/efeito);

- Metodologia de inter-relações (conjunto de possíveis impactos que possam ser ocasionados em respectivas ações apropriadas, bem como determinação de consequências diretas e indiretas destas ações);
- Metodologias que se baseiam em modelos matemáticos ou físicos apoiados, em parte, em ensaios experimentais.

Algumas ferramentas podem ser utilizadas para auxiliar cada uma dessas fases tais como:

- a) APR (Análise Preliminar de Riscos): também conhecida como Análise Preliminar de Perigos (APP), é uma técnica qualitativa para identificação de possíveis cenários de acidentes em uma dada instalação. Essa técnica tem como objetivo determinar os riscos e as medidas preventivas necessárias na fase pré-operacional.
- b) TIC (Técnica de incidentes críticos): também conhecida em português como "Confissãoário" e em inglês como "*Incident Recall*", é um tipo de análise operacional, qualitativa, de aplicação na fase operacional de sistemas. Os procedimentos dessa análise envolvem o fator humano em qualquer grau. Esse método identifica erros e condições inseguras que contribuem para a ocorrência de acidentes com lesões reais e potenciais. Nesse método se utiliza uma amostra aleatória estratificada de observadores-participantes, selecionados dentro de uma população;
- c) Análise por diagrama de blocos (ADB): nesse tipo de análise se utiliza de um fluxograma em blocos do sistema, calculando as probabilidades de sucesso ou falha do mesmo, pela análise das probabilidades de sucesso ou falha de cada bloco. A técnica é útil para identificar o comportamento lógico de um sistema constituído por poucos componentes.
- d) AE (Árvore de Causas): um método lógico-indutivo para identificar as várias e possíveis consequências resultantes de um certo evento inicial. Também conhecido como *Event Tree Analysis* (ETA). Essa técnica utiliza-se da análise de combinações de eventos até chegar aos possíveis resultados e consequências oriundas de um evento indesejável (OLIVEIRA, 2010).
- e) WIF (*What if / Check list*): essa ferramenta é uma técnica de análise geral, qualitativa, com aplicação bastante simples e útil para uma abordagem em primeira instância na detecção exaustiva de riscos, tanto na fase de processo, projeto ou pré-operacional, não sendo sua utilização unicamente limitada às empresas de processo. A finalidade do *What-If* é testar possíveis omissões em projetos, procedimentos e normas

e ainda aferir comportamento, capacitação pessoal, etc. nos ambientes de trabalho, com o objetivo de proceder à identificação e tratamento de riscos.

- e) Análise de Modos e Efeitos de Falhas - FMEA: essa ferramenta realiza uma análise detalhada, podendo ser qualitativa ou quantitativa, que permite avaliar as maneiras pelas quais um equipamento ou sistema pode falhar e os efeitos que poderão advir, estimando ainda as taxas de falha e propiciando o estabelecimento de mudanças e alternativas que possibilitem uma diminuição das probabilidades de falha, aumentando a confiabilidade do sistema.
- f) HAZOP (Estudo de operabilidade e riscos): essa ferramenta é uma técnica de análise qualitativa desenvolvida com o intuito de examinar as linhas de processo, identificando perigos e prevenindo problemas. Porém, atualmente, a metodologia é aplicada também para equipamentos do processo e até para sistemas;
- g) Matriz de vulnerabilidade e a Matriz de suportabilidade (MORGADO, 2000).
- h) Brainstorming: conforme assevera Meireles (2001), este método foi criado em 1939 por Alex F. Osborn quando ele presidia uma importante agência de propaganda. Essa ferramenta é utilizada para se fazer uma análise da relação causa-efeito para identificar problemas. A técnica é estimular um grupo de pessoas a criar um maior número de ideias acerca das causas e possíveis soluções de um problema previamente selecionado.
- i) Checklist (Lista de Verificações): segundo Milkovich; Boudreau (2000), é uma ferramenta estruturada para verificar se um determinado processo específico (simples ou complexo) foi realizado conforme um procedimento operacional padrão (POP), ou conforme determinadas etapas.
- j) Análise Quantitativa de Riscos (AQR): segundo Chaves & Mainier (2005) esta é uma das principais metodologias para o diagnóstico de risco de empreendimentos industriais para identificar potenciais causas e avaliar consequências de danos em instalações, no meio ambiente e no negócio.
- k) Matriz de Vulnerabilidade: essa matriz tem como finalidade à realização da relação custo-benefício em projetos de segurança e deve ser realizado para se tomar a melhor decisão, inclusive a de implantação ou não de algum sistema. Através dessa matriz, inédita, desenvolvida pela Brasiliano & Associados, empresa de consultoria na área de segurança organizacional, utilizando-se de alguns critérios, pode-se tornar a segurança em algo tangível e objetivo, já que a sensação de estar seguro está ligada a outras

variáveis de caráter psicológico e que deverão, também, ser levadas em consideração quando da concepção de um projeto.

- l) **Matriz de Suportabilidade:** esta matriz tem como finalidade fazer a representação gráfica do mapeamento de riscos estratégicos de uma empresa, cruzando o critério da probabilidade, chance do evento vir a acontecer, com o impacto financeiro do risco na empresa, buscando diminuir o nível de subjetivismo na priorização do investimento, no gerenciamento de risco.
- m) **Técnica de impacto cruzado:** para garantir que todas as variáveis a serem utilizadas na resolução do problema e que essas variáveis possam ser estudadas de forma inter-relacionadas, é necessário a utilização de uma matriz de correlação, que leva em consideração a interdependência dos eventos, que é o tipo Sistema de Matriz de Impactos Cruzados, SMIC⁷.

Segundo Brasiliano (2002), o moderno gerenciamento de riscos possui hoje uma matriz, que se bem empregada, pode oferecer o nível de influência de um evento sobre outro. Dessa forma, pode-se identificar quais dos eventos devem ser monitorados, por apresentarem alta criticidade.

O SMIC faz as correções automaticamente das avaliações subjetivas emitidas pelos especialistas, sobre as probabilidades não condicionais e condicionais, a respeito de algumas hipóteses fundamentais que caracterizavam o meio ambiente, hierarquizando os prováveis cenários entre todos aqueles cenários possíveis, estabelecendo qual é a interdependência entre todos os aspectos de um problema, possibilitando a realização de um estudo padrão de análise de risco, levantando-se os eventos prováveis e suas probabilidades de ocorrência. Segundo Brasiliano (2002), sua aplicação faz-se:

[...] verificando como a ocorrência ou não de um determinado acontecimento pode aumentar ou diminuir a probabilidade que outros eventos tenham de ocorrer. Assim, as probabilidades iniciais obtidas por intermédio da análise de risco, podem ser modificadas de acordo com o nível de influência que cada evento sofra ou exerça sobre os demais. Ou seja, passa-se do campo das probabilidades absolutas para o campo das probabilidades condicionais.

Esta técnica pode ser utilizada, por causa da flexibilidade, em uma imensa variedade de problemas, onde possam ser identificados riscos, sejam organizacionais, operacionais, entre outros.

- n) **Método MOSLER:**

⁷ Dentre das diversas técnicas que se enquadram sob o título genérico de impactos cruzados, esta apresentada SMIC, que foram propostas em 1975, por Michel Godet e Olivier Ruysen em artigo publicado na "Revue de L'Energie", intitulado "Les Scénarios du Pétrole off-shore une méthode, des resultats (BRASILIANO, 2002).

Segundo Brasileiro (2002), este método é subjetivo e é utilizado quando a empresa não tem histórico que possa ser avaliados. Assim, ele é uma forma de se fazer o acompanhamento, identificando, analisando a evolução riscos de maneira geral e dos fatores que podem contribuir e influenciar a concretização da ameaça e projeta o impacto na organização. Dessa forma, o setor de gestão ambiental da empresa deixa de “adivinhar” para, baseado em uma metodologia científica, tomar decisões poupando recursos financeiros, seja na implantação do SGA, seja na prevenção de acidentes ambientais.

Para sua implantação é necessário passar por quatro etapas interdependentes, metodológicas e com pré-requisitos, na sequência: definição do risco, análise do risco, evolução do risco e classe do risco. Estas etapas são assim definidas:

- a) Definição do Risco: levantar e identificar qual será o risco a ser analisado em relação ao bem versus dano.
- b) Análise do Risco: analisa os riscos com base em seis critérios baseados na influência direta da concretização da ameaça estudada versus uma atividade crucial para a empresa. Para a utilização deste método é necessário pontuar, em uma escala que varia de 1 a 5 cada função estudada, ou cada critério, essa pontuação será crescente conforme a sua gravidade.

b.1) Critério da Consequência “C”

As consequências negativas ou danos que podem alterar a atividade principal da organização são projetadas por este critério e pode variar dentro de uma gradação conforme Tabela. 2.3.

Tabela 2.3 - Gradação do Critério da Consequência “C”

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito gravemente	05
Gravemente	04
Medianamente	03
Levemente	02
Muito levemente	01

Fonte: Brasileiro (2002)

b.2) Critério da Reversibilidade “R”

Este critério avalia qual o impacto da concretização da ameaça sobre o ambiente em relação à reversibilidade dos danos, ou seja, o quanto os danos causados pelo evento podem ser reversíveis ou quanto o ambiente pode ser reconstruído (Tabela. 2.4).

Tabela 2.4 - Gradação do critério da reversibilidade "R"

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito dificilmente	05
Dificilmente	04
Sem muitas dificuldades	03
Facilmente	02
Muito facilmente	01

Fonte: Brasileiro (2002)

b.3) Critério da Profundidade - "P"

Uma vez materializado o risco, este critério mede a perturbação no ambiente e os efeitos psicológicos que o risco poderá causar para a imagem da empresa (Tabela. 2.5).

Tabela 2.5 - Gradação do critério da profundidade - "P"

ESCALA	PONTUAÇÃO
Perturbações muito graves	05
Graves	04
Limitadas	03
Leves	02
Muito leves	01

Fonte: Brasileiro (2002)

b.4) Critério da extensão - "E"

Este critério mede o alcance e extensão que o dano causa para a empresa (Tabela. 2.6).

Tabela 2.6 - Gradação do critério da extensão - "E".

ESCALA	PONTUAÇÃO
De caráter regional	05
De caráter municipal	04
De caráter bairro	03
De caráter vizinhança	02
De caráter na empresa/ individual	01

Fonte: Adaptado de Brasileiro (2002)

b.5) Critério da probabilidade - "A"

Conforme as características da empresa, este critério mede a possibilidade do dano ou risco vir a acontecer (Tabela. 2.7).

Tabela 2.7 - Gradação do critério da probabilidade “A”.

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito alta	05
Alta	04
Normal	03
Baixa	02
Muito baixa	01

Fonte: Brasileiro (2002)

b.6) Critério da vulnerabilidade - "V"

Este critério mede a vulnerabilidade do ambiente pela concretização do risco e possui gradação conforme Tabela. 2.8.

Tabela 2.8 - Gradação do critério de vulnerabilidade “V”.

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito alta	05
Alta	04
Normal	03
Baixa	02
Muito baixa	01

Fonte: Brasileiro (2002)

C) Evolução do Risco (ER)

Nesta terceira etapa o objetivo é: a) quantificar o risco analisado, calculando sua magnitude “M” (Equação. 2.1) e b) quantificar a possibilidade de sua ocorrência “Pb”, projetando o tamanho da ameaça.

A fórmula para quantificar o risco estudado é:

$$ER = M \times Pb \quad (\text{Eq. 2.1})$$

Para quantificar a equação acima é necessário:

1º) Calcular a “magnitude” do risco pela fórmula (Eq. 2.2):

$$M = I + D \quad (\text{Eq. 2.2})$$

Onde:

I = Importância do sucesso

$$I = C \times R \text{ (Consequências } \times \text{ Reversibilidade)} \quad (\text{Eq. 2.3})$$

$$D = \text{Danos causados} = P \times E \text{ (Profundidade } \times \text{ Extensão)} \quad (\text{Eq.2.4})$$

Tem-se então que:

$$C = I (C \times S) + D (P \times E) \quad (\text{Eq. 2.5})$$

2º) Calcular a possibilidade de ocorrência “Pb”, pela multiplicação das funções da probabilidade e da vulnerabilidade, onde:

$$Pb = A \times R \text{ (Probabilidade } \times \text{ Reversibilidade)} \quad (\text{Eq. 2.6})$$

Com estes dados pode-se então calcular a evolução do risco (ER).

d) Classe de Risco

Na quarta etapa deste método é comparado o resultado da quantificação do valor “ER”, para chegar-se a uma classe de risco (Tabela. 2.9).

Tabela 2.9. Classe de risco

VALOR "ER" - QUANTIFICAÇÃO	CLASSE DE RISCO
2 – 250	Muito baixo
251 – 500	Pequeno
501 – 750	Normal
751 – 1000	Grande
1001 – 1250	Elevado

Fonte: Brasiliano (2002)

Conforme a classe de risco, a organização e os departamentos competentes poderão se desenvolver as ações e programas necessários para solucioná-los.

Este método é subjetivo e dependerá da opinião pura e simples das pessoas envolvidas no processo decisório. Baseando-se nas informações levantadas, pode-se utilizar este método para identificar as classes de risco conforme o Quadro 2.9, permitindo que a empresa seja avaliada quanto aos diversos riscos a que está submetida.

Quadro 2.9. Quadro de identificação da classe de risco.

RISCO	F	S	P	E	A	V	I F x S	D P x E	C I + D	Pb A x V	ER C x Pb	CLASSE

Fonte: Brasiliano (2002)

2.6. Metodologia de Gerenciamento de Processo Agregadora de Valor

Todas as empresas têm em sua operação diversos fatores que influenciam diretamente em seu desempenho. A metodologia de Gerenciamento de Processo Agregadora de Valor ou não - GAV - faz a análise desses fatores internos com os fatores ambiental, social e legal, e na

escolha do processo crítico com o objetivo de buscar as oportunidades de melhoria ou suas soluções (MORETT, 2002).

Através do GAV é possível melhor observar os sistemas produtivos implantados pelas empresas, cuja aplicação é composta de seis etapas:

- a) **Objetivo:** são estipulados objetivos para serem atingidos através das ações pré-determinadas em conjunto com a utilização das ferramentas (planilhas, formulários, entre outros) visando atingir os resultados esperados para o alcance da melhoria contínua.
- b) **Ações:** atividades previstas em cada etapa, que deverão levar a atingir os objetivos e gerar resultados esperados. Cada organização pode, dentro de sua realidade, fazer uma adaptação das ações (exclusão ou inclusão) desde que venham a contribuir para uma melhor conclusão da etapa.
- c) **Resultados esperados:** resultados que a organização pretende atingir com a conclusão de cada etapa. Pode ser adaptado de acordo com as necessidades de cada organização, desde que não fuja dos objetivos estipulados.
- d) **Ferramentas:** modelo, quadros, formulário, planilhas que deverão ser preenchidos através de observação, entrevistas preliminares e dados coletados junto à organização e seus processos. Para tanto, deve-se obter total colaboração da organização para ter acesso a todas as informações necessárias e contar com a disposição de encarregados da organização para organizar para o fornecimento das informações e esclarecimento de dúvidas. (MORETT, 2002).

Conforme esquema apresentado por Morett (2002) em sua dissertação, as etapas representam segmentos da metodologia, tendo como função a ordenação dos procedimentos estipulados num conjunto de ações estabelecidos. Para uma melhor compreensão das mesmas Argenta (2007) descreve cada etapa da metodologia GAV.

- Conhecer a empresa - Mapa da Empresa
 - Produtos: consumo de recursos, impacto Interno, impacto ambiental, legislação, participação na receita.
 - Entradas: disponibilidade, toxicidade, legislação, risco na manipulação, custo, geração de resíduos.
 - Saídas: legislação, reutilização, impacto social, impacto ambiental, metas, toxicidade, quantidade.
 - Mercado
 - Problemas enfrentados nos últimos cinco anos

- Processos
- Clientes
- Conhecer processos - Mapa dos Processos
 - Fornecedor - Entradas – Saídas – Problemas – Clientes - Recursos
 - Relação entre processos
- Identificar, selecionar processo e sub-processo crítico - Processo/Subprocesso crítico para ação
 - Escolha do processo crítico - Fatores analisado
 - Interno: gargalo, impacto no cliente, impacto na organização
 - Externos: cumprimento da legislação, impacto ambiental, impacto social, criticidade para outros processos, consumo de recursos.
 - Escolha do subprocesso/atividade crítica fatores avaliados.
 - Impacto, impacto ambiental, número de controle, impacto social, impacto legal.
- Mapear o processo e subprocesso crítico
 - Identificar: entradas, saídas, clientes, fornecedores, problemas de processo, aspecto ambiental gerado, fonte geradora/motivo da geração do aspecto.
 - Identificar problemas de processo, subprocesso: relacionar atividades e aspectos e impactos.
 - Selecionar problemas críticos do processo e subprocesso.
 - Avaliar significância dos impactos de acordo com: legislação, partes interessadas, relevância ambiental, importância para o negócio, interesse econômico, interesse ambiental, interesse filantrópico/social, custo.
- Identificar oportunidade de melhoria de cada etapa, selecionar alternativa (s) de melhoria de cada etapa levando em consideração:
 - Relação de alternativas para implementação.
 - Fator legal, fator interno, fator social, fator ambiental.
- Implementar soluções selecionadas – Implementação
 - Elaborar plano de implementação, elaborar sistema de avaliação e medição, elaborar plano de acompanhamento.

2.7. Programas e *Softwares* Utilizados na Gestão Ambiental

Segundo Brauns (2006), existem hoje no mercado programas desenvolvidos especificamente para auxiliar os processos de gestão ambiental. Entre os principais programas podem ser destacados:

a) ISO *Suite* - Gestão de Documentos

Este programa é um pacote de ferramentas independentes destinadas à gestão do sistema para qualidade. Tem como foco principal proporcionar agilidade e redução de custos para as organizações que já possuem ou que tenham projeto de certificar-se na norma ISO 9001, ou mesmo para empresas que desejam manter as informações de forma organizada e acessível.

O ISO *Suite*, em seu portfólio de opções, tem como função principal a gestão de documentos, não-conformidades, indicadores e calibração (instrumentação) e treinamentos.

Segundo a autora, pode-se fazer algumas considerações sobre este *software*, por exemplo: ser acessível de qualquer local (totalmente baseado em ambiente *internet*), sendo necessário apenas um navegador (“*browser*”), por exemplo, o *Microsoft® Internet Explorer*, para abrir suas telas. É possível o envio de alertas (todos os módulos gerenciam o envio de *e-mails* para os responsáveis por suas ações, em tempo real).

Este software possui módulos independentes que trocam informações quando são configurados para trabalhar em conjunto. O comprometimento das pessoas é favorecido por meio do controle automático de prazos e tarefas e o trabalho em grupo é facilitado por meio do controle de *workflow* (fluxo de trabalho).

Os requisitos normativos aparecem em rotinas específicas no programa e o SGA pode ser gerenciado por meio dessas rotinas, uma vez que as mesmas fazem parte do Sistema de Gestão Integrado (Qualidade, Meio Ambiente e Segurança).

Ainda segundo Brauns (2006), trata-se de um programa completo para gestão integrada, muito apropriado para médias e grandes empresas, mas as micro e pequenas empresas poderão enfrentar dificuldades na implantação do sistema em sua totalidade, pois muitas funções podem ser dispensáveis (calibração, por exemplo).

b) RG2 – ERP

O RG2-ERP é um software para gerenciamento contendo os módulos padrão de Engenharia, PCP, Custos, Estoque, Financeiro, Vendas, Faturamento e Compras. Segundo Brauns (2006), ele é totalmente integrado, tendo como principais características para o sistema da qualidade: controle de revisão, análise crítica, controle de cópias, aferição de

instrumentos, situação do item, localização de estoque, utilização de códigos de barras, manutenção de máquinas, especificações de matéria-prima, conjuntos e produtos acabados.

Esse programa também permite anexar arquivos de desenhos (CAD)³ e arquivos de documentos (formato Microsoft® *Word* ou *Microsoft® Excel*) para cada item cadastrado. Podem, ainda, ser desenvolvidos módulos específicos para a qualidade como emissão de certificados, controle de rastreabilidade, controle de não-conformidade, entre outros.

Esse *software* é mais genérico, abrangendo áreas como produção, finanças e vendas. As funções da qualidade pertencem a um módulo específico cujo objetivo é o gerenciamento e o controle da qualidade desde o início da entrada da matéria-prima até o produto final. Não foi evidenciada a aplicação para o sistema ambiental especificamente.

c) Loyal ISO

Este programa é um aplicativo modular tem como foco a gestão dos processos administrativos e o controle de todo tipo de documento eletrônico da organização.

Segundo Brauns (2006), é um programa genérico indicado para todas as áreas que procuram melhoria nos processos com seus clientes internos e externos e aprimoramento da execução dos trabalhos realizados por seus colaboradores, trazendo agilidade, disponibilidade da informação, inter-relacionamento entre áreas, dentre outras características que transformam o *software* em uma ferramenta que agrega valor e ajuda a organização em toda sua estrutura.

Este *software* possui módulos de gerenciamento avançados: o DMS e o QMS.

- a. O módulo DMS tem como finalidade abordar as políticas, manuais, procedimentos, especificações, instruções/ativos, objetivos e metas, quadros/planilhas, registros de produção, registros de capacitação, reclamações, relatórios.
- b. QMS aborda programas de auditoria, planos de auditoria, relatórios de auditoria, não-conformidades, observações, desvios, ações corretivas e preventivas, oportunidades de melhoria, ciclos de processos, entre outros.
- c. O módulo de Manutenção (Gerenciamento do *software*) foi desenhado para que os administradores do sistema gerenciem e configurem a aplicação de acordo com as características e necessidades da organização. É permitido inserir parâmetros para descrever e identificar a organização, dados para classificação dos documentos, alarmes e informações para configuração da aplicação. As principais características podem ser resumidas em: acesso via

³ *Computer Aid Design.*

internet; alarmes integrados ao sistema de e-mail; ferramentas próprias para elaboração de documentos; entre outros.

Esse sistema é robusto e exige um investimento considerado alto, em se tratando de microempresas.

É um programa que atende uma vasta gama de necessidades das empresas, pois, segundo Brauns (2006), abrange as normas focadas na racionalização dos processos e no aumento da produtividade, conseguindo auxiliar as organizações na obtenção de certificações de normas, como NBR-ISO 9001, 14001, OHSAS 18001, TS, QS 9000, *SARBANES OXLEY*, FDA, etc, propiciando a utilização do produto em qualquer segmento ou área, por exemplo: Abastecimento, Logística e Produção, Finanças e Administração, Recursos Humanos, Contratos, Engenharia, TI, entre outros.

d) SGA - *Sistema di Gestione Ambientale*⁴

Este programa é um instrumento mais adequado à gestão da documentação do sistema ambiental.

Todo o seu funcionamento é baseado em uma plataforma *web* (internet), funciona sob ambiente *Microsoft® Internet Explorer* ou *Netscape®* (programa para acessar a rede mundial de computadores) e faz a gestão de toda documentação com o produto “*IQ – Internet Quality*”, garantindo o alinhamento constante das revisões da documentação.

Este sistema, pelo que se pode verificar no *software* demonstrativo na *internet*, mostrou-se adequado à gestão ambiental, porém com muitas rotinas que não podem ser consideradas de fácil implantação para as microempresas. Muitas informações são requeridas na configuração do SGA.

e) Sistema de Gestão Ambiental Simplificado (SGAS)

Segundo Brauns (2006), criadora do SGAS informa que o SGAS é uma ferramenta desenvolvida na plataforma *Microsoft® Excel* (planilha eletrônica) que pode ser utilizada por micro e pequenas empresas com a finalidade de evidenciar seu comprometimento com o meio ambiente perante os clientes e órgãos ambientais, entre outros. Ele foi desenvolvido com base na norma NBR ISO14001 (2004), mas sem a necessidade de se atender a todos os requisitos. A situação econômica da empresa é levada em consideração na implantação do SGAS.

O SGAS foi idealizado com base nos requisitos normativos, além das informações adicionais do custo da certificação, da inclusão dos funcionários com seus respectivos cargos, bem como o manual. A partir da tela inicial podem-se acessar as demais telas do sistema.

⁴ A empresa PLINK (*Professional Link Application Service Provider*) disponibilizou a versão demonstração no site <http://www.plink.it/demo/analisi/analisi.htm>.

Como o próprio nome do sistema sugere é um sistema simplificado, mas atende as principais condições e exigências da ISO 14.001.

Dos programas apresentados acima o SGAS é o que mais se adequa as necessidades das micro e pequenas empresas devido a facilidade de operação e custo de implantação.

CAPÍTULO 3 – MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Natureza da pesquisa

Segundo Vergara (2003), existem várias taxionomias de tipos de pesquisa, quanto aos fins e quanto aos meios. Na busca da resposta à pergunta norteadora da pesquisa “É possível desenvolver um sistema de gestão integrada para micros e pequenas empresa que auxilie a gestão, com foco nas questões ambientais, segurança, saúde do trabalhador e que seja de baixo custo e fácil de operação?” a metodologia utilizada para a pesquisa foi, quanto aos fins, exploratória, descritiva e explicativa.

O procedimento técnico da pesquisa de campo foi do tipo exploratório, o qual, segundo Lakatos e Marconi (2007, p.190), tem como base investigações empíricas com objetivo de formulação de questões ou de um problema para descrever uma intervenção no contexto real em que o fato ocorre.

Para Vergara (2003), esse tipo de pesquisa é considerado exploratório face ao ineditismo do tema e às dificuldades de se encontrar estudos que abordem o tema proposto para a pesquisa de forma direta e descritiva. Assume também a natureza explicativa, pois busca fundamentar-se no conhecimento científico, aprofundando-se neste conhecimento para explicar a razão e o porquê das causas (ANDRADE, 2003).

Quanto aos meios, a pesquisa foi bibliográfica e de campo. A etapa bibliográfica foi desenvolvida com base em um estudo sistematizado dos conhecimentos publicados em livros, revistas especializadas, registros de experiências, jornais, redes eletrônicas entre outros. Quanto à fase de campo, o levantamento de dados foi realizado nas LBJs do APLCAPE.

O estudo proporcionou à pesquisa uma abordagem quali-quantitativa com predominância qualitativa, em que existiu um ambiente propício e natural como fonte direta de dados primários. Esse levantamento permitiu ao pesquisador de campo atuar como principal instrumento de coleta e os fenômenos foram estudados *in loco*, sem nenhuma manipulação intencional do pesquisador.

Dentro das ferramentas disponíveis na engenharia, buscou-se fazer uma investigação científica *strictu sensu*, ou seja, aquela definida por Johnson e Solso (1971) como uma variedade de técnicas, abordagens, estratégias, planejamentos e regras de lógica. A observação assistemática foi outro meio de levantamento de dados e informações, em que foram utilizadas ferramentas tradicionais da engenharia, principalmente fluxogramas, para permitir a padronização da descrição de rotinas, fluxos de informação e processos.

Para Souza (2001), as principais técnicas para se avaliar um conjunto de indústrias, 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.).

Dessa forma, no presente estudo foi realizada uma análise das LBJs do município de Caruaru-PE, buscando conhecer o perfil e comportamento com relação ao meio ambiente, de forma a fornecer subsídios para o desenvolvimento de políticas de gestão ambiental para região.

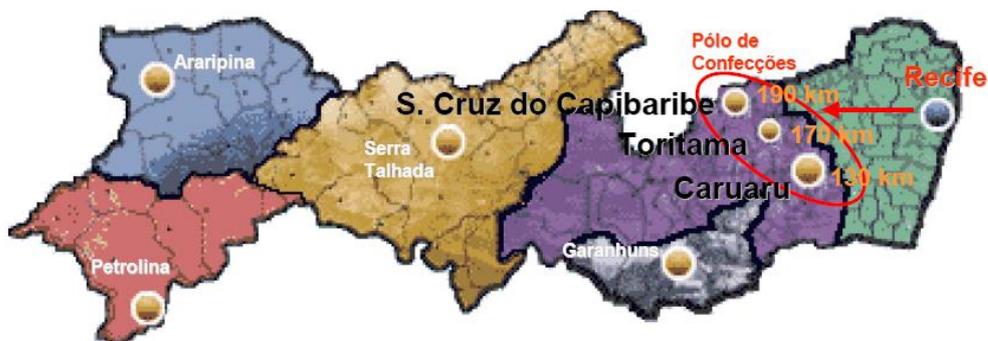
3.2 Caracterização da área de estudo

O local onde foi desenvolvido a pesquisa foi o APLCAPE, no qual, segundo o Sebrae (2003) se encontram 60% das empresas de confecções do estado, gerando um grande número de empregos (formais e informais) e riquezas para região.

O APLCAPE está localizado na mesorregião no Agreste de Pernambuco (ver fig. 3.1), nas microrregiões do Vale do Ipojuca, município de Caruaru. A economia deste município gira em torno do comércio das feiras livres de confecções (Sulanca), indústrias e turismo

No Vale do Alto Capibaribe, localizam-se os municípios de Santa Cruz do Capibaribe (Capital da Sulanca) com indústrias de confecções, principalmente voltada para produção de roupa de malha, e Toritama, que tinha até os anos 80 como principal atividade a produção de calçados, hoje responsável por 15% da produção de jeans do Brasil.

Figura 3.1 – Localização do APLCAPE



Fonte: SEBRAE (2004).

Para definição do campo de estudo foram utilizadas as LBJs existentes no município de Caruaru.

Esse tipo de indústria foi escolhido por serem hidroativas, por gerarem efluentes poluentes e por, em seu histórico na região, já terem tido diversos problemas com as questões ambientais e trabalhistas, mas principalmente pela busca da certificação do “Selo Verde”, criada pelo Sebrae, ITEP e Sindvest.

As informações levantadas sobre os principais riscos e impactos ambientais dentro do processo foram analisadas e, então, buscou-se alternativas de soluções que pudessem mitigar os impactos gerados pelas lavanderias, de forma a ser possível fazer uma proposição de metodologia de criar um Sistema Simplificado de Gestão Ambiental Integrado para Micro e Pequenas Empresas (SSGIMPE) tomando como base a ISO 14.001:2004 e a OHSAS 18.001.

Esse modelo de SSGIMPE foi desenvolvido, principalmente, para aplicação em micro e pequenas empresas. Todo o processo de implantação e monitoramento foi planejado para ser utilizado com *software* de planilhas eletrônicas.

3.3 Universo e amostra

Para definição do universo da pesquisa foram escolhidas as lavanderias do município de Caruaru. Esse município foi escolhido para este estudo pelo número de lavanderias existentes em relação às outras cidades.

É controversa a quantidade de lavanderias existentes na cidade, pois ainda existem micro e pequenas lavanderias clandestinas na periferia e na zona rural, por isso se buscou fontes próximas a essa atividade produtiva para quantificar e localizar as lavanderias existentes. Com base em informações levantadas junto ao Instituto de Tecnologia do Estado de Pernambuco (ITEP), a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), a Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco (CPRH) e a Promotoria de Justiça da Comarca de Caruaru, cujas listas, quando concatenadas, estimam que existam na cidade 144 lavanderias de jeans, com diferentes características.

O tamanho da amostra (n) utilizada para esta pesquisa foi de 105 lavanderias, considerando um erro amostral (E_0) de 5%, o tamanho da população foi estabelecido por meio da aplicação do método de Stevenson (2010), conforme equações 1 e 2.

$$n_0 = 1/E_0^2 \quad (\text{Eq. 7})$$

$$n = (N \cdot n_0) / (N + n_0) \quad (\text{Eq. 8})$$

Onde:

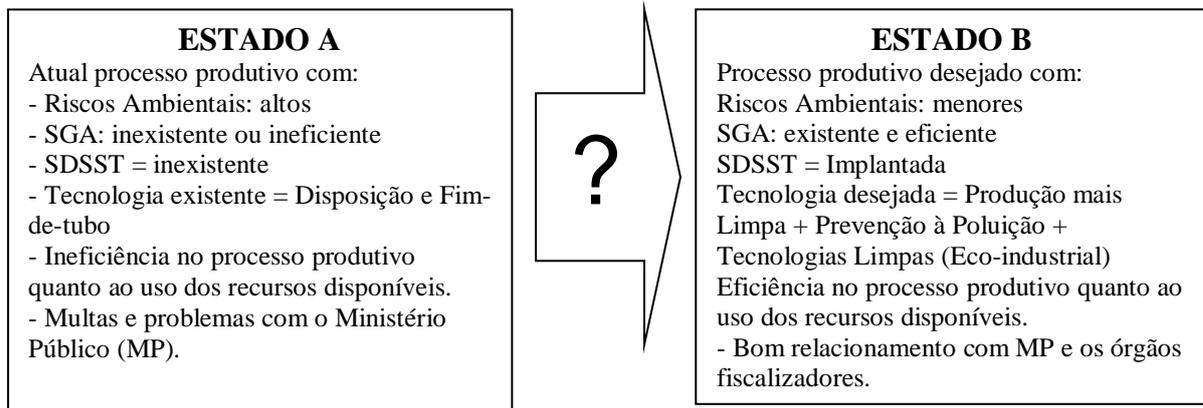
N = tamanho da população
 n_0 = primeira aproximação do tamanho da amostra

E_0 = erro amostral tolerável
 n = tamanho da amostra

3.4 Etapas do procedimento experimental

A pergunta norteadora motivadora desta pesquisa foi: é possível desenvolver um sistema de gestão integrada para micros e pequenas empresa que auxilie a gestão, com foco nas questões ambientais, segurança, saúde do trabalhador e que seja de baixo custo e de fácil operação?, analisando a Figura 3.2.

Figura 3.2: Identificação da problematização.



Para que fosse possível responder a esta pergunta, a pesquisa foi dividida em três fases:

1. Primeira fase: Caracterização das lavanderias de beneficiamento de jeans quanto ao porte, tipo e uso de recursos naturais. Essa primeira fase teve o intuito de se conhecer as características gerais das lavanderias de beneficiamento de jeans de Caruaru-PE.
 - a. Para essa fase, os dados foram coletados junto às lavanderias por meio da observação não participativa, entrevistas com roteiro não estruturado com proprietários, gerentes e funcionários e aplicação de questionários em todas as empresas do universo amostral: número de funcionários, tipo de lavanderia, condições de licenciamento ambiental, meses de maior produção, produção mensal, área útil, tipo de processo produtivo, condições operacionais, consumo, fonte e ocorrência de reuso de água.
 - b. Obtiveram-se dados qualitativos e quantitativos. Os dados quantitativos obtidos foram tratados com as ferramentas da planilha eletrônica de análise de

dados. A média, moda, desvio padrão foram obtidos através com análise de dados da estatística descritiva e a regressão linear da estatística de inferência.

- c. Para classificação das lavanderias por porte, em relação ao número de funcionários, foi adotado o critério preconizado pelo SEBRAE (2000), o qual classifica o porte pelo número de empregados, conforme mostra a última coluna do Tabela 3.1.
- d. Utilizou-se, também, para classificação quando ao porte, em relação à produção, área útil e potencial poluidor, conforme a Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010 do Estado de Pernambuco, que trata dos critérios de enquadramento para o licenciamento ambiental das indústrias. Quanto ao porte, essa lei, define as indústrias em geral pela área útil (m²). Entretanto, para o caso específico das lavanderias industriais a lei recomenda a verificação do número de unidades processadas (und/dia) (Tabela 3.1) e do potencial poluidor a existência ou não do processo de tingimento.

Tabela 3.1 – Classificação das empresas conforme o porte

Porte do Empreendimento	Produção (Un/dia) (Lei 14.249 – PE)	Área Útil (m²) (Lei 14.249 – PE)	Número de empregados (SEBRAE)
Micro	Até 500	Até 500	Até 9
Pequeno	Entre 501 e 3.000	Entre 501 e 3.000	Entre 10 e 49
Médio	Entre 3.001 e 5.000	Entre 3.001 e 10.000	Entre 50 e 99
Grande	Entre 5.001 e 10.000	Entre 10.001 e 15.000	Acima de 99
Excepcional	Acima de 10.000	Acima de 15.000	

Fonte: adaptada de Pernambuco (2010) e SEBRAE (2000)

2. Segunda fase: Prospecção das informações com levantamento de dados para subsidiar decisões para elaboração de um SSGIMPE.
 - a. Nessa fase, foram caracterizadas onze LBJs, que, devido as suas características operacionais (identificadas na primeira fase), juntas, representam a principal atividade da produção de jeans. O critério de escolha das onze lavanderias foi por tipicidade, ou seja, buscou-se identificar os principais itens que pudessem caracterizar o universo das lavanderias de Caruaru, como: porte quanto à produção (micro, pequena, média e grande), processos (desengomagem, tingimento, estonagem, *destroyer*, marmorização e suas variações), fontes de abastecimento de água (concessionária, poço, corpos d'água da região, caminhão pipa, aproveitamento de água de chuva), tipos de tratamento dos efluentes (gradeamento, sedimentação e físico-químico), formas de tratamento (contínuo ou batelada), localização (urbana, rural e distrito industrial), forma de propriedade

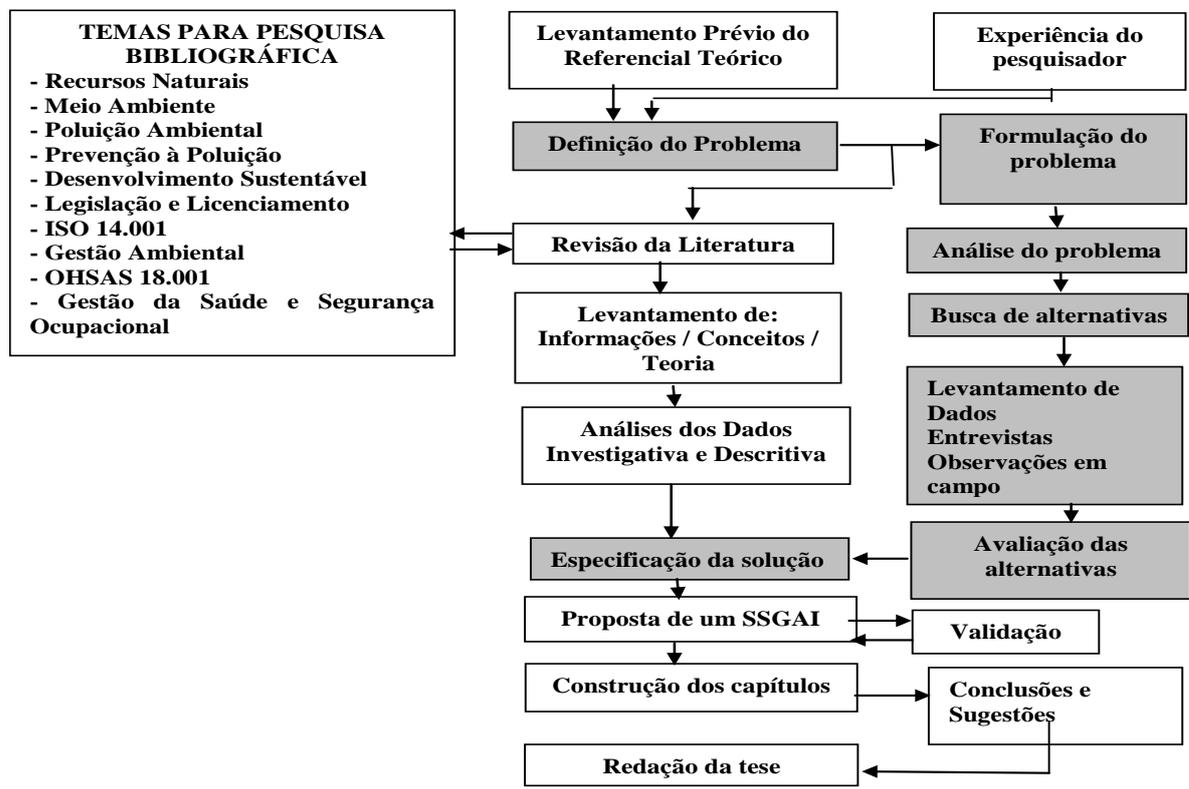
(anexas e autônomas), combustível utilizado na geração de vapor (lenha, briquetes de bagaço de cana de açúcar, óleo combustível), descarte de efluente (reuso de água em proporções diversas – de não reusar a reusar em proporção de mais de 70%).

- b. Descrevem-se as características (físico-química) da água e dos efluentes de cada LBJ. As análises das amostras coletadas foram realizadas no Laboratório de Engenharia Ambiental (LEA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) no Centro Acadêmico do Agreste (CAA) em Caruaru. Para realização dos experimentos da presente pesquisa, as amostras foram coletadas na cisterna de água bruta, no tanque de equalização e saída da Estação de Tratamento de Efluente (ETE). O transporte das amostras coletadas para o LEA/CAA/UFPE foi realizado em recipientes plásticos (garrafas de dois litros, numeradas, identificando cada ponto de coleta) sem refrigeração, devido à proximidade entre as lavanderias e o laboratório. Parte das análises foi realizada “*in loco*”, medindo-se a cor, turbidez, salinidade e o Débito Químico Oxigênio (DQO). Com a chegada do material coletado no laboratório iniciou-se imediatamente as análises das amostras, mas quando não era possível, as amostras eram preservadas e refrigeradas a 4° C para que pudessem ser analisadas posteriormente, conforme recomendações da APHA (2005).
3. Terceira fase: Desenvolvimento de um Sistema simplificado de gestão integrada, ambiental e segurança ocupacional para micros e pequenas empresas (SSGIMPE), tomando como base a ISO 14.001 e a OHSAS 18.001.
 - a. Tomou-se como referência inicial o Sistema de Gestão Ambiental Simplificado desenvolvido por Brauns (2006).
 - b. Devido ao objetivo proposto, a sequência dos capítulos desta tese completa esta metodologia de pesquisa, a qual é descrita em conjunto com a estruturação do texto.
4. Quarta fase: Implantação e validação do SSGIMPE em uma LBJ representativa do APLCAPE. Para validação foram realizadas duas auditorias internas. A primeira antes da implantação do SSGIMPE (15 de outubro de 2012) e a segunda três meses após a implantação (16 de janeiro de 2013).

Quadro 3.1 - Resumo da metodologia

ETAPAS	ATIVIDADES	METODOLOGIA
1 Pesquisa bibliográfica	Conhecer o estado da arte	Prospectar informações e dados teóricos de relevância através de leitura de livros, manuais e periódicos sobre os assuntos pertinentes a pesquisa.
02 Pesquisa de campo	Conhecer as características gerais das lavanderias de beneficiamento de jeans do APLCAPE – Caruaru-PE quanto ao porte, tipo e uso de recursos naturais a fim de prospectar informações com levantamento de dados para subsidiar decisões para elaboração de um SSGIMPE.	Fazer um levantamento de dados, através de visitas “in loco”, fazendo aplicação de um questionário e entrevistando os stakeholders com roteiro não estruturado. Foi realizada a observação direta não participante. Levantamento de dados através de experimentação laboratorial.
03 Análise de dados	Organizar as informações codificando-as de forma didática para estruturação do SSGIMPE	Reunião com profissionais da área. Reunião com a orientadora/co-orientador. Análise dos dados.
04 Desenvolvimentos da tese	Desenvolver o modelo de implementação do SSGIMPE	Reunião com a orientadora/co-orientador. Análise dos dados.
05 Validação	Validar o SSGIMPE	Fazer auditoria interna da LBJ antes da implementação do SSGIMPE. Implementar o SSGIMPE. Fazer auditoria interna da LBJ após a implementação do SSGIMPE. Avaliar a implementação do SSGIMPE através dos resultados alcançados, a partir da implementação, apresentados pelas auditorias.

Figura 3.3 - Fluxograma da pesquisa



CAPÍTULO 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização da área pesquisada

De acordo com 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 (ABIT, 2011).

A indústria de confecções tem relativa importância dentro da economia do estado de Pernambuco. Segundo dados da Pesquisa Industrial Anual – do IBGE de 2003, 2,6% das indústrias formais no Brasil desse segmento estão no estado de Pernambuco e 20 % das indústrias nordestinas situam-se no estado. A maioria dessas empresas se encontra concentrada no Agreste, formando o APLCAPE. O Arranjo Produtivo Local (APL) é caracterizado pela existência de quantidade elevada de empresas que desenvolvem uma mesma atividade produtiva numa mesma região geográfica. (SEBRAE, 2003).

O APLCAPE está localizado na mesorregião no Agreste de Pernambuco, sendo composto principalmente pelos municípios de Caruaru, Jataúba e Riacho das Almas na microrregião do Vale do Ipojuca e pelos municípios de Taquaritinga do Norte, Santa Cruz do Capibaribe, Toritama, Vertentes, Frei Miguelino, Santa Maria do Cambucá, Vertente do Lério e Casinhas, situados na microrregião do Alto do Capibaribe.

Mais de 60 % das indústrias de confecções se encontram distribuídas em Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.

O SEBRAE estima que no APLCAPE existam aproximadamente 12 mil empresas de confecções, onde somente cerca de 8% são formais, gerando 76 mil postos de trabalho na região e 57 milhões de peças por mês correspondente a R\$ 144 milhões de reais. Esses dados correspondem a 15% da produção nacional e faz da região a segunda maior do Brasil, perdendo apenas para São Paulo. Toda sua produção é vendida em todo o Brasil, em países da América do Sul e da África.

Cada cidade é especializada em um tipo de confecção e entre esses tipos destaca-se o jeans e as empresas de beneficiamento de jeans, que são as lavanderias. Atualmente o número de lavanderias da região gira em torno de 220 unidades distribuídas entre Santa Cruz do Capibaribe, Riacho das Almas, Caruaru e Toritama.

Associada à atividade de confecção na região, há um segmento de grande importância, a do beneficiamento de jeans, responsável pelo acabamento final das peças. Esse tipo de indústria cresceu de forma desordenada nas cidades de Toritama e Caruaru, gerando grandes

impactos ambientais. Se por um lado é uma grande geradora de riquezas e emprego, por outro gera impactos ambientais negativos ao meio ambiente devido aos processos utilizados. Observa-se que a falta de conhecimento da dimensão do problema representa uma ameaça à sustentabilidade e a competitividade da região.

O surgimento das lavanderias como componente das indústrias de confecções de jeans se deu em função da preferência do mercado, que desejava o acabamento envelhecido (desbotado) das peças de jeans. O tecido para confecção dessas peças é o *índigo blue* natural.

Originalmente, esse tipo de acabamento era adquirido naturalmente a cada lavagem (operação doméstica) até adquirir as características desejadas, ou seja, envelhecida, e para tal se levava algum tempo até atingir o ponto desejado. Dessa forma, por exigência do mercado, para acelerar este envelhecimento introduziu-se no processo de produção do jeans, mais uma operação, a lavagem tipo *Stone Washed*, que significa “lavadas a pedra”. Esse processo de beneficiamento simula o desbotamento adquirido com o tempo (aparência envelhecida) utilizando pedras especiais e/ou enzimas.

Devido a essa exigência, nos atuais processos produtivos do jeans, a produção foi dividida em duas etapas. A primeira etapa é a produção seca, na qual é realizada a modelagem, o corte e fechamento (costura) e a segunda é a produção molhada ou úmida, na qual é realizado todo processo do beneficiamento do jeans através de lavagens sucessivas. Essa etapa da produção, pela sua complexidade, é realizada em uma unidade separada da fábrica de confecção (produção seca), chamada de lavanderia (produção úmida). Essa unidade pode ser própria (autogestão ou anexa) ou terceirizada (as lavanderias autônomas), surgindo daí as lavanderias de jeans, fazendo parte da cadeia produtiva desse produto.

As lavanderias do APLCAPE são fundamentais para que o acabamento desejado possa ser realizado, mas provocam um duplo impacto ambiental na região. O primeiro é um impacto positivo, o impacto econômico, gerando riquezas e emprego, e o segundo, impacto negativo, pois agride o meio ambiente devido a seus efluentes terem um alto potencial poluidor.

4.1.1 Delimitação da Área de Estudo

Conforme definido na metodologia, a área de estudo é o município de Caruaru, devido ao seu porte e importância para o APLCAPE.

4.1.1.1 Localização geoambiental de Caruaru

As lavanderias de beneficiamento de jeans da cidade de Caruaru-PE foi o universo escolhido para realização desta pesquisa.

Localizada na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, com relevo suave ondulado, com solo pedregoso e argiloso, no semiárido brasileiro, com índice pluviométrico inferior a 800 mm, índice de aridez até 0,5 e risco de seca maior que 60%⁵. Geograficamente está localizada no Agreste Setentrional de Pernambuco, na região central.

Caruaru foi fundada em 1848, sendo a cidade mais populosa do interior do estado, possui hoje, uma população residente de 314.951 habitantes, segundo o IBGE (2010). Está localizada a 120 quilômetros a oeste da capital do estado, Recife, e a esta, está ligada pela BR – 232. Com a altitude média de 545 m e o ponto mais alto o Morro Bom Jesus com 630 metros, a cidade tem um clima relativamente ameno, temperatura média de 26 graus centígrados, e está localizada e está localizada no Vale do Ipojuca, no Agreste Pernambucano, com uma área (do município) de 932 km².

A vegetação dominante na região é a caatinga, com árvores típicas, arbustos broméliacias e cactáceas. Possui, ainda, vegetação úmida e arborizada (floresta tropical) ao sul, pois faz divisa com a microrregião do Brejo Pernambucano, no extremo sul do município.

4.1.1.2 Clima

O clima de Caruaru é o tropical do tipo semiárido, mas por está localizada em uma média altitude apresenta um quadro de aridez menos severa.

Por estar situado a 140 km do litoral, Caruaru está sujeito ao regime de chuvas de outono-inverno típicas da zona leste oriental do Nordeste⁶. Seu índice pluviométrico é de cerca de 662 milímetros⁷, mal distribuídos ao longo do ano. Uma das explicações para a escassez de chuvas na região é o planalto da Borborema, a Serra das Russas, localizada no município de Gravatá, que devido a altitude provoca chuvas orográficas, fazendo assim com que o ar chegue ao interior da região mais seco. A temperatura média anual de Caruaru é de 22,5 graus centígrados⁸, podendo as temperaturas no verão oscilarem entre 25°C a 31°C, e no inverno entre 13° C e 19° C (Ver Tabela 4.1).

⁵ Ministério da Integração Nacional, 2005. Nova delimitação do semiárido brasileiro. <http://www.integracao.gov.br/desenvolvimentoregional/publicacoes/delimitacao.asp>

⁶ Laboratório de Meteorologia de Pernambuco

⁷ Laboratório de Meteorologia de Pernambuco

⁸ Laboratório de Meteorologia de Pernambuco

Tabela 4.1 – Dados climáticos de Caruaru

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitações (mm)	34	50	108	125	144	181	144	79	49	21	25	31
Temperatura (°C)												
Máxima	28	28	28	25	25	24	22	24	25	28	29	29
Mínima	18	18	19	17	18	17	16	16	16	17	17	18

Fonte: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco

4.1.1.3 Recursos hídricos

O município está inserido nos domínios das bacias hidrográficas dos rios Ipojuca e Capibaribe. Os principais tributários são o Rio Capibaribe e os riachos Tabocas, Caiçara, Borba, da Onça, Olho d'Água, Mandacaru do Norte, Carapotós, São Bento, Curtume e Taquara, todos de regime intermitente⁹.

O município conta com os recursos dos açudes Engenheiro Gercino de Pontes (13.600.000 metros cúbicos), Taquara (1.100.000 metros cúbicos), Guilherme (786.000 metros cúbicos), Serra dos Cavalos (761.000 metros cúbicos) e Jaime Nejaim (100.000 metros cúbicos)¹⁰.

4.1.1.1.1 Águas Subterrâneas - Domínios Hidrogeológicos¹¹

O município de Caruaru está totalmente inserido no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o subdomínio rochas metamórficas constituído do Complexo Surubim-Caroalina, Complexo Vertentes, Complexo Belém do São Francisco e do Complexo Serra de Taquaritinga e o subdomínio rochas ígneas da Suite Salgueiro-Terra Nova, Suite calcilicática Itaporanga, Suite peraluminosa Xingó, Suite Intrusiva Leucocrática Peraluminosa e dos Granitóides.

⁹Diagnóstico do município de Caruaru. Projeto Águas Subterrâneas. Ministério das Minas e Energia (2005). Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/pernambuco/relatorios/CARU043.pdf>. Acessado em 12 de maio de 2012.

¹⁰ Diagnóstico do município de Caruaru. Projeto Águas Subterrâneas. Ministério das Minas e Energia (2005). Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/pernambuco/relatorios/CARU043.pdf>. Acessado em 12 de maio de 2012.

¹¹ Diagnóstico do município de Caruaru. Projeto Águas Subterrâneas. Ministério das Minas e Energia (2005). Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/pernambuco/relatorios/CARU043.pdf>. Acessado em 12 de maio de 2012.

4.1.1.4 Economia

Segundo o IBGE-CIDADES (2007), em 2006, Caruaru gerou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 1.761.637.000,00, sediou 1.441 empresas da indústria de transformação. Segundo este mesmo órgão, Caruaru¹² é a cidade que mais cresce no interior de Pernambuco, cresceu quase 9%, quando comparados os indicadores de 2008 e 2009. Há pouco menos de quatro anos o PIB *per capita* era de R\$ 7.452,70. De lá para cá os caruaruenses melhoraram de vida e o PIB *per capita* saltou para R\$ 8.108,52. Uma diferença de R\$ 655,82, ou seja, mais que um salário mínimo nesse período.

O Ministério do Trabalho divulgou, no Cadastro Geral de Empregos (Caged), que Caruaru gerou mais de 4 mil novos empregos formais, com carteira assinada, entre julho de 2010 e julho 2011. O acumulado em três anos chega a mais de 8 mil novos postos de trabalho. As perspectivas para os próximos anos são ainda melhores, pois grandes investimentos como a fábrica de salgadinhos e energéticos Cicopal, uma fábrica de caminhões e a de motocicletas Lifan-Active, foram anunciados recentemente e devem abrir, juntas, mais duas mil novas vagas na cidade.

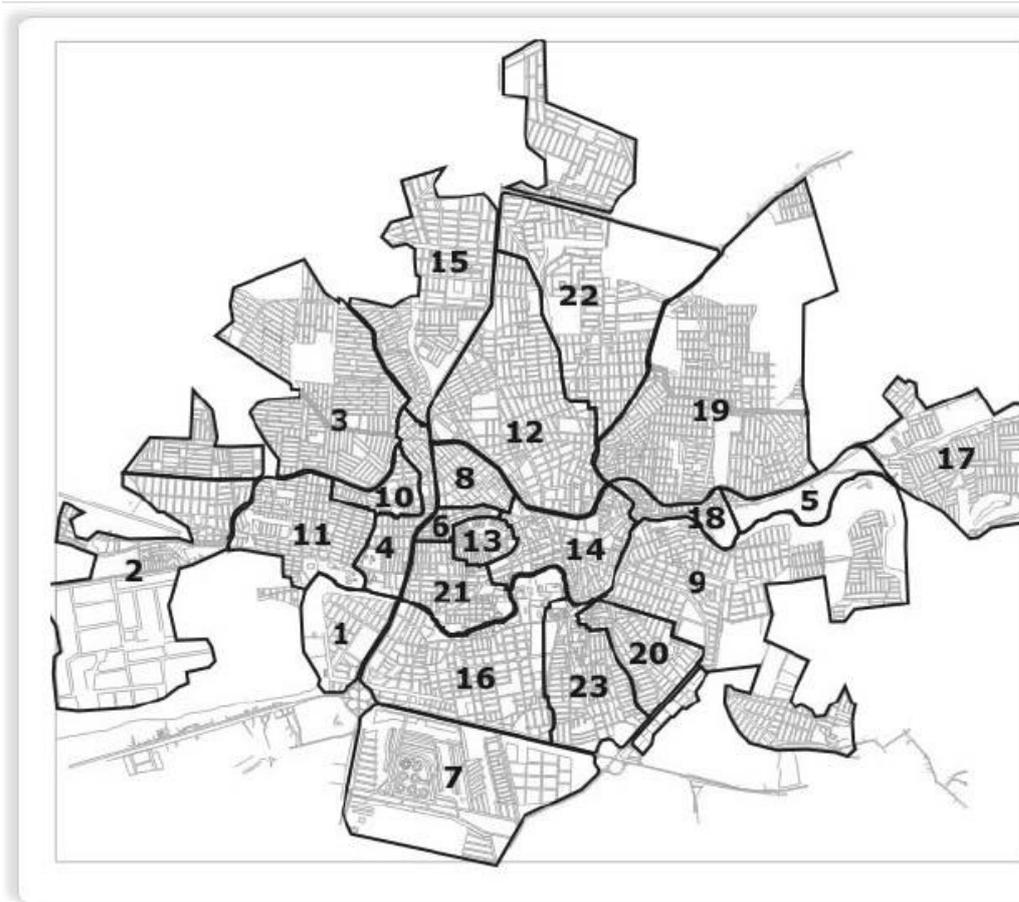
A economia do município tem como ponto central o comércio, principalmente as feiras livres de confecções, com destaque a feira da Sulanca.

Segundo entrevista com o pessoal do SEBRAE, em Caruaru estima-se a existência, em média, de 83 lavanderias (funcionando legalizadas), desse total, 56 estão localizadas nos bairros do Salgado, São João da Escócia (bairro novo que fazia parte do Salgado), Universitário e Cedro (áreas 19, 22 e 5 respectivamente da figura 4.11), ou seja 70% das lavanderias de Caruaru encontram-se localizadas nesses bairros. O Salgado é um bairro tipicamente residencial com alta densidade demográfica, onde se localiza o maior número de lavanderias, são 32 lavanderias. O Salgado é um bairro com características peculiares, bastante independente, pois tem um comércio próprio e, inclusive, uma feira própria. No distrito industrial, no bairro Alto do Moura (área 2) encontram-se seis lavanderias (7,5%) e o restante estão localizadas em outros bairros e na zona rural.

A Figura 4.3 mostra a zona urbana de Caruaru com a localização dos principais bairros.

¹² IBGE confirma: Caruaru é a cidade que mais cresce no interior de Pernambuco. Disponível em: <http://www.caruaru.pe.gov.br/unoticia/ibge-confirma-caruaru-e-a-cidade-que-mais-cresce-no-interior-de-pernambuco/>

Figura 4.1 – Mapa da Zona Urbana de Caruaru com a Localização dos Principais Bairros



- | | | |
|------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 1 – Agamenon Magalhães | 9 – Indianópolis | 17 – Rendeiras |
| 2 – Alto do Moura | 10 – João Mota | 18 – Riachão |
| 3 – Boa Vista | 11 – Kennedy | 19 – Salgado |
| 4 – Caiuca | 12 – Maurício de Nassau | 20 – Santa Rosa |
| 5 – Cedro | 13 – Morro do Bom Jesus | 21 – São Francisco |
| 6 – Centenário | 14 – Nª Sª das Dores / Centro | 22 – Universitário |
| 7 – Cidade Alta | 15 – Nova Caruaru | 23 – Vassoural |
| 8 – Divinópolis | 16 – Petrópolis | |

Fonte: <http://www.google.com.br/imgres?hl=pt-BR&sa=X&biw=1366&bih=674&tbm=isch&prmd=imvns&tbnid=RmJz2NxG75MHbM:&imgrefurl=http://sillhqvitalino.wordpress.com/caruaru/&docid=hSmp8hPm5LvahM&imgurl=http://sillhqvitalino.files.wordpress.com/2011/06/mapa-de-caruaru.jpg&w=618&h=695&ei=1j3aT9PEI4Wk8gTFq4DuBQ&zoom=1&iact=rc&dur=590&sig=107588500495153115435&page=1&tbnh=139&tbnw=124&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:0,s:0,i:71&tx=45&ty=65>

4.1.1.5 Localização (georreferenciamento)

As lavanderias da amostra foram georreferenciadas identificando não só a latitude e longitude, mas também a elevação, conforme Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Coordenadas georeferenciadas das lavanderias da amostra

Localização/ Posição	A	B	C	D	E	F
S	08° 16,094'	08° 17,515'	08° 17,614	08° 17,546	08° 17,735	08° 16,903'
W	035° 59,034'	036° 00,754'	036° 00,462	036° 00,805'	036° 00,455'	035° 57,23'
Elevação (m)	537	559	567	562	537	551

Localização/ Posição	G	H	I	J	L
S	08° 17,026'	08° 16,996'	08° 16,467'	08° 16,468'	08° 16,146'
W	035° 57,232'	035° 57,4'	035° 57,991'	035° 57,799'	035° 57,443'
Elevação (m)	535	529	555	521	552

Fonte: o autor.

4.2 Diagnóstico das lavanderias do Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste de Pernambuco (APLCAPE) - Caruaru

4.2.1 Características das lavanderias de Caruaru

Da amostra de 105 lavanderias, 29% não foram encontradas no endereço que consta na lista ou encontravam-se fechadas, tendo sido algumas delas interditadas pelas autoridades fiscalizadoras. Responderam ao questionário 59% da amostra (62 lavanderias) e 12% não quiseram responder.

Quanto à regularidade, em relação a licença de funcionamento, do universo amostral da pesquisa, somente 27% possuíam a licença ambiental da CPRH, 39% das lavanderias estavam com processo de licenciamento em andamento, 3% com a licença vencida, 5% tiveram os pedidos indeferidos e 26% não tinha registro.

Quanto à localização, identificou-se que 16% das lavanderias visitadas encontram-se em zonas industriais ou isoladas das residências, mas a grande maioria, 84% das lavanderias, está instaladas em zonas residenciais e densamente habitada, como as lavanderias instaladas no bairro do Salgado.

4.2.1.1 Caracterização das lavanderias pelo porte

Na pesquisa foi identificado que 42% das lavanderias são do tipo anexa e 58% são autônomas. Quanto à regularidade de produção, foi identificada uma forte sazonalidade no setor, ou seja, 83% da produção é realizada em 4 meses do ano. Os meses de maior produção nessas indústrias são maio (12%), junho (23%), novembro (18%) e dezembro (25%). Isso se explica em função dos meses relacionados às grandes festas e comemorações da região: as

festas juninas, natalinas e réveillon. Verificou-se também que a média de produção por lavanderia foi de 1.570 peças por dia. Utilizando o critério de classificação preconizado na Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010 (Estado de Pernambuco, 2010), foi possível classificar as lavanderias conforme Tabela 1. Nesta classificação observa-se que 40% das lavanderias pesquisadas são micro empreendimentos, 52% são pequenos empreendimentos e, somente 8% foi de porte médio. Não foi encontrado, segundo essa classificação, nenhuma lavanderia de porte grande ou excepcional.

4.2.1.2 Classificação pelo número de funcionários

Em relação ao número de funcionários, o SEBRAE (2011), para classificação, separa as empresas como indústrias ou prestadoras de serviços. Neste trabalho, as lavanderias, de uma forma geral, foram consideradas como prestadoras de serviço, pois a maioria (58%) das lavanderias de Caruaru, são autônomas (prestadoras de serviços). Assim, de acordo com o número de funcionários, 39% foram consideradas micro lavanderias e 55% pequenos empreendimentos, ou seja, possuem até 49 funcionários. Somente 6% das lavanderias pesquisadas tinham o porte médio.

4.2.1.3 Classificação pela área útil

Quanto à classificação das lavanderias em relação à área útil, conforme preconizado na Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010 (Estado de Pernambuco, 2010), verificou-se que a maioria das lavanderias (57%) possui até 500 m² de área sendo consideradas como microempresas, o restante, 39% são pequenas empresas, 2% são de médio porte e 2% de grande porte.

4.2.1.4 Classificação a partir do consumo de água

Como já mencionado, as LBJ são empresas hidrintensivas, ou seja, são empresas com grande consumo de água. Não foi encontrado na literatura pesquisada nenhuma referência de classificação deste tipo de indústria pelo consumo de água. Daí, baseado nas informações e dados pesquisados, considerando as classificações em relação à produção, número de funcionários e área útil, sugere-se neste trabalho que as lavanderias sejam classificadas, em relação ao consumo de água, conforme Tabela 4.6.

Como existe uma correlação direta entre a produção e o consumo de água torna-se possível criar uma classificação das lavanderias em função do consumo de água. Sugere-se, então, a classificação por porte em relação ao consumo de água conforme o destaque na Tabela 4.3.

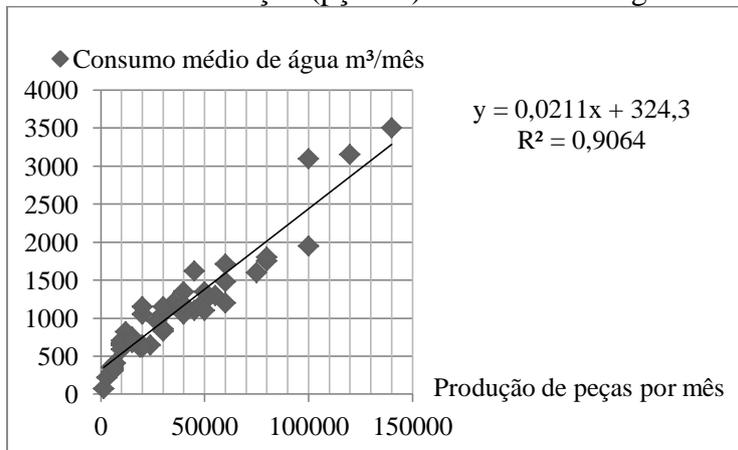
Tabela 4.3 – Comparação entre os Resultados em Relação às Variáveis Pesquisadas

Porte do Empreendimento	Consumo de água (m ³)	% de Lav.	Área Útil (m ²)	% de Lav.	Número de funcionários	% de Lav.	Produção (Un/dia)	% de Lav.
Micro	Até 1000	56%	Até 500	57%	Até 9	39%	Até 500	40%
Pequeno	Entre 1000 e 1.500	29%	Entre 501 e 3.000	39%	Entre 10 e 49	55%	Entre 501 e 3.000	52%
Médio	Entre 1.501 e 2.000	12%	Entre 3.001 e 10.000	2%	Entre 50 e 99	6%	Entre 3.001 e 5.000	8%
Grande	Entre 2.001 e 2.500	4%	Entre 10.001 e 15.000	2%	Acima de 99	0%	Entre 5.001 e 10.000	0%
Excepcional	Acima de 2.500	0%	Acima de 15.000	0%			Acima de 10.000	0%

Fonte: o autor.

Esta classificação sugerida se comprova pela aplicação da regressão linear entre as variáveis produção x consumo de água. O coeficiente de correlação (R -múltiplo=0,952064028) e o coeficiente de determinação da amostra ($R^2=0,906425914$) se apresentaram muito próximos de 1, e tendo o fator de “F de significação” =2,23691E-27, abaixo de 0,05, indicando uma correlação muito forte entre o consumo de água e a produção (Gráfico 4.1).

Gráfico 4.1 - Produção (pç/mês) x consumo de água

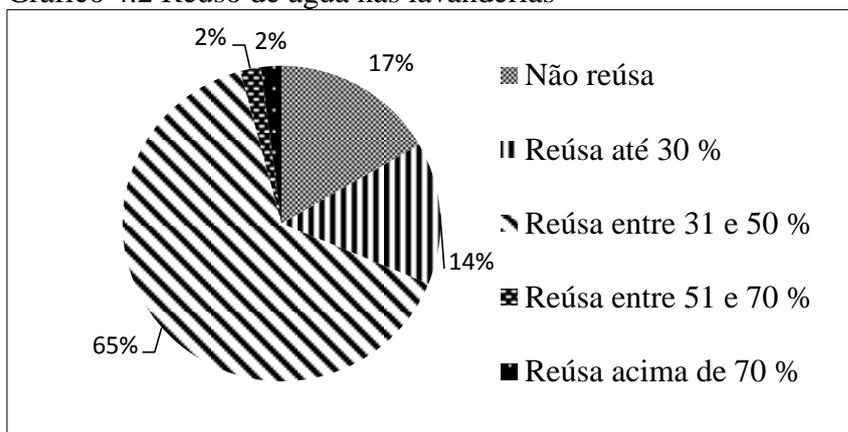


Fonte: o autor.

Apesar da boa correlação obtida entre a variável consumo de água e quantidade de peças produzidas por mês, conforme informações coletadas com os entrevistados, observa-se que a variável consumo de água pode ser influenciada por outros fatores neste tipo de indústria, como:

- a) Tipo e tamanho de máquinas. As máquinas verticais necessitam de mais água por operação (Oliveira, 2008);
- b) Tipos e diversidades de processos de beneficiamento existentes nas lavanderias: existem processos que exigem relações de banho (RB=(kg de peça):(litros de água) que pode variar de 1:3 a 1:10 e quantidades diferentes de enxágue, acarretando variação no consumo de água;
- c) Nível de reuso de água (Gráfico 4.2). Verificou-se que 83% das lavanderias fazem reuso da água em graus diversos. A maioria (64%) reusa a água em proporções que variam entre 31% a 50%.

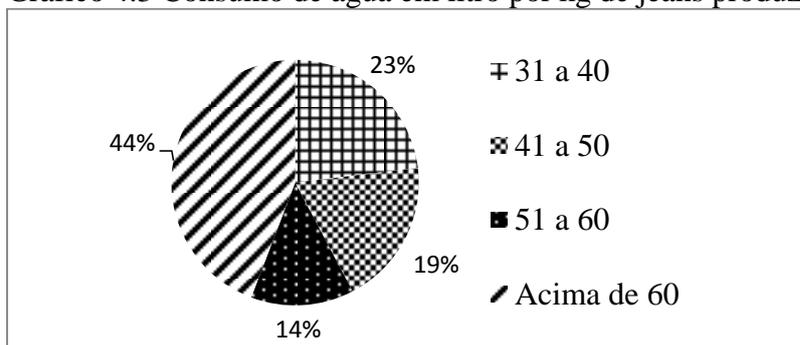
Gráfico 4.2 Reuso de água nas lavanderias



Fonte: o autor.

Ainda em relação ao uso da água, verificou-se que 56% das lavanderias consomem entre 30 e 60 litros água por kg de jeans produzido (Gráfico 4.3). A quantidade de água consumida por lavanderia depende de alguns fatores, entre eles as variações nos tipos de beneficiamentos realizados. A Tabela 4.7 apresenta os valores para as relações de banho obtidas.

Gráfico 4.3 Consumo de água em litro por kg de jeans produzido



Fonte: o autor.

Observando a tabela se percebe que para cada tipo de operação realizada pela indústria se utiliza uma relação de banho (RB) específica (Tabela 4.4).

Embora a RB (média arredondada das RBs fornecidas pelas lavanderias) mostradas na Tabela 4.2 exprima uma relação litros de água por kg de jeans beneficiados, não foi observado nas máquinas de lavar das lavanderias visitadas a existência de hidrômetros para medir a quantidade de água em cada operação. A maioria controla a quantidade de água pelo indicador de nível d'água existente na máquina (nem todas possuem) que mostra somente os níveis mínimo, médio e máximo ou visualmente pela quantidade de água existente no tanque da máquina de lavar.

Tabela 4.4 - Relação Média de Banho (RB) x consumo de água (L) por tipo de processo

Item	Operação	RB	Consumo de água/operação					
			A	B	C	D	E	F
1	Desengomagem	1:5	5	5	5	5	5	5
2	1º Enxague	1:10	15	15	15	15	15	15
3	2º Enxague	1:10	25	25	25	25	25	25
4	Redução	1:5	30	30	30	NA	NA	30
5	1º Enxague	1:10	40	40	40	NA	NA	40
6	2º Enxague	1:10	50	50	50	NA	NA	50
7	Tingimento	1:8	58	58	NA	NA	NA	58
8	1º Enxague	1:10	68	68	NA	NA	NA	68
9	2º Enxague	1:10	78	78	NA	NA	NA	78
10	Fixação	1:5	83	83	NA	NA	NA	83
11	1º Enxague	1:10	93	93	NA	NA	NA	93
12	2º Enxague	1:10	103	103	NA	NA	NA	103
13	Centrifugar	0	NA	OS	NA	NA	NA	NA
14	Secar	0	NA	OS	NA	NA	NA	NA
15	Marmorizar	0	NA	OS	NA	NA	NA	NA
16	Estonagem	1:3	106	NA	53	28	NA	NA
17	1º Enxague	1:10	116	NA	63	38	NA	NA
18	Neutralização	1:7	123	110	70	45	32	NA
19	1º Enxague	1:10	133	120	80	55	42	NA
20	2º Enxague	1:10	143	130	90	65	52	NA
22	Alvejamento	1:4	147	134	94	69	56	107
23	1º Enxague	1:10	157	144	104	79	66	117
24	2º Enxague	1:10	167	154	114	89	76	127
25	Centrifugar	0	OS	OS	OS	OS	OS	OS
26	Secar	0	OS	OS	OS	OS	OS	OS
27	Marmorizar	0	OS	OS	OS	OS	OS	OS
Consumo (L.Kg⁻¹)			167	154	114	89	76	127

A – Tingimento com estonagem B- Tingimento claro + Marmorizar C – Destroyer c/ estonagem

D – Estonagem E – Desengomagem F- Tingimento NA – Não se aplica OS – Operação seca

Fonte: o autor.

Comercialmente, os processos de beneficiamento de jeans mais procurados pelas indústrias de confecções no APLCAPE, identificados na pesquisa, foram estonagem (25%),

tingimento (15%), tingimento com estonagem (25%) e a marmorização (15%), que juntos correspondem a 80% de toda a demanda. Esses percentuais mudam permanentemente conforme a moda.

Partindo dos dados da Tabela 4.4 e da Figura 4.1, pode-se montar a Tabela 4.5 e estimar o consumo total de água pelas lavanderias em Caruaru.

A partir da soma dos valores de consumo de água por kg de jeans beneficiado e por tipo de processo foi possível estimar o volume total de água mensalmente consumido pelas lavanderias na cidade de Caruaru, que resultou em 178 mil m³ de água e um consumo médio de 126,72 L de água /kg de jeans produzido.

Tabela 4.5 Consumo de água por mês estimado nas lavanderias de Caruaru-PE

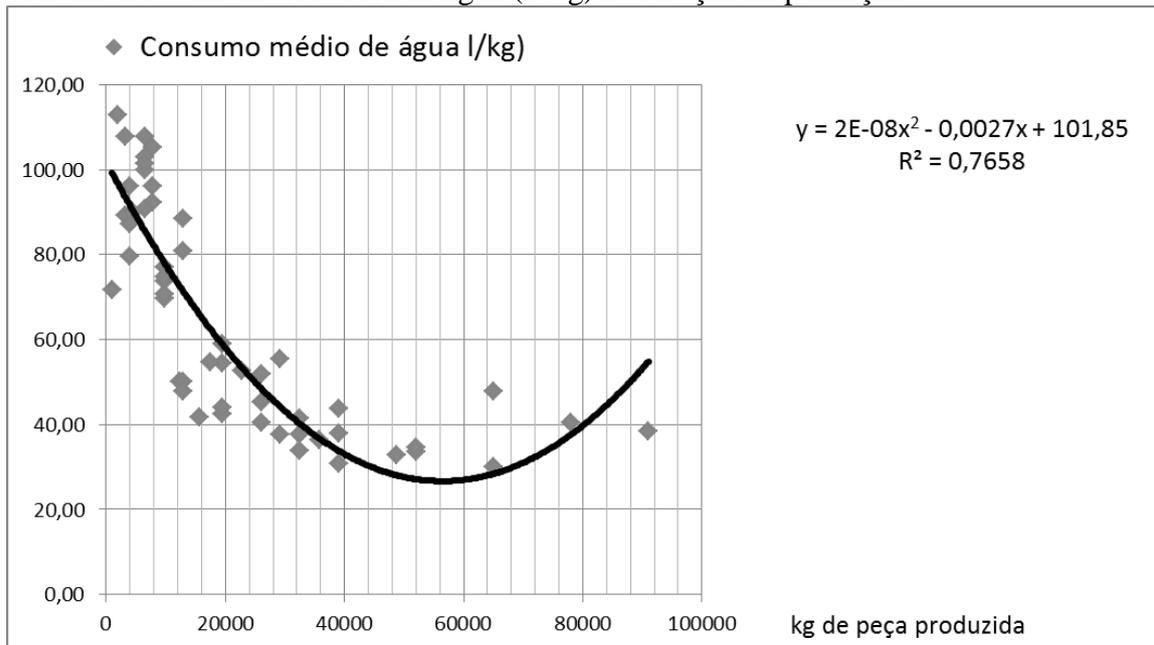
1 - Composição dos processos de beneficiamento em uma lavanderia	2 - Consumo litros/kg de jeans (ver quadro 5)	3 - Participação de cada processo no mix (%) (Gráfico 7)	4 - Consumo de água relativo (l/kg de jeans beneficiado) (Coluna 2 x Coluna 3)	5 - Quilos de peças beneficiadas por tipo / mês (Coluna 3 x 1.404.000 kg/mês)	6 - Consumo total de água por processo (Coluna 2 x Coluna 5)
Tingimento com estonagem	167	25	41,75	351.000	58.617.000
Tingimento claro com marmorização	154	15	23,1	210.600	32.432.400
Destroyer com estonagem	114	5	5,7	70.200	8.002.800
Estonagem	89	25	22,25	351.000	31.239.000
Desengomagem	76	10	7,6	140.400	10.670.400
Tingimento	127	15	19,05	210.600	26.746.200
Outros	145,4	5	7,27	70.200	10.207.080
		100	126,72	1.404.000	177.914.880

Fonte: o autor.

Para se entender a importância e a representatividade desses números, tomando-se como base o consumo diário *per capita* de para uma cidade com mais de 100.000 habitantes, pode-se variar entre 250 a 300 L (BARROS et al, 1995), para uma população de 306.788 habitantes (Caruaru, IBGE, 2010) o consumo de água pode variar entre 76.697 a 92.036,4 m³ por dia ou de 2.531.001 m³ por mês (médio). Só as lavanderias de Caruaru têm consumo de água (sem fazer reuso) correspondente a 7% do consumo total da cidade, o que equivale a uma população de 21.565 habitantes.

Outra constatação importante observada, conforme os dados levantados com as lavanderias da amostra, em relação ao consumo de água, é que quanto maior a produção de uma lavanderia, menor é o consumo de água por quilo de jeans produzido (Gráfico 4.4)

Gráfico 4.4 – Consumo médio de água (L/kg) em função da produção



Fonte: o autor.

Individualmente, foi observado que nas maiores lavanderias há uma maior preocupação com o funcionamento da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), pois essas tinham um funcionário específico para operar a ETE. Algumas possuem tratamento contínuo, com consultoria técnica especializada, fazendo o acompanhamento permanente, de forma que com a qualidade do efluente tratado é possível fazer o reuso da água em percentuais superiores aos 50% encontrados na média, chegando, em algumas lavanderias, aos 80% ou mais de reuso, diferentemente das lavanderias menores que têm pouco controle sobre os custos, consumo de água e insumos. E algumas delas nem fazem reuso da água.

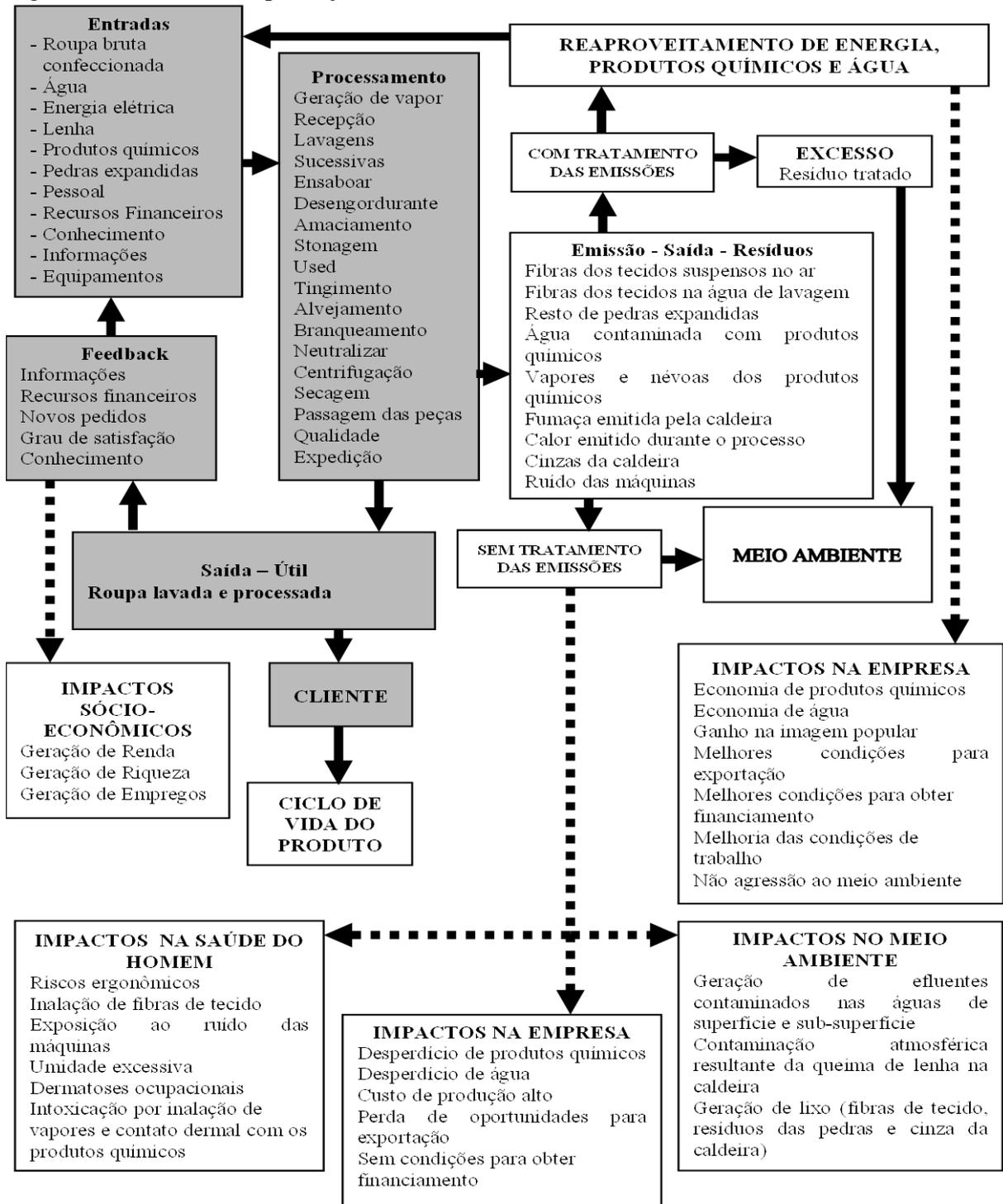
4.2.1.5 Caracterização quanto à fonte da água

Identificou-se que 3% das lavanderias pesquisadas utilizam somente água da concessionária, 97% consomem água proveniente de barreiros, rios e açudes da região (transportadas até as lavanderias em caminhões-pipa) e 5% das lavanderias, além da utilização de água transportada por caminhão-pipa, possuem poço artesiano próprio. Ainda foi verificado que 23% faz algum tipo de aproveitamento de água de chuva.

4.2.1.6 Classificação pelo potencial poluidor

Tomando-se como base a teoria geral dos sistemas, o sistema produtivo de uma lavanderia pode ser representado conforme Figura 4.5, tendo sido consideradas as entradas, o processamento e a saída útil, que é a peça beneficiada e as saídas residuais com os possíveis impactos ao meio ambiente.

Figura 4.5 – Sistema de produção das lavanderias



Fonte: o autor

Para realizar o beneficiamento do jeans as peças são submetidas a diversas operações específicas, e a maioria desses processos ocorrem em meio aquoso, chamados de banhos. Em cada um destes banhos são adicionados produtos químicos específicos para cada tipo de acabamento desejado. Dessa forma, a operação de uma lavanderia de beneficiamento de jeans possui um alto potencial poluidor devido a vários fatores: produtos químicos utilizados nos processos de beneficiamento das peças de jeans (produtos ácidos e alcalinos, desengomantes, umectantes, corantes, enzimas, sal, metabissulfito, peróxido, corantes, permanganato de potássio entre outros utilizados nos diversos banhos), resíduos dos tecidos e de materiais utilizados nas operações (como por exemplo: as pedras expandidas usadas no processo de estonagem), resíduos sólidos produzidos pelo tratamento dos efluentes, emissões gasosas liberadas pelos produtos químicos e na queima de lenha na caldeira.

O grau de poluição é facilmente observado pela aparência do efluente (antes do tratamento), pois este possui alta turbidez e uma cor forte, normalmente azulada, conforme o tipo de operação que influi diretamente no ciclo biológico, principalmente nos processos de fotossíntese. Com a presença de corantes e subprodutos que são carcinogênicos e mutagênicos (KUNZ at al ,2002).

Essas indústrias podem gerar, por cada tonelada de jeans beneficiado em termos de DBO, um equivalente populacional a 1000 pessoas em relação à DBO, considerando uma carga *per capita* de 54 g/hab/dia (MACEDO, 2002).

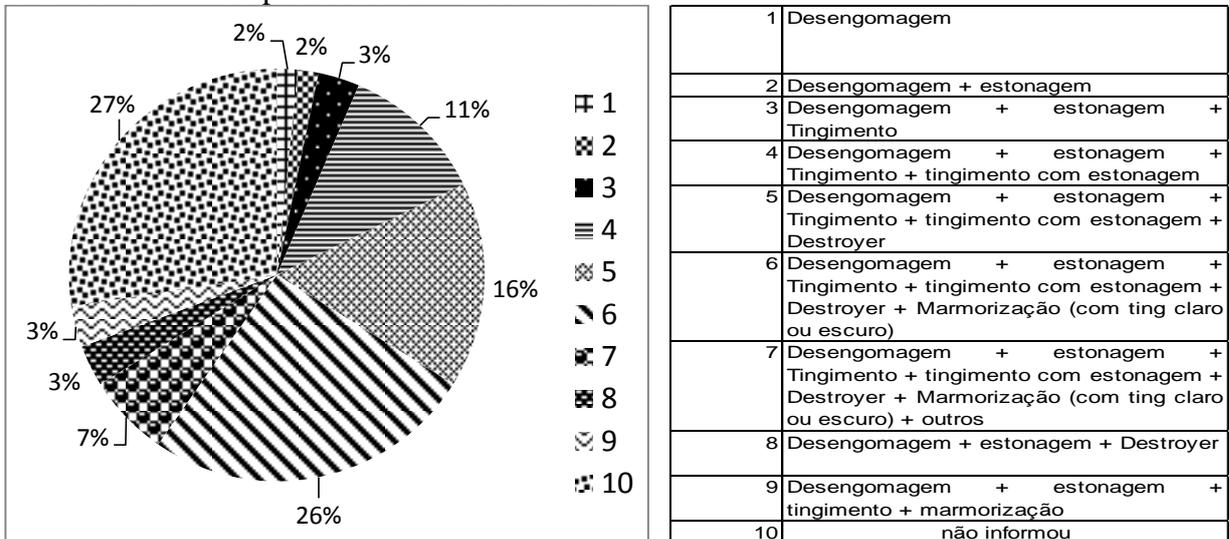
Como a produção de jeans média por dia é de 1.570 pç/dia, considerando as 62 lavanderias pesquisadas, a produção diária é de 63.271 kg de jeans (número de lavanderias (62) x média de peças produzidas (1.570) x 0,65 kg/pç), ou seja, 63,27 ton/dia, tomando-se como base de cálculo a proporção do equivalente populacional, a carga de poluição em relação a DBO, é equivalente a uma população de 63.271 pessoas, isso representa cerca de 20,65% da população da cidade de Caruaru-PE.

A lei 14.249 de dezembro de 2010 do estado de Pernambuco classifica as lavanderias quanto ao potencial poluidor, segundo o critério de realização ou não da etapa de tingimento. De fato, as lavanderias que realizam tingimento devem apresentar potencial poluidor maior do que as lavanderias que não realizam tingimento, isso devido à alta carga de produtos químicos utilizados nesta operação, como corantes, pigmentos e cloreto de sódio (que chega a participar na solução do banho com um percentual que pode variar de 20% a 30% do peso das peças beneficiadas), por isso as lavanderias com tingimento são consideradas mais poluentes.

Neste estudo verificou-se que somente 7% entre as lavanderias pesquisadas não possuem o processo de tingimento, 76% das lavanderias possuem em seu portfólio de serviços

o processo de tingimento, seja como processo fim (contrato para unicamente para lavar com tingimento) ou como processo intermediário (por exemplo, o processo fim é a marmorização, mas o cliente quer que seja feita em uma tonalidade diferente da cor base/original da peça) e 27% não quiseram responder a esta questão da pesquisa (Gráfico 4.5).

Gráfico 4.5 Mix de processos utilizados nas lavanderias de Caruaru



Fonte: o autor.

4.2.1.7 Identificação e destino dos resíduos gerados no processo de beneficiamento

Em todo o processo do beneficiamento de jeans existe a produção de poluição com a geração de resíduos líquidos, sólidos e gasosos e seu descarte no meio ambiente (na água, no solo e no ar, respectivamente).

As lavanderias são grandes consumidoras de energia e água e, conseqüentemente, uma grande geradora de efluentes contaminados devido aos produtos químicos que são adicionados aos banhos e pelo material que é retirado das peças.

Esses efluentes são formados por águas residuais oriundas do processo de beneficiamento, lavagem dos ambientes, descarga da caldeira e lavação dos gases, os quais são descartados em batelada em uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE) instalada na própria lavanderia.

Em todas as lavanderias pesquisadas foi observado a existência da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Todas só utilizam tratamento físico-químico. Não foi encontrada nenhuma ETE que utilize outra tecnologia de tratamento.

Esses efluentes depois de tratados são reutilizados em proporções diferentes em cada lavanderia e o excesso é descartado no meio ambiente (corpos d'água, rede de saneamento, rede de águas pluviais, entre outros).

As lavanderias também geram resíduos sólidos provenientes da argila e/ou pedras utilizadas no processo, além do lodo proveniente do tratamento físico-químico dos efluentes na ETE. Essas pedras são utilizadas para remoção do corante e fragmentos do tecido pelo processo de abrasão. Antes do uso da argila, se usava a pedra pome. Estas pedras geravam grande quantidade de resíduos sólidos, pois se desgastam logo na primeira lavagem. Durante o processo as pedras se desgastam e soltam fragmentos que se juntam à água adquirida à sua cor. Esse efluente, devido a estas características, tem alto poder poluidor se não forem tratados corretamente. (KNOLL, 2011).

Os resíduos sólidos têm origem nos processos, no tratamento dos efluentes líquidos (ETE) e na geração de vapor. No processo, esses resíduos são provenientes da lavagem das máquinas e no tratamento preliminar, na estação de gradeamento, onde são retidos fiapos e resto de pedras utilizadas no processo (*stone washed*) e nos leitos de secagem do lodo, que são provenientes do tratamento físico-químico. Ainda tem as cinzas provenientes da queima da lenha na geração de vapor nas caldeiras.

As emissões atmosféricas são provenientes da queima de combustível (lenha) nas caldeiras. No processo de beneficiamento de jeans é necessária a utilização de água quente. Para o aquecimento dessa água a fonte de energia é o vapor gerado nas caldeiras, que é injetado de forma direta nas máquinas de lavar e de forma indireta nas secadoras, que após a troca térmica no trocador de calor, transforma-se em condensado o que é descarregado na rede de coleta interna com destino ao tanque de equalização. Umam minoria das lavanderias visitadas fazem o aproveitamento desse condensado.

Para produção de vapor (a operação da caldeira), o combustível mais utilizado é a lenha (95%), em algumas, cerca de 1%, queima-se briquete feitos de bagaço de cana e, ainda, sobras de tecido da produção (proibido pela CPRH). Em 3% das lavanderias visitadas utiliza-se óleo BPF (baixo ponto de fulgor). A queima da lenha e briquetes gera cinzas e fuligem. Partes dessas cinzas são utilizadas na agricultura e outra parte é enviada para o aterro sanitário.

Segundo a pesquisa, 95% das lavanderias possuem algum tipo de tratamento das emissões atmosféricas, seja por lavadores de gases ou ciclones de separação de partículas (fuligem). Na queima da lenha é gerado e emitido para atmosfera grande quantidade de

fuligem e gases condensáveis e incondensáveis, diversos deles tóxicos. Somente 41% dos pesquisados conhecem a existência desses elementos na emissão dos gases.

Pelo processo da observação, verificou-se que 74% das lavanderias não possuem ou possuem parcialmente isolamento térmico nas tubulações de vapor para aquecimento da água utilizadas nos diversos processos, significando um baixo rendimento no aproveitamento da energia térmica e, conseqüentemente, aumento do consumo de combustível.

4.2.1.8 Práticas de gestão ambiental

Constatou-se nas lavanderias pesquisadas a inexistência de programas de gestão ambiental que utilizem conceitos de produção mais limpa ou prevenção da poluição. Todas as lavanderias visitadas só utilizam tratamento tipo “fim-de-tubo”. De acordo com os entrevistados, por falta de consciência ambiental, as ETes foram implantadas por imposição do Termo de Ajustamento de Conduta impetrado pelo Ministério Público em 2003.

Durante a realização da pesquisa foram observadas algumas não conformidades no processo, tais como (a partir observação visual e auditiva sem uso de medição por aparelhos):

- A inexistência do uso de EPIs;
- Máquinas sem os acessórios de segurança exigidos pelo Ministério do Trabalho e normas, ficando os trabalhadores expostos a acidentes de trabalho;
- Armazenamento/destinação dos resíduos sólidos de maneira inadequada;
- Ausência de circulação de ar em ambientes semi-fechados causando calor intenso;
- Geração de calor e ruído intenso, incomodando trabalhadores e vizinhança;
- Falta de conhecimento sobre a periculosidade dos processos e produtos utilizados no beneficiamento de jeans;
- Instalações elétricas em desacordo com as normas vigentes;
- Instalações de distribuição de vapor sem o isolamento térmico;
- Inexistência de reaproveitamento do condensado que retorna dos equipamentos, consumindo vapor de forma indireta;
- Tratamento inadequado dos efluentes;
- Tratamento inadequado das emissões atmosféricas provenientes da caldeira.

4.2.2 Conhecendo as lavanderias do APLCAPE

No APLCAPE, as lavanderias têm a função de beneficiar as peças de jeans através de diversos processos de lavagem (desengomagem, tingimento, estonagem marmorização, amaciamento entre outros), que alteram as características de cor, brilho, maciez e toque das peças.

A CPRH (2005) informa que as atividades das lavanderias demanda um grande consumo de água, o que gera grandes volumes de efluentes, que quando não tratados, são acompanhados de uma grande carga de poluição (dependendo do processo de beneficiamento).

Para a produção de vapor, as indústrias utilizam um gerador de vapor (caldeira), cuja principal matriz energética é a lenha, o que provoca o desmatamento da mata nativa da região. Essas caldeiras, em sua maioria, não possuem sistema de tratamento na emissão dos gases eficientes, o que gera a emissão de uma grande quantidade de fuligem, causando problemas respiratórios na população do entorno do empreendimento.

Devido a tudo isso, em maio de 2002, mais de 50 lavanderias do município de Toritama enfrentaram uma situação até então inusitada em suas rotinas diárias. O Ministério Público, após ter instaurado, em 2001, inquérito público, ameaçou fechar essas empresas por não se enquadrarem na legislação ambiental brasileira, no que tange ao lançamento de efluentes provenientes dos processos industriais no Rio Capibaribe, ao tratamento dos resíduos sólidos e à poluição atmosférica provocada pelas caldeiras das lavanderias (SEBRAE, 2006).

Diante desses fatos, o Ministério Público Estadual elaborou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), que foi assinado pelos empresários e pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (CPRH), com prazos definidos para os empresários implantarem equipamentos antipoluentes que, segundo a CPRH (2005), teve sua cronologia conforme o quadro 4.1.

Para os empresários do ramo de lavanderia, a adequação ao TAC, era uma questão de crucial. A solução deveria vir com urgência, segundo Edílson Tavares de Lima, empresário do ramo de lavanderia, pois só existiam duas opções: “fechar as lavanderias ou encontrar uma forma técnica e economicamente viável que atendesse às exigências da legislação”.

Quadro 4.1 - Cronologia dos eventos

ANO	EVENTOS
2000	Atendimento de denúncia da população com relação à poluição hídrica do rio Capibaribe, em Toritama
2001	Realização de reunião convocada pelo CDL (Câmara de Dirigentes Lojista) - Toritama, com a participação da CPRH
2002	Realização das primeiras vistorias nas lavanderias, convocadas pelo Ministério Público
	Realização de uma reunião na Câmara Municipal, convocada pelo Ministério Público, com a participação da CPRH, Prefeitura e representantes de lavanderias
	Realização da semana do Meio Ambiente em Toritama, incluindo no evento, uma feira tecnológica e um seminário
2003	Realização de vistorias pela CPRH, convocadas pelo Ministério Público, resultando em autuações de algumas lavanderias
	Realização de seminário pela SECTMA, para propor a elaboração de um Plano de Gestão Integrada para Toritama
	Formação de grupo de trabalho, com a participação da SECTMA, CPRH, ITEP, COMPESA, SINDIVEST, VIGILÂNCIA SANITÁRIA e FIDEM, para implementação de ações integradas em Toritama
	Convocação do Ministério Público Estadual, para a celebração de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC)'s com as lavanderias
	Elaboração do Diagnóstico Ambiental

Fonte: CPRH (2005)

4.2.2.1 Conhecendo as empresas de beneficiamento de jeans de Caruaru

Para complementação das informações necessárias para o desenvolvimento do SSGIMPE foram estudadas onze lavanderias de forma que se pudessem fazer comparações e buscar corrigir resultados e conclusões sobre o funcionamento destas. Das lavanderias pesquisadas na segunda etapa deste estudo (onze lavanderias), três são lavanderias anexas, ou seja, fazem parte da indústria de confecção e não beneficiam produtos de outras confecções, e oito são prestadoras de serviço, ou seja, são lavanderias contratadas para fazer beneficiamento das confecções de jeans que não possuem lavanderia no APLACAPE (ver quadro 4.3). Essas lavanderias têm como atividade o beneficiamento das peças de jeans vindas das confecções. Seus principais serviços são: tingimento, *destroyer*, estonagem, marmorizado, amaciado, entre outros (Ver quadro 4.2).

O Quadro 4.2 mostra que das onze LBJ pesquisadas sete são LBJ que atendem as demandas do mercado e três são para atender a demanda própria e uma para atender um consórcio de confecções de jeans.

Quadro 4.2 - Mercado e principais clientes

LAV	Mercado/Clientes	Produto
A	Empresas de confecções do APLCAPE	Beneficiamento de Jeans e Tingimento
B	Só para atender a demanda interna	Confecção de beneficiado
C	Empresas de confecções do APLCAPE	Beneficiamento de Jeans e Tingimento
D	Só para atender a demanda interna	Confecção de jeans beneficiado
E	Só para atender a demanda interna	Confecção de jeans beneficiado
F	Empresas de confecções do APLCAPE	Beneficiamento de Jeans e Tingimento
G	Empresas de confecções do APLCAPE	Beneficiamento de Jeans e Tingimento
H	Grupo de empresas de confecções específicas	Beneficiamento de Jeans e Tingimento
I	Empresas de confecções do APLCAPE	Beneficiamento de Jeans e Tingimento
J	Empresas de confecções do APLCAPE	Beneficiamento de Jeans e Tingimento
L	Empresas de confecções do APLCAPE	

Fonte: o autor.

Quadro 4.3 - Principais serviços/produtos

LAV	Principais produtos e serviços
A	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
B	Produção e confecção de jeans. Serviço de beneficiamento de jeans e Tingimento.
C	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
D	Produção e confecção de jeans. Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
E	Produção e confecção de jeans. Serviço de beneficiamento de jeans e Tingimento.
F	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
G	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
H	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
I	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
J	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.
L	Serviços de beneficiamento de jeans e Tingimento.

Fonte: o autor.

Todas as lavanderias pesquisadas utilizam vapor para o aquecimento da água no processo de beneficiamento. Das onze lavanderias pesquisadas somente uma utiliza óleo BPF (baixo ponto de fulgor), as outras utilizam lenha da região com predominância da Algaroba, árvore liberada pelo IBAMA para corte e utilização em diversos tipos de indústria, como padarias, lavanderias entre outras. Observou-se, também, que nenhuma das lavanderias faz medição do uso de vapor.

O Quadro 4.4 mostra o perfil de consumo de lenha nestas lavanderias.

Quadro 4.4 - Produção de vapor e consumo de lenha

LAV	Existe caldeira?	Produção de vapor	Que tipo de combustível é utilizado?	Qual a quantidade de lenha utilizada (m ³) (média mensal)?	É de fonte renovável e licenciada?
A	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	42	Sim
B	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	13	Sim
C	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	125	Sim
D	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	21	Sim
E	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	11	Sim
F	Sim	Não faz medição	Óleo BPF* + outros	xxxx	Não
G	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	16	Sim

H	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	71	Sim
I	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	63	Sim
J	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	59	Sim
L	Sim	Não faz medição	Lenha + outros	80	Sim

Fonte: o autor.

Em relação às emissões atmosféricas, todas as lavanderias reconhecem que ocorre durante o processo produtivo a emissão de gases tóxicos e particulados diversos. Todas as caldeiras possuem tratamento de gases, seja através de lavador de gases estático (cortina d'água ou aspersão em caixa), seja por coletor de partículas (fuligem) tipo ciclone.

Em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos (cinzas originárias da queima de lenha na caldeira) e o lodo proveniente do tratamento dos efluentes (ETE), das onze lavanderias pesquisadas oito estocam os resíduos na própria lavanderia em depósito destinado a este fim e três informaram que os resíduos sólidos são retirados por uma determinada empresa e leva para um aterro especial na capital (Recife). Não foi apresentado nenhum documento que comprove a legalidade dessa retirada de resíduos sólidos.

4.2.2.2 O beneficiamento do jeans

As empresas visitadas foram de dois tipos conforme o Quadro 4.5. São indústrias de confecções e 8 são prestadoras de serviço.

Quadro 4.5 - Informações sobre as empresas 1 (amostra):

LAV	Quanto a propriedade		Situação ambiental (CPRH)	Produção (média) Pç/mês
A	Autônoma	Familiar	Ok	40.000
B	Anexa	Familiar	Ok	12.000
C	Autônoma	Familiar	Ok	120.000
D	Anexa	Familiar	Ok	18.000
E	Anexa	Familiar	Ok	10.000
F	Autônoma	Familiar	Ok	15.000
G	Autônoma	Familiar	Ok	70.000
H	Autônoma	Familiar	Ok	60.000
I	Autônoma	Familiar	Ok	60.000
J	Autônoma	Familiar	Ok	250.000 (infantil/pequenas)
L	Autônoma	Familiar	Ok	80.000

Fonte: o autor.

As confecções de jeans dividem-se em dois setores, o setor de confecção propriamente dito que é composto das seguintes áreas: modelagem, corte e costura; e o segundo setor, de beneficiamento de jeans, que é a lavanderia. Os serviços deste setor podem ser realizados em

uma unidade anexa, fazendo parte da planta industrial ou podem ser contratados serviços terceirizados das lavanderias industriais.

O processo de produção de uma confecção de jeans é dividido em várias fases, conforme Figura 4.2.

1. A primeira fase se caracteriza pelo recebimento de matérias-primas, insumos e adereços e materiais diversos, que serão armazenados no almoxarifado.
2. Na segunda fase, as matérias-primas são conduzidas ao setor de modelagem, partindo design, produz-se os moldes e as peças pilotos ou protótipos.
3. Na terceira fase, com a peça piloto aprovada, partindo do design, o tecido é levado ao setor de corte onde cada parte da peça será cortada na quantidade definida pelo planejamento da produção. Nessa fase já começa os primeiros impactos ambientais promovidos pelos restos de tecidos e fiapos de tecidos.
4. Na quarta fase as peças cortadas são levadas para o setor de produção onde serão costuradas e fechadas cada peça. Os impactos gerados nessa fase são resultantes dos restos de aviamentos resultantes da produção.
5. A quinta fase é a do beneficiamento, que é realizada na lavanderia e é dividida em várias operações. O processo de beneficiamento será descrito em item específico. Nesta fase são utilizadas muitas substâncias químicas que causam grande impacto negativo ao serem despejados no meio ambiente sem o devido tratamento.
6. Na sexta fase é realizada a embalagem, estocagem e expedição, e o processo está concluído.

Nas lavanderias visitadas o espaço físico é subdividido em algumas áreas: a área de produção úmida, onde são realizadas as diversas lavagens sucessivas, a área de beneficiamento físico, área de passadoria e embalagem, setor do almoxarifado, laboratório, área de desenvolvimento piloto, estação de tratamento de efluentes (ETE) (tanque de equalização, tratamento físico, filtro de areia, tanques de secagem de lodo), depósito de resíduos sólidos, área de geração de vapor, armazenamento de lenha, cisternas de armazenamento de água primária e efluentes regenerados, vestiários, sala da manutenção, instalações sanitárias, escritório, *show room*, entre outras áreas específicas de cada planta industrial.

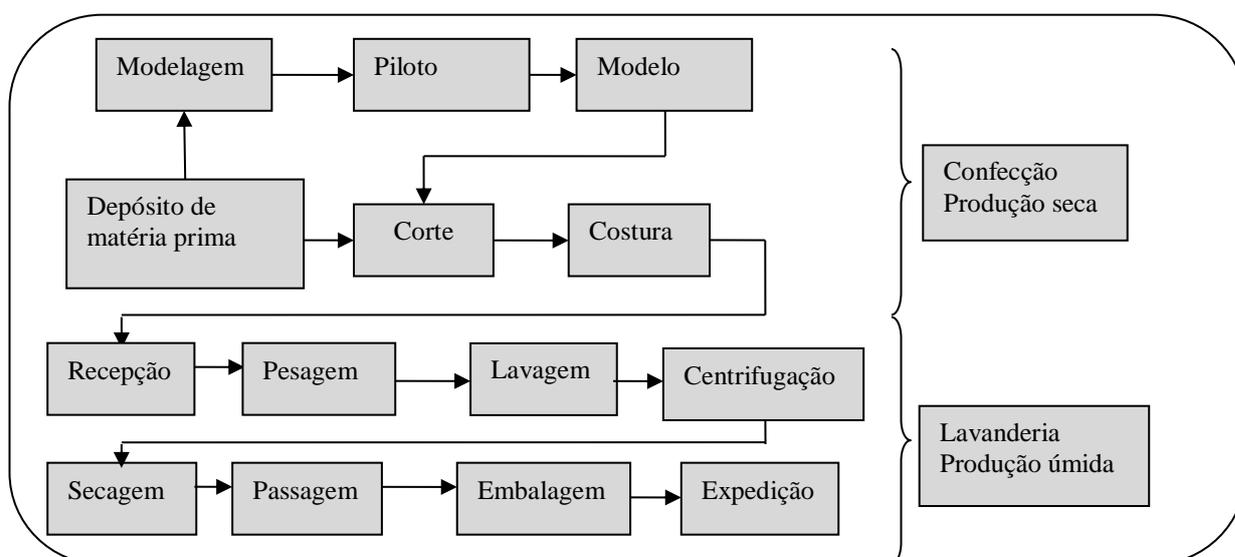
Para este estudo foi considerada a área da lavanderia e seus setores internos, de forma a definir uma fronteira que delimita a área de pesquisa dentro da planta industrial, já que são processos distintos.

A lavanderia faz parte do processo produtivo da confecção de jeans. Consiste em fazer o acabamento final (chamado de beneficiamento de jeans) das peças quanto à aparência final.

As peças de roupas provenientes da confecção (própria ou de terceiros) são direcionadas para a lavanderia, onde sofrem o processo de beneficiamento através de lavagens sucessivas. Os diversos tipos de resíduos líquidos (efluentes) e sólidos (embalagens, lodos, cinzas, etc) são segregados em locais próprios, sejam em tanques específicos para serem tratados (regenerados) para reuso ou em locais próprios para disposição final.

Nas lavanderias em estudo foi observado o fluxo de beneficiamento das peças desde o pedido até a entrega do produto beneficiado. Foi identificado esse fluxo conforme abaixo.

Figura 4.2 - Fluxo de produção das confecções de jeans



Fonte: O autor

Com vistas ao entendimento da etapa do processo produtivo desenvolvido em indústrias de beneficiamento de jeans, descreve-se o roteiro para o início do processo. Os quatro primeiros itens abaixo são para as lavanderias anexas. O restante dos itens é comum aos dois tipos de lavanderia

O processo de beneficiamento de jeans inicia-se com o pedido efetuado pelo cliente:

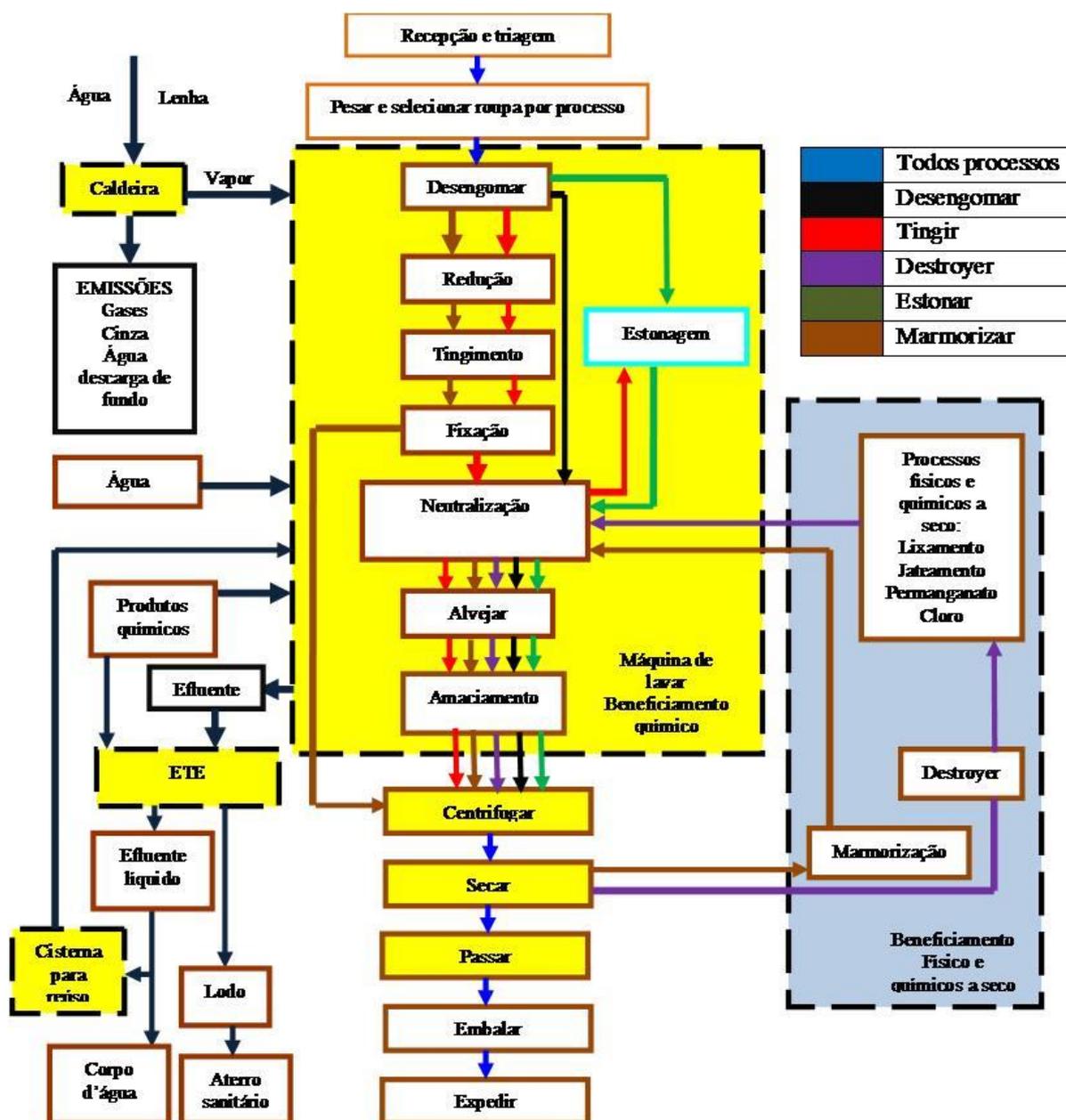
- O cliente entra em contato com o comercial da lavanderia com uma peça piloto e o tipo de beneficiamento desejado e solicita o orçamento para um determinado lote de produtos;
- Elabora-se o orçamento;

- c) Aprovado o orçamento pelo cliente, a lavanderia realiza os testes com o desenvolvimento da receita no laboratório (lavanderia piloto) e solicita a aprovação do cliente;
- d) O tipo de acabamento da peça é aprovado pelo cliente, então, a receita é emitida conjuntamente com uma ordem de produção e enviado para o setor fabril com o lote de peças a serem beneficiadas;
- e) Após a emissão da ordem de serviço, é feita a separação dos insumos e materiais necessários para o beneficiamento das peças e elas são enviadas para o setor de beneficiamento;
- f) As peças, ao chegarem no setor de beneficiamento (lavanderia), após a verificação na ordem de serviço que tipo de beneficiamento sofrerão, são divididas em lotes (separadas por peso, cliente e tipo de beneficiamento) que serão enviadas para os setores de beneficiamento físico ou beneficiamento químico.
 - a. Setor de beneficiamento físico: este setor da lavanderia é o local onde as peças passam por processos de manipulação física, como lixamentos (que servem para remover um pouco da goma do jeans, principalmente em locais específicos); prensas (para obter bigodes, enrugados, vincos, etc.) e esmeril (para obter efeitos mais acentuados de desgaste, como os puídos).
 - b. Setor de beneficiamento químico: é o local onde acontecem todos os processos que utilizam produtos químicos através de banhos de imersão. Este segmento da lavanderia lida geralmente com líquidos em temperatura elevada (média de 60°C a 80°C).
- g) Conforme a quantidade (em peso) de peças a serem beneficiadas, escolhe-se a máquina de lavar com a capacidade adequada para aquele lote ou divide-se o lote em porções menores conforme a capacidade da máquina existente ou disponível;
- h) Iniciam-se as lavagens sucessivas com as diversas operações necessárias para o acabamento desejado;
- i) Após a conclusão, com as peças passadas e embaladas, é emitida a nota fiscal e o lote é disponibilizado na expedição para retirada pelo cliente, ou conforme o contrato, o setor de entrega da lavanderia faz a entrega ao cliente encerrando o processo.

4.2.3 Principais processos produtivos das lavanderias estudadas.

Para se conseguir o padrão e acabamento desejado é necessário que as peças confeccionadas com jeans passe por diversos processos produtivo conforme se descreve nos fluxos mostrado na Figura 4.3.

Figura 4.3 - Fluxo das operações de beneficiamento de jeans



Fonte: Própria

Nas lavanderias estudadas existem muitos processos, mas os mais relevantes e utilizados, conforme a pesquisa, são: Amaciamento / Desengomagem, *Acid Washed* (marmorização), Estonagem, *Destroyed* e o Tingimento.

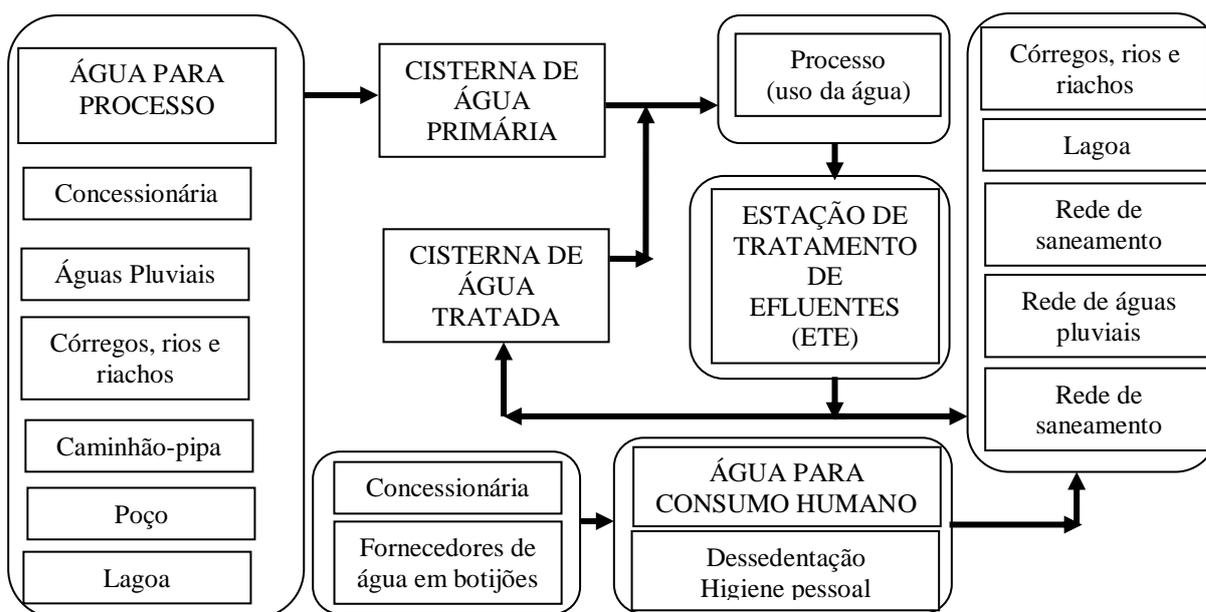
4.2.4 Identificação dos fluxos de água (macro e micro), compreendendo o mapeamento das redes de água e efluentes, identificação e quantificação das fontes de abastecimento

4.2.4.1 Macro fluxo da água

Todas as águas utilizadas para atendimento das demandas internas têm dois objetivos: a água para o consumo humano e para produção. Na produção a água é utilizada para geração de vapor, lavagem de gases da caldeira, na higienização dos diversos ambientes e nas operações de beneficiamento de jeans.

A Figura 4.4 mostra o macro-fluxo de água desde as fontes abastecedoras até a destinação final dos efluentes sem os detalhes internos dos processos produtivos.

Figura 4.4 - Macro fluxo de água de lavanderias do APLCAPE



Fonte: Própria

A água utilizada nos diversos processos de beneficiamento é armazenada em cisternas de água primária.

Para abastecimento da cisterna primária, as lavanderias têm como principais fontes as águas de rios, açudes e barreiros da região (até 25 km de distância). Essas águas são transportadas até as lavanderias em caminhões-pipa (próprios ou fretados). A maioria das cisternas é abastecida unicamente por essas fontes, mas algumas lavanderias têm outras fontes de água, como a concessionária local e água proveniente de poço artesiano próprio.

Após a utilização nas diversas operações, os efluentes são direcionados para ETE ou descartados (algumas lavanderias não utilizam a ETE de forma permanente) em corpos d'água, na rede de saneamento ou pluviais.

Quadro 4.6 - Informações sobre as empresas 2 (amostra):

LAV	Faz reuso de água? %	Faz uso de água de chuva? %	Faz uso de água da concessionária? %	Faz uso de água de poço? %	Faz uso de água de mananciais? %	Possui hidrômetro para controle de consumo de água por processo?
A	50%	NT	Sim	Não	Não	Não
B	Indefinido	Sim	Não	Não	Sim	Não
C	50%	Sim	Não	Não	Não	Não
D	Não	NT	Sim	Não	Não	Não
E	NSI	Sim – NSI%	Não	Não	Sim	Não
F	Não	NT	Não	100%	Não	Não
G	50%	Sim	Não	Sim	Sim	Não
H	Não	NT	Não	Não	Não	Não
I	50%	NT	Não	Não	Não	Não
J	50%	Sim	Não	Não	Não	Não
L	50%	Sim	Não	Sim	Não	Não

Fonte: O autor

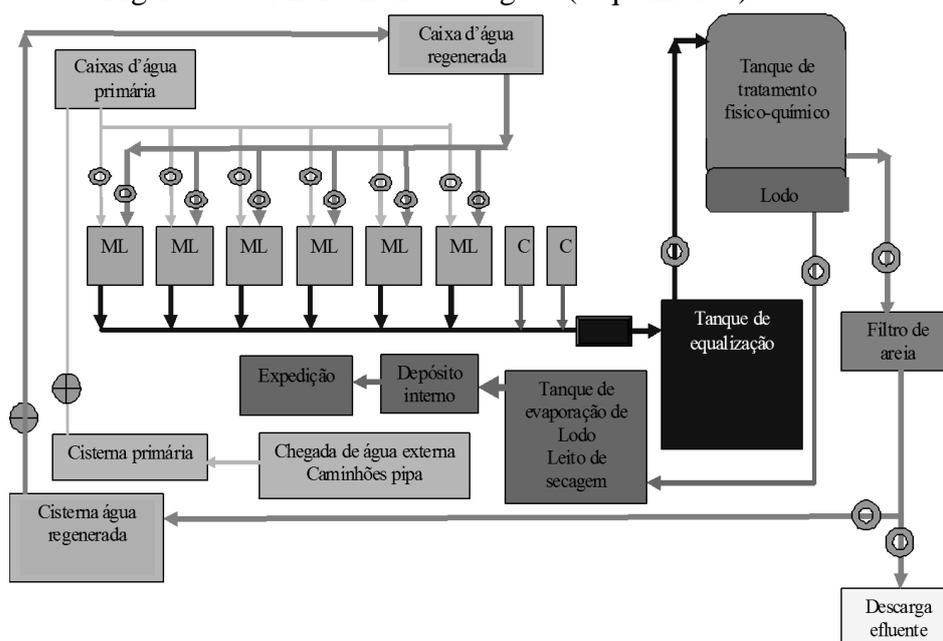
As águas tratadas na ETE, parte delas, na maioria das lavanderias, são direcionadas para armazenamento e utilizadas para reuso, no qual abastece-se a cisterna de água secundária ou de água regenerada e o excesso desta água é descartada.

4.2.4.2 Micro fluxo de água nos diversos processos de beneficiamento de jeans

Na Figura 4.5 é mostrado o micro-fluxo completo da operação com aproveitamento de parte dos efluentes para reuso da maioria das lavanderias de Caruaru. Essa água é que vai suprir as máquinas de lavar para os diversos processos de beneficiamento de jeans.

O micro fluxo de água tem origem na cisterna de água primária. Em cada processo de beneficiamento (desengomagem, destroyer, tingimento, estonagem, etc) do jeans é realizado diversas tipos de lavagem.

Figura 4.5 – Micro-fluxo das águas (esquemático)



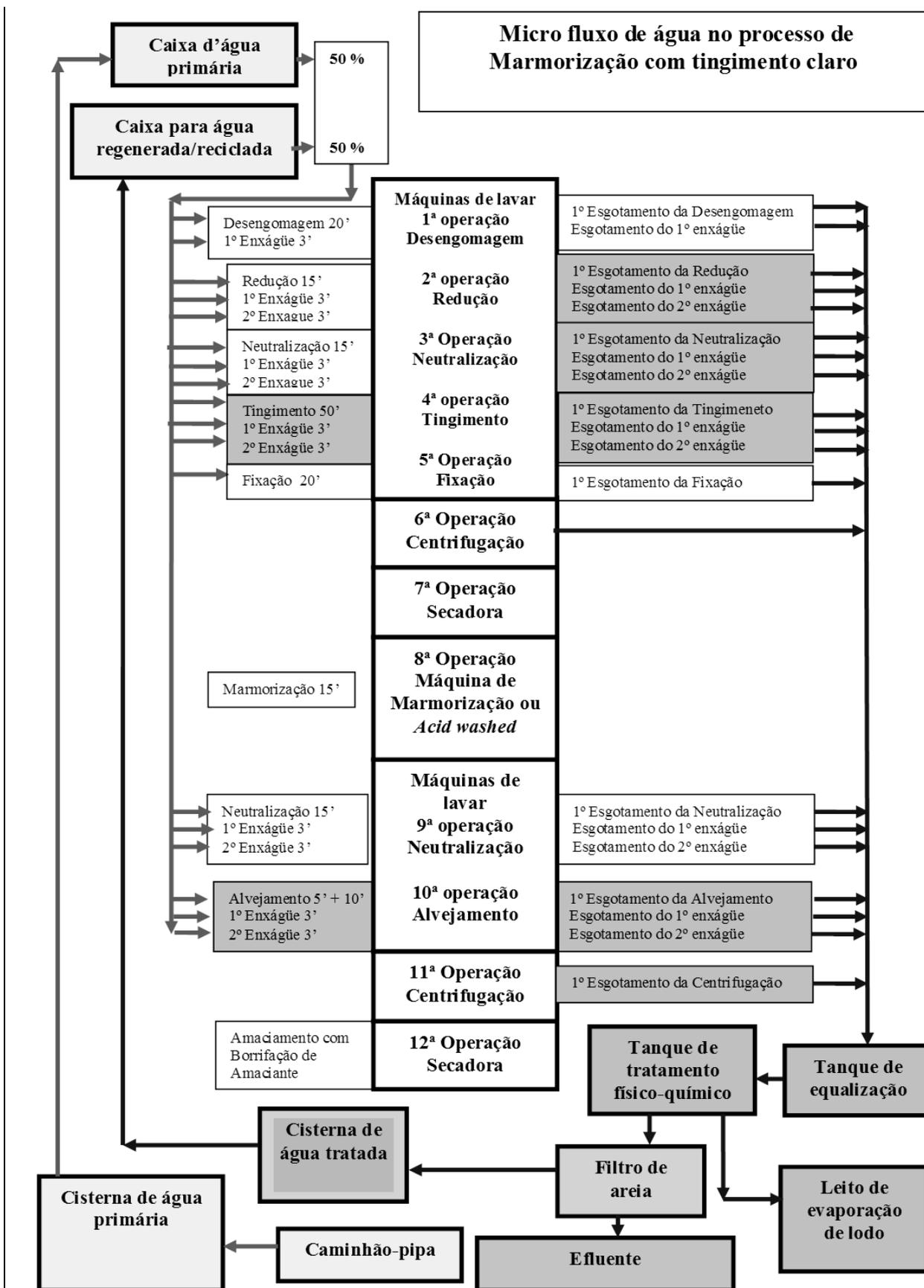
Fonte: O autor

A máquina (ML) é carregada com água em uma relação de banho (RB) específica para cada tipo lavagem (desengomagem, enxágue, redução, estonagem, tingimento, neutralização etc.) e são adicionados os produtos químicos específicos (umectantes, deslizantes, corantes, sal, ácido acético, metabissulfito, peróxido, etc) para cada tipo de lavagem. Esses processos são realizados em batelada.

Após cada operação, a água é totalmente descarregada (em batelada) e direcionada para a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

A Figura 4.6 mostra o micro fluxo de água no processo de Marmorização com tingimento claro com Estonagem. Esse processo contempla a maioria dos processos existentes em uma lavanderia industrial de beneficiamento de jeans.

Figura 4.6 - Processo de beneficiamento de jeans tipo marmorização com tingimento claro estonagem



4.2.5 Etapas do Tratamento e Caracterização da Estação de Tratamento de Efluente (ETE) Existente, Compreendendo Aspectos Qualitativos e Quantitativos

Todas as lavanderias visitadas fazem tratamento dos efluentes gerados nos processos produtivos. Das 11 lavanderias, 9 fazem o tratamento em batelada e somente duas fazem de forma contínua (Quadro 4.7).

Quadro 4.7 Informações sobre as empresas 3 (amostra)

LAV	Possui ETE?	Tipo	Forma do tratamento	Produtos químicos utilizados na ETE	Destino do efluente
A	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Reuso + Riacho Mocó
B	Sim	Físico-químico	Contínuo	Polímero + Panflok	Reuso + Lago próprio
C	Sim	Físico-químico	Contínuo	Polímero + Panflok	Reuso + Rio Ipojuca
D	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Rio Ipojuca
E	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Reuso + Lago próprio
F	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Canal saneamento e de águas pluviais
G	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Reuso + Rio Ipojuca
H	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Rio Ipojuca (Reuso em implantação)
I	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Reuso + Canal saneamento e de águas pluviais
J	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Reuso + Canal saneamento e de águas pluviais
L	Sim	Físico-químico	Batelada	Polímero + Panflok	Reuso + Canal saneamento e de águas pluviais

Fonte: O autor

Todo tratamento físico-químico ocorre conforme o esquema mostrado na Figura 4.8. Inicialmente, esses efluentes gerados passam por um tratamento preliminar por gradeamento, no qual o efluente é submetido a processos de separação dos sólidos mais grosseiros (fiapos e pedras, por exemplo), através de sua passagem por grades. Neste tratamento preliminar, em algumas lavanderias, também são utilizados tanques/caixas de sedimentação, onde acontece a separação dos sólidos grosseiros (fiapos e pedras).

Na segunda etapa do processo de tratamento, os efluentes isentos de sólidos grosseiros são segregados no tanque de equalização (Figura 4.7b), o qual recebe os efluentes de todas as operações de beneficiamento com água da lavanderia.

Nesse tanque, a mistura é homogeneizada através de agitadores a ar comprimido ou mecânico, que causam turbilhonamento e, conseqüentemente, a homogeneização da mistura.

Em seguida, esse produto é bombeado para um tanque de tratamento físico-químico. Esse tratamento pode ser em batelada (Figura 4.7c) ou de forma contínua. Nesse tanque são adicionados uma solução de Sulfato de Alumínio ($Al_2(SO_4)_3$) e Hidróxido de Cálcio

(Ca(OH)₂). Em algumas das lavanderias visitadas esse tratamento é realizado com tanino. Em nove lavanderias visitadas a mistura e diluição dos produtos químicos são realizadas de forma manual. Em duas lavanderias a dosagem dos produtos químicos é realizada de forma automática através de bombas dosadoras.

O tanque de coagulação/floculação e sedimentação possui duas saídas, uma lateral, para o esgotamento da água tratada e uma inferior para descarga do lodo.

No tratamento físico-químico, os resíduos poluentes são separados da água por coagulação, floculação e decantação. Neste processo, a adição de agentes químicos possibilita a obtenção de flocos de material poluente, com maiores dimensões e mais facilidade de sedimentação. O efluente submetido ao tratamento físico-químico é filtrado em um filtro de areia (Figura 4.7e) e o filtrado é conduzido a uma cisterna específica cuja finalidade é armazenar água regenerada (Figura 4.7f) e reutilizada nos processos ou é descarregada na cisterna principal de água primária.

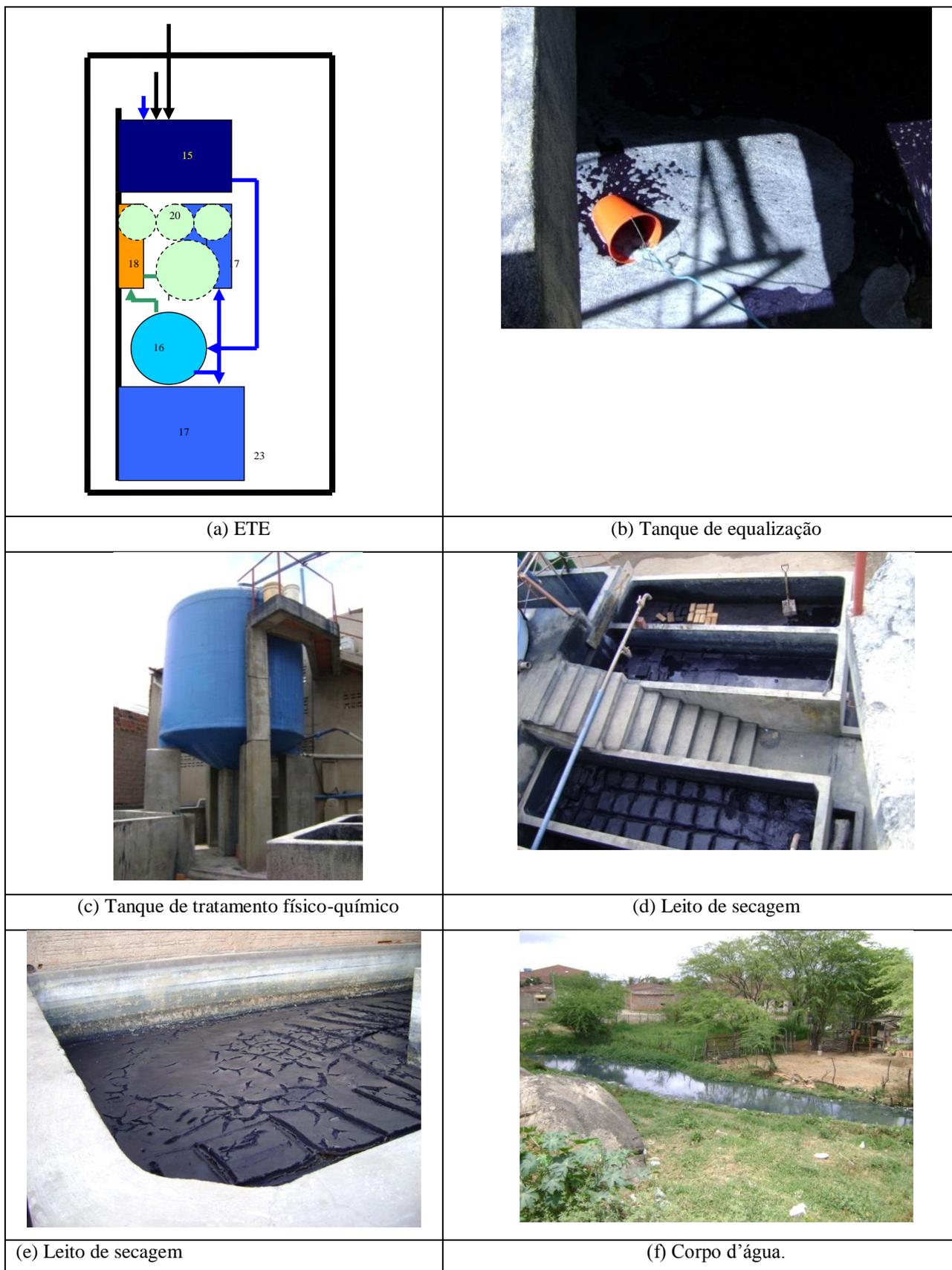
Nas lavanderias visitadas duas têm lagos próprios que são abastecidos por água de chuva. Esse lago fornece água para o processo e recebe 100% dos efluentes tratados. No período das chuvas esses lagos “sangram” renovando e melhorando qualidade da água.

Conforme a pesquisa, esses efluentes tratados, em 83% das lavanderias, retorna ao processo para reuso misturado a água bruta, em proporção que varia de 30% a 70%. O restante da água regenerada é descartada, seja na galeria de água pluvial, na rede de saneamento ou em um corpo d'água (Figura 4.7f).

Os resíduos sólidos decantados (lodo) são descarregados em leitos de secagem (Figura 4.7e) para secagem. Em oito lavanderias esse lodo, após a secagem, é ensacado e armazenado em um depósito na própria lavanderia (anteriormente este lodo era enviado para o aterro sanitário). Em três lavanderias o lodo seco e ensacado é retirado por uma empresa que faz a destinação final do lodo.

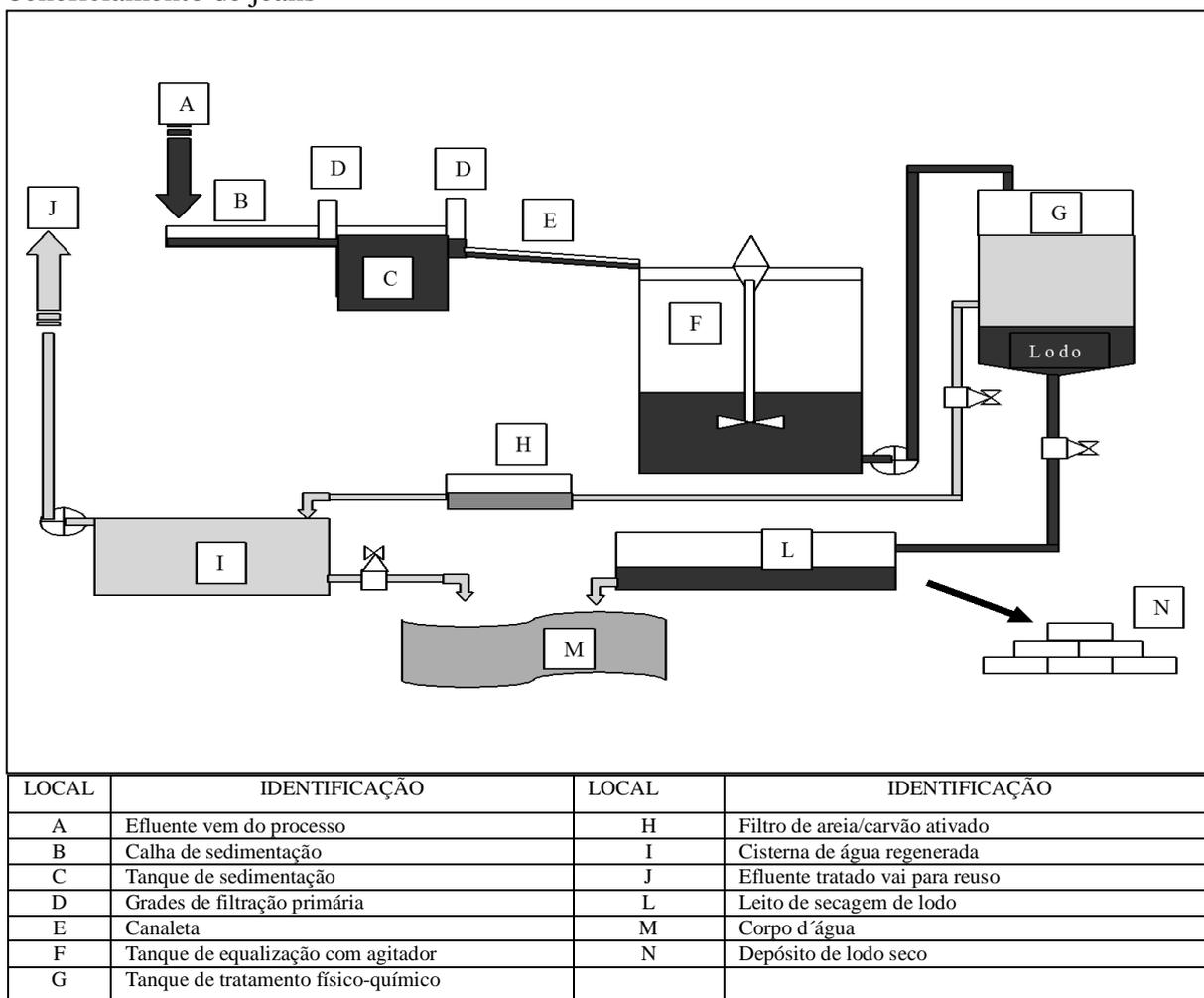
A ETE realiza o tratamento físico-químico com o intuito de atender o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) acertado entre o Ministério Público e as lavanderias em 2003.

Figura 4.7 – Estação de tratamento de efluentes de uma das lavanderias estudadas



Fonte: O autor

Figura 4.8 - Fluxo do tratamento físico-químico dos efluentes de uma lavanderia de beneficiamento de jeans



Fonte: O autor

Neste tratamento a matéria poluente é separada da água por floculação/decantação/sedimentação no tanque de tratamento físico-químico. Esse processo de ação física será ajudado pela adição de agentes químicos que, através de uma coagulação/floculação/decantação, possibilitam a obtenção de flocos de matéria poluente de maiores dimensões e assim mais facilmente decantáveis.

Após este tratamento primário, a matéria poluente que permanece na água é de reduzidas dimensões, normalmente constituída por colóides, não sendo por isso passível de ser removida por processos exclusivamente físico-químicos. A eficiência de um tratamento primário pode chegar a 60% ou mais dependendo do tipo de tratamento e da operação da ETE.

O ideal é que, após o tratamento físico-químico, também em bateladas, os efluentes sejam tratados biologicamente. Esses tratamentos geralmente consistem em um processo

biológico, do tipo lodo ativado ou do tipo filtro biológico, onde a matéria orgânica (poluente) é consumida por micro-organismos nos chamados reatores biológicos. Esses reatores são normalmente constituídos por tanques com grande quantidade de micro-organismos aeróbios, havendo, por isso, a necessidade de promover o seu arejamento.

Os efluentes saídos do reator biológico contêm uma grande quantidade de microorganismos, sendo muito reduzida a matéria orgânica remanescente. A eficiência desse tratamento pode chegar a 95% ou mais, dependendo da operação da ETE. Os micro-organismos sofrem posteriormente um processo de sedimentação nos designados sedimentadores (decantadores) secundários.

4.2.5 Conhecendo as empresas

4.2.5.1 Avaliação Técnica Preliminar

4.2.5.1.1 Análise documental

Buscou-se nos arquivos das empresas documentos que pudessem fornecer informações sobre a história e dados sobre o último ano de funcionamento a fim de se obter um melhor entendimento sobre as práticas operacionais em relação ao uso de recursos naturais nos seus diversos processos de produção de jeans, tais como:

Quadro 4.8 – Análise da existência de documentos

Documentos\Lavanderias	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
Projeto de Arquitetura com detalhamento de setores e "lay-outs" técnicos;	NT		Ex	NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Projeto de Sistemas Prediais Hidráulicos e Elétricos;	NT		Ex	NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Projetos e especificações técnicas de equipamentos, sistemas e processos específicos;	NT		Ex	NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Fluxogramas de processos;	NT		Ex	NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Procedimentos Operacionais Padrão (POP), Manuais de operação e rotinas operacionais;	NT		Ex	NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Receituário dos tipos de lavagem;	Ex		Ex	Ex		Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
Leituras de hidrômetros;	NT			NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Contas de água e energia (últimos 24 meses);	Ex		Ex	Ex		Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
Planilhas de custos operacionais de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e das Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs);	Ex		Ex	Ex		Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
Planilhas de custos operacionais de	NT			NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT

poços artesianos;										
Planilhas de custos e controles de realização de rotinas de manutenção preventiva/corretiva;	NT		NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Planilhas de custos e quantidades utilizadas de produtos químicos;	Ex	Ex	Ex		Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
Normas e procedimentos seguidos pela lavanderia, onde estão inclusos o Relatório de Controle Ambiental e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;	NT		NT		NT	NT	NT	NT	NT	NT
Certificados de outorga das fontes hídricas que abastecem o empreendimento;	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Legislação a ser atendida;	Ex		Ex		Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
Legenda: NT – Não tem	Ex – Existente		NA – Não apresentou							
Fonte: O autor										

Nas lavanderias visitadas foram encontrados partes dos documentos, e nenhuma possuía todos os documentos solicitados. Isso mostra que as lavanderias de Caruaru, de uma forma geral, não mantêm controle sobre seu funcionamento e seus processos (ver Quadro 4.8).

A análise destes dados é importante, pois, através deles pode-se ter noção do comportamento da empresa em relação às suas práticas. Com as informações contidas nesses documentos seria possível estabelecer uma relação lógica entre o as práticas operacionais e o consumo de água, geração e composição dos efluentes.

Com essas informações seria possível antever oportunidades associadas ao uso de tecnologias limpas, ao uso racional da água e outros recursos naturais e outros insumos de forma a contribuir com ações no desenvolvimento das estratégias de gestão e na implantação de um programa de prevenção à poluição e produção mais limpa.

4.2.5.1.2 Consumo de água por processo

Quanto ao consumo de água, verificou-se que o consumo depende diretamente dos tipos de beneficiamentos contratados, pois para cada tipo existe um consumo específico em função da relação de banho (RB) das operações que o compõem. Nas receitas próprias e específicas existentes nas lavanderias investigadas pode-se encontrar a RB média por operação (Tabela 4.4).

Foi realizada, também, a análise da qualidade da água de dos efluentes para verificar a eficiência do tratamento. Os resultados obtidos são as médias das seis coletas realizadas nas LBJs entre os meses de janeiro e junho de 2012. Observou-se que em nenhuma das onze lavanderias estudadas o tratamento foi adequado ou eficiente. Todas as amostras pós-

tratamento tiveram a eficiência menor do que a exigida, que é 80% de redução da carga de DBO/DQO (ver Quadro 4.9).

Quadro 4.9 Qualidade da água e efluentes das onze lavanderias estudadas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
Água de entrada	Média										
Cor Aparente (mg Pt Co/L)	423,33	173,83	95,67	397,33	169,67	153,17	231,33	48,33	77,00	109,33	125,67
Cor Verdadeira (mg Pt Co/L)	91,80	109,83	45,17	178,60	54,83	100,33	48,33	32,17	25,33	69,17	45,67
Turbidez (NUT)	58,76	3,99	5,14	20,45	11,06	8,82	15,76	2,12	6,79	5,68	12,34
Salinidade (‰)	0,83	0,93	0,10	3,56	0,25	0,90	0,48	1,03	0,18	1,03	0,68
Tanque de equalização											
Cor Aparente (mg Pt Co/L)	2990,00	2941,67	1823,33	2688,33	2218,33	2300,00	4333,33	3033,33	2476,67	8308,33	3543,33
Cor Verdadeira (mg Pt Co/L)	1652,00	710,67	402,17	362,67	626,33	623,33	921,17	677,33	714,33	3180,67	685,50
Turbidez (NUT)	226,67	185,97	136,77	231,33	219,08	145,30	490,33	273,67	232,00	255,33	221,72
Salinidade (‰)	3,22	2,53	0,67	3,50	0,62	1,88	1,83	3,83	3,30	3,87	2,38
DQO (Bruta) (mg O ₂ /L)	865,32	827,09	907,98	850,17	492,10	619,06	1269,78	988,84	645,68	1491,49	845,31
DQO (Filtrada) (mg O ₂ /L)	640,58	330,21	485,44	399,25	207,69	464,76	764,36	789,93	496,65	1019,99	531,35
Efluente Tratado											
Cor Aparente (mg Pt Co/L)	1275,00	1201,67	487,83	466,33	304,33	1610,33	612,00	716,50	470,00	2671,67	625,33
Cor Verdadeira (mg Pt Co/L)	492,00	326,33	198,33	115,00	122,17	522,00	372,67	223,83	203,67	756,17	435,83
Turbidez (NUT)	192,03	228,97	36,27	100,48	14,52	136,23	37,58	52,74	69,38	336,60	12,98
Salinidade (‰)	3,82	2,48	0,62	3,43	0,68	1,72	1,95	3,23	3,05	3,48	2,15
DQO (Bruta) (mg O ₂ /L)	504,12	561,66	577,42	390,83	280,91	329,19	614,39	358,99	456,18	770,04	295,03
DQO (Filtrada) (mg O ₂ /L)	461,58	305,50	381,44	302,07	223,72	331,99	593,81	241,93	349,46	558,35	253,20
Eficiência tratamento (%) DQO	41,74	32,09	36,41	54,03	42,92	46,82	51,61	63,70	29,35	48,37	65,10

Fonte: O autor

Outra informação importante é que todas as onze lavanderias pesquisadas estão no processo de certificação do Selo Verde e sendo acompanhadas por uma empresa de consultoria sobre suas condições operacionais.

Em contato com esta empresa e participado de algumas reuniões com as instituições criadoras do “Selo Verde” (Sebrae, ITEP, Sindvest, associações de lavanderias das cidades de Caruaru, Toritama e Riacho das Almas), foi possível identificar as necessidades de certificação e os principais tópicos a serem abordados. Todos os fatores e parâmetros exigidos foram contemplados com o modelo proposto demonstrado no item 4.3 a seguir.

4.2.5.2 Sistema de Gestão Ambiental e Segurança e Saúde Ocupacional

Nas empresas pesquisadas foi observado que nenhuma delas possui algum tipo Sistema de Gestão Ambiental e de Saúde e Segurança do Trabalhador estruturado. Ao serem questionadas sobre “porquê” não possuíam um SGA/SGSST foram obtidas as seguintes respostas:

- Desconhecem os sistemas de gestão ambiental e de saúde e segurança do trabalhador
- Custo da implantação alto
- Falta de pessoal qualificado para operar o sistema
- Falta de recursos financeiros

- Custo de implantação
- Muita burocracia
- Falta de apoio governamental
- Entre outras.

Foi perguntado, também, “se houvesse um sistema de fácil acesso e com custo baixo de implantação você aplicaria na sua lavanderia?” e a resposta afirmativa foi unânime..

4.3 Modelo proposto para um sistema simplificado de gerenciamento integrado para micro e pequenas empresas (SSGIMPE)

Neste tópico será apresentada a proposta de um sistema de gestão integrada, ambiental e saúde e segurança do trabalhador, cujo objetivo é apresentar uma metodologia para a criação, implantação e gerenciamento de um Sistema Simplificado de Gestão Integrado para pequenas e micros e pequenas empresas (SSGIMPE). Este SSGIMPE destina-se a priorizar ações e auxiliar as tomadas de decisões com custos baixos na implantação e manutenção do sistema.

Quando uma empresa resolve implantar um sistema de gerenciamento integrado, diversos fatores influenciam a decisão, tais como:

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

O SSGIMPE foi desenvolvido para atender as micro e pequenas empresas que tenham necessidade de um acompanhamento na sua gestão em relação às causas ambientais e segurança no trabalho. Como exemplo desse tipo de empresa se encontram as LBJ do APLCAPE.

A escolha da temática de proposição de um modelo de SSGIMPE justifica-se pelo atual momento que passam as LBJs do APLCAPE, em relação às exigências do MP através de diversos TACs, em relação às questões ambientais e a saúde e segurança do trabalhador.

Com o intuito de atender essas exigências, o modelo proposto tem ênfase no gerenciamento do consumo de recursos naturais, na redução da geração de efluentes, resíduos sólidos e emissões atmosféricas, redução de acidentes e problemas de saúde e segurança ocupacional.

Devido a essas exigências as lavanderias passaram a ter um maior interesse pelas questões ambientais e a saúde e segurança do trabalhador. Todas as lavanderias estão tendo apoio do SEBRAE para implantar um SGA (com base na ISO 14.001) e um SGSST (com base na OHSAS 18.001).

Porém, conforme a *International Organization for Standardization* (2005), um dos principais motivos que impede as micros e pequenas empresas de implantar um SGA é o custo de da certificação (50%), além da alegação de que há falta de recursos financeiros (49%) e falta de recursos humanos (48%) (ver Quadro 4.10).

Quadro 4.10 - Razões para não implantar o SGA.

Custo da Certificação
Falta de recursos financeiros
Falta de recursos humanos
Não é requisito do cliente
Falta de tempo
Custo da implementação
Não há suporte do marketing
Falta de suporte da alta administração
ISO14001 é muito burocrático para o tamanho da nossa empresa
Falta de conhecimento da ISO14001 na organização
Grau de documentação/formalidade requerido
Falta de funcionários treinados
Atitude da gerencia contrária a implantação da ISO14001
Implantação muito difícil
Falta de suporte do governo
Falta da disponibilidade de um guia prático
ISO14001 não traz melhorias
Atitude dos funcionários contrária a implantação da ISO14001
Falta de compatibilidade com o sistema de gestão existente
Outras

Fonte: *International Organization for Standardization* (2005).

O modelo proposto promove 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. Sabe-se que quando mais uma empresa emite poluição mais matéria prima é desperdiçada, ou seja, ao emitir poluente a organização está desperdiçando matéria prima, agredindo o meio ambiente, colocando em risco a vida dos ecossistemas, trabalhadores e população circunvizinha, além de estar causando impacto ambiental e fazer com que a organização perca dinheiro e recursos financeiros.

Com a utilização de práticas limpas, as organizações que tiverem a sua produção neste contexto reduzirão os impactos ambientais, promoverão a vida, obtendo retorno financeiro (com reaproveitamento dos resíduos ou em dinheiro), diminuirão os riscos potenciais de pagamentos de multas, processos civis e penais da organização e de seus executivos, evitando mobilizações da sociedade civil organizada, como passeatas, denúncias no Ministério Público, indenizações trabalhistas e cíveis por problemas de saúde causados pela poluição ambiental, cobranças por parte de normas, regulamentos e legislação específica.

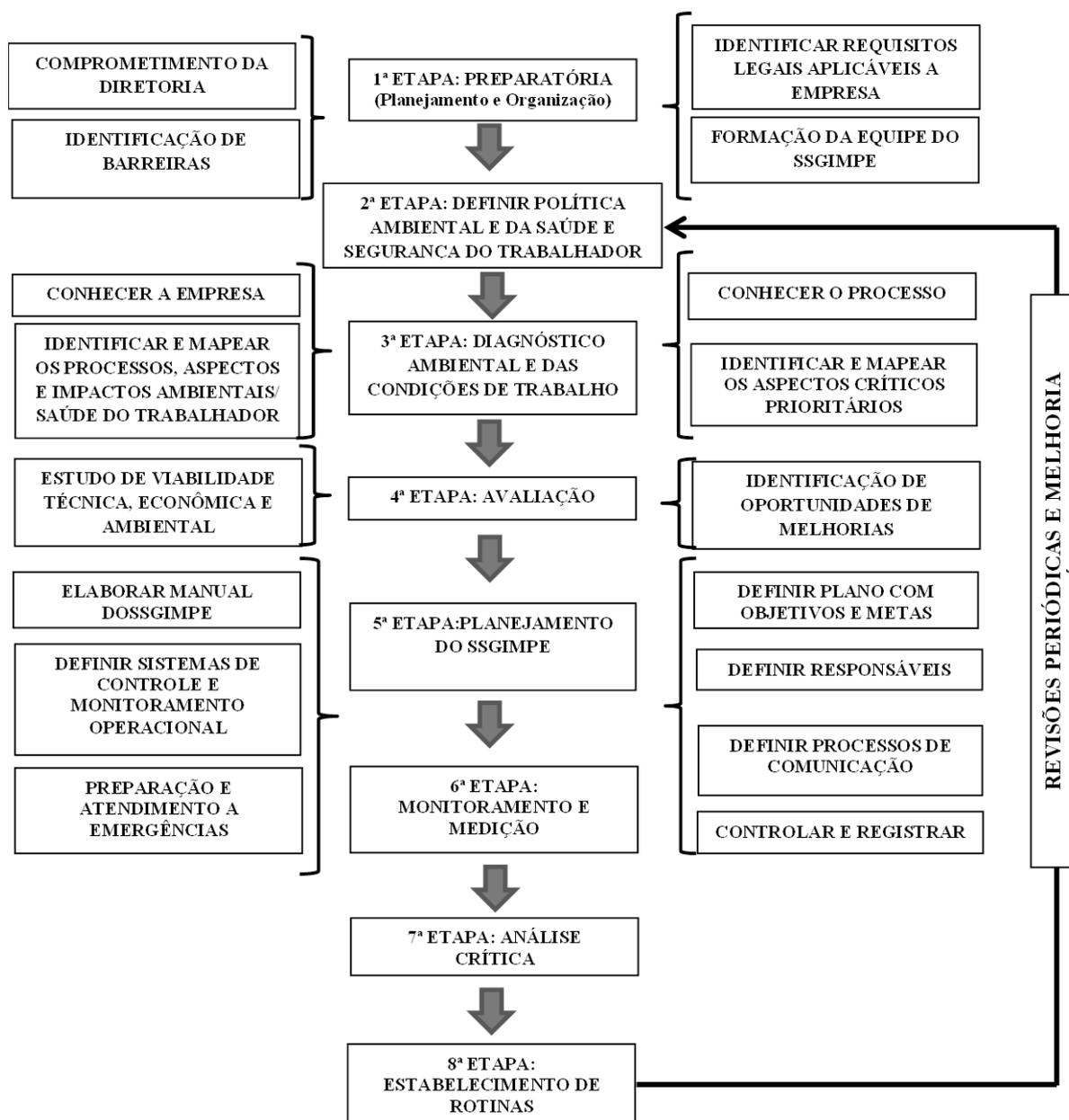
Em função da segurança e qualidade de vida no trabalho os órgãos normatizadores e legisladores, cada dia mais, criam normas e formulam leis mais rígidas para resolução das questões ambientais, trabalhistas e tributárias. Com as práticas limpas e seguras, a organização poderá conquistar a simpatias dos empregados, órgãos fiscalizadores, sociedade, fornecedores, clientes e a comunidade.

A implantação do SSGIMPE, neste caso, influencia uma nova forma de gerenciar os processos, pois com as melhores práticas de gestão dos recursos naturais eles irão impactar no desempenho dos processos organizacionais.

Para o desenvolvimento e implementação do SSGIMPE todo o processo foi dividido em etapas e fases. Para cada uma dessas etapas e fases foram descritos os objetivos, justificativas, resultados esperados, ferramentas utilizadas e produtos gerados.

As etapas da criação e implantação do modelo proposto são indicadas na Figura 4.9.

Figura 4.9 – Modelo proposto neste trabalho de Sistema Simplificado de Gestão Integrado para Micro e Pequenas Empresas



Fonte: própria

4.3.1 Processo de implantação do SSGIMPE

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 um baixo custo. Toda a estrutura é baseada na ISO 14.001 e a OHSSA 18.001. O acesso às planilhas foi organizado de forma didática e

sequencial. A tela inicial mostra todos os *links* de acesso às diversas planilhas tudo conforme a estrutura de requisitos exigidos pelas ISO 14.001 e OHSAS 18.001 (Figura. 4.10).

Figura 4.10 – Tela inicial do SSGIMPE

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 Lenha	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. Cronograma				
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						

Fonte: própria

4.3.1.1 Etapa 1: Preparatória (comprometimento da alta direção, palestras, designação do coordenador, treinamentos, cronograma)

Figura 4.11 Esquema da 1ª etapa de implantação do SSGIMPE



Fonte: própria

Para essa primeira etapa, inicia-se identificando a empresa. Para isso acessa-se a tela de rosto do programa, a tela “1. Empresa” (Figura 4.10). Com este link aparecerá a tela de identificação inicial (Figura. 4.12).

Figura 4.12 - Tela 1 do SSGIMPE

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

Fonte: própria

Nesta tela deverão ser preenchidos os campos referentes aos dados de identificação inicial. É mostra a data da última análise crítica e as principais pendências. Através da *link* “MENU”, retorna-se à tela inicial.

Em seguida, na tela inicial, abre-se a tela “2. Identificação”. Os campos da planilha têm como base os formulários de cadastramento da CPRH e deverão ser preenchidos conforme a orientação deste órgão. Para se obter as informações dos códigos acesse o *link* “35. Códigos da CPRH” na tela inicial.

Nesta planilha aparecem seis campos para serem preenchidos (Figura 4.13):

1. O primeiro campo trata-se dos dados do empreendimento.
2. No segundo campo trata-se do enquadramento.
3. No terceiro campo se descreve as principais matérias-primas, produtos auxiliares e insumos.
4. No quarto campo é preenchido com os principais dados da produção.
5. No quinto campo é preenchido com dados dos efluentes líquidos.
6. No sexto e último campo são os dados das emissões atmosféricas.

Área de atuação	Beneficiamento de jeans			
Mercado:	APLCAPE - Caruaru-PE			
Clientes:	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	Não			
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		Unid. Medida ¹	
					Quantidade			

Fonte: adaptado do CPRH

Com os dados obtidos nesta etapa é possível identificar os requisitos legais para o tipo do empreendimento.

1) Identificar os requisitos legais do SGA e do SGSST

Ferreira (1986) define requisito como “condição necessária para a obtenção de certo objetivo, ou para o preenchimento de certo fim; quesito”. Requisito diz respeito a tudo o que é necessário ser implantado para que uma condição seja satisfeita.

Moreira (2001), Seiffert (2007) e Moura (2008) complementam que toda empresa deve implantar e manter um sistema de gestão ambiental (SGA) com o objetivo de certificar-se ou não.

Os principais requisitos propostos pelas normas ISO 14.001 e OHSAS 18.001 são: políticas adotadas (ambiental e saúde e segurança ocupacional), planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva e a análise crítica. Para que essas normas possam ser

consideradas implantadas, todas as solicitações devem ser atendidas e as evidências como cumprimento dos requisitos devem ser mantidas.

2) Comprometimento da diretoria:

Para que todos os processos, sistemas e programas sejam implantados de forma sólida é necessário primeiro que a diretoria e a alta gerência estejam comprometidas com os objetivos propostos pelo programa. Essa aderência da direção ao programa acontece após a apresentação dos benefícios do programa para empresa.

Nesses casos, devem-se mostrar exemplos de resultados obtidos por outras empresas, tanto no melhoramento do desempenho das operações como na redução da contaminação ambiental, redução de acidentes, redução de multas e a redução de custos operacionais.

Com a diretoria sensibilizada e a aprovação do SSGIMPE, esse deve ser incluído no programa de gestão estratégica e/ou no programa de qualidade da empresa de forma que o SSGIMPE seja fruto das definições das diretrizes e políticas da alta administração.

Para que isso possa acontecer, começa-se criando um setor de meio ambiente e designando um responsável e uma equipe, que neste projeto será chamada de Comitê Interno de Gestão Integrada (ambiental e da segurança e saúde do trabalhador) (CIGIN). Esse comitê será responsável pela implantação e manutenção do SSGIMPE.

3) Formar a equipe gerenciadora

Na tela inicial acessa-se o link “6. Cadastro de funcionários” (Figura. 4.14). Neste formulário deverão ser cadastrados todos os funcionários, o cargo, o setor em que exercem suas funções, o cargo no SSGIMPE, os treinamentos necessários por cargo e as respectivas datas dos treinamentos e reciclagem dos conhecimentos.

Figura 4.14 - Formulário de cadastramento dos funcionários

CADASTRO DE FUNCIONÁRIOS						MENU			
						Status de treinamento			
Item	Nome do funcionário	Cargo	Setor	Cargo no SSGIMPE	Tipo de Treinamento / Curso	Sensibilização	Treinamento 1	Treinamento 2	Treinamento 3

Fonte: própria

O preenchimento desta planilha é importante, pois é neste instante que é realizado o mapeamento de todos os funcionários com seus respectivos cargos, setores onde desempenham suas funções. Deverá ser informado qual é o cargo do funcionário dentro do

SSGIMPE. No campo *status de treinamento* são programados e agendados os cursos para treinamento da função de cada um no processo da gestão integrada.

4) Identificar legislação e normas pertinentes ao tipo de empresa

Neste item deve se identificar todas as leis, normas e regulamentações a que a empresa está submetida.

Segundo Brauns (2007), as seguintes informações devem ser fornecidas (Figura. 4.18):

- A localização da empresa, que pode ser classificada como área industrial, área comercial independente ou área comercial em condomínio. A escolha deve ser feita de acordo com a localização de suas instalações.
- Quanto à localização, ainda pode ser em área residencial, como, por exemplo, os casos das lavanderias domésticas, comerciais e hospitalares e lava-jatos.
- A atividade pode ser classificada como altamente poluidora, poluidora ou não-poluidora, de acordo com a classificação oficial do órgão ambiental descrita na Licença de Operação (documento que autoriza o funcionamento do estabelecimento sob o ponto de vista ambiental).

Com relação aos resíduos, o operador do SSGIMPE deve buscar as leis, resoluções e normas pertinentes à atividade da empresa em relação às questões ambientais e da saúde e segurança do trabalhador (BRAUNS, 2007). Os dados com os diplomas legais pertinentes às operações da LBJ tomadas como referência¹³ encontram-se na planilha é mostrada da Figura. 4.15.

¹³ A empresa selecionada é do setor de lavanderias de beneficiamento de jeans localizada em Caruaru-PE, município pertencente ao APLCAPE. Com o objetivo de preservar a imagem da empresa esta lavanderia será denominada daqui por diante pela sigla LBJ (Lavanderia de Beneficiamento de Jeans).

Figura 4.15 Requisitos legais

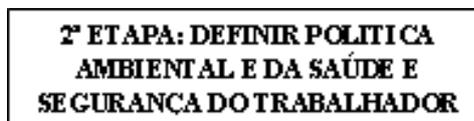
MENU		Requisitos Legais (Legislação e Normas aplicáveis)	
Tema	Diploma legal	Data	Resumo
	ISO 14.001		Sistema de Gestão Ambiental
	OHSAS 18.001		Sistema de Gestão da Saúde e Segurança do Trabalhador
Educação Ambiental	Lei nº 9.795	27/04/2000	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional 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.
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”.
	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 nº 1	25/04/1991	que dispõe de normas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos.
	Resolução CONAMA nº 1	08/03/1990	que define padrões, critérios e diretrizes para emissão de ruídos.
Estabelece limites de poluição sonora	NBR (Norma Brasileira) nº 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 nº 3214	08/06/1978	que cria as Normas Regulamentadoras (NR), que dão detalhamento de aplicabilidade dos artigos constantes na Lei nº 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

Fonte: própria

Etapa 2: Definir políticas ambientais para empresa

Figura 4.16 - Esquema da 2ª etapa de implantação do SSGIMPE



Fonte: própria

Segundo a ISO 14.000 (2004) e a OHSAS 18.000 , no item 4.3.2, está dito que a empresa deverá definir e documentar a sua política ambiental e da segurança e saúde do trabalhador, respectivamente. Esta declaração explícita traz as seguintes vantagens:

- a) Para construção das políticas ambientais e da saúde e segurança no trabalho da empresa a alta administração precisa fazer reflexões sobre o assunto;
- b) Esta declaração explícita vai permitir que todos os escalões, da alta gerência ao operacional compreendam os compromissos da empresa e cumpra-os;
- c) Conhecimento dos princípios, intenções e políticas ambientais e da saúde e segurança no trabalho da empresa por parte de pessoas ou entidades externas a empresa;
- d) Caso a empresa não formule sua política ambiental e da saúde e segurança no trabalho, cria-se espaço para que escalões menores formulem suas próprias políticas (certas ou erradas) de forma informal e entranhando-as na cultura da empresa com práticas diferentes das desejadas;
- e) Ela cria um código de conduta diante dos problemas e posturas profissionais;
- f) Cria condições para que as auditorias tenham um ponto de partida em relação aos pontos a serem auditados.
- g) Informa a todos os funcionários as intenções da empresa.

Dessa forma, com a política ambiental e da saúde e segurança no trabalho definidas (e adotadas), será possível desenvolver um SSGIMPE personalizado para empresa específica em estudo.

Moreira (2001), Seiffert (2007) e Moura (2008) informam que esse requisito deve ser definido pela alta administração e que a mesma é uma espécie de carta de intenções e pode ser considerada a bússola do sistema, porque nela estão contidas todas as diretrizes que norteiam o sistema, dando as bases para a sua definição e revisão de objetivos e metas. Enfim, o SSGIMPE existe para atender as políticas ambiental e da saúde e segurança no trabalho estabelecidas pela alta direção.

Na política ambiental e da saúde e segurança no trabalho devem estar explícitos três compromissos: atendimento a legislação e outras normas pertinentes, prevenção da poluição e prevenção de acidentes e melhoria contínua, além de outros que poderão ser assumidos de forma voluntária. Esses compromissos devem ser executáveis.

À medida que o sistema evolui e melhora as práticas, a política ambiental e da saúde e segurança no trabalho deve ser modificada, evoluindo junto com o Sistema.

Moreira (2001) informa que para estabelecer e implantar esse requisito a empresa deve:

- a) Elaborar a política ambiental;
- b) Disseminar a política;
- c) Revisar reavaliando a política ambiental.

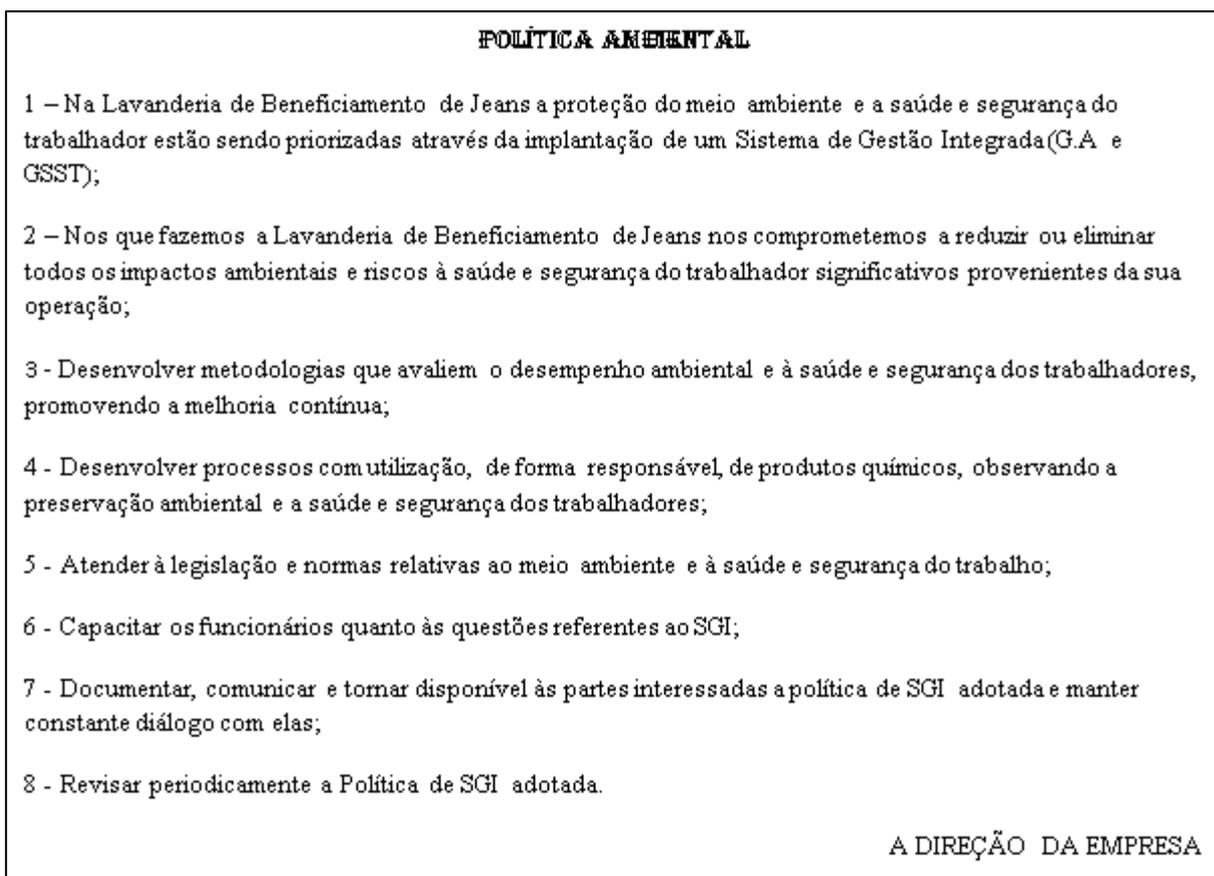
Uma empresa ao declarar sua política ambiental e da saúde e segurança no trabalho, deve estar contextualizada e apropriada às condições culturais da empresa e da região. Levam-se em conta as atividades da empresa e os impactos gerados por ela. Para que isso aconteça prepara-se uma versão preliminar da política que se pretende adotar e desenvolver o SSGIMPE. Observa-se, nas dimensões espaço-tempo, se os impactos ambientais e na segurança e saúde do trabalhador e suas consequências estão contemplados, e daí faz-se os ajustes necessários.

As políticas adotadas pela empresa devem estar vinculadas a compromissos com a legislação pertinente às atividades (federal, estadual, municipal e a programas regionais, como nos casos das LBJs em Caruaru, os programas Lavar sem Sujar, Consciência Limpa e o projeto “Selo Verde”) e geração de resíduos, melhoramento contínuo e de práticas limpas e seguras, sempre buscando a redução, reuso e reciclagem de materiais e insumos, diminuição dos acidentes ambientais e do trabalho, maximizando os impactos positivos e minimizando os impactos negativos.

Quando se define um sistema de gerenciamento ambiental e da saúde e segurança no trabalho, estabelece-se conjuntamente uma política onde está explícita as intenções da saúde e segurança no trabalho direção em forma de documento.

A direção da empresa poderá apresentar formalmente sua aceitação e comprometimento através de uma Declaração de Intenções, onde os objetivos e as prioridades gerais do programa devem estar inseridos. Esta tela é acessada pela página inicial no link “7. Declaração da Política Ambiental” (Figura. 4.17). Essa declaração deverá ser divulgada a todos os interessados, ou seja, funcionários, fornecedores e clientes (CETESB, 2002).

Figura 4.17 - Declaração da política ambiental da empresa estudada¹⁴



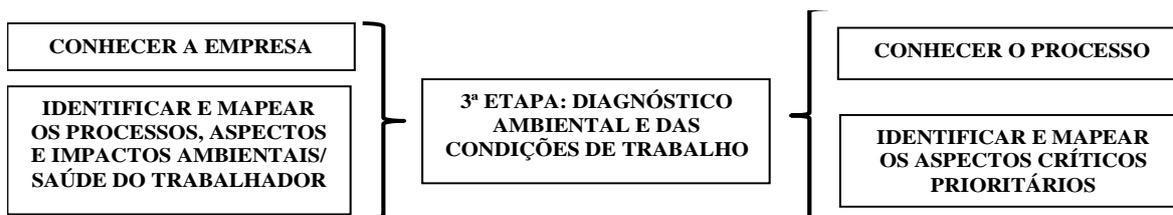
Fonte: Lavanderia estudada (2012)

4.3.1.2 3ª Etapa: Diagnóstico ambiental: esta etapa é composta das seguintes atividades: conhecer a empresa, conhecer os processos, identificar e mapear os processos, aspectos e impactos ambientais e identificar e mapear os aspectos críticos prioritários, os impactos significativos (Figura 4.18).

Esta etapa é realizada buscando conhecer a empresa, seus processos, e buscando identificar e mapear os processos críticos prioritários e os impactos ambientais, bem como identificar as oportunidades de melhorias.

¹⁴ Por solicitação da empresa foi omitida sua identificação.

Figura 4.18 - Esquema de implantação da 3ª etapa do SSGIMPE



1) Conhecer a empresa:

Esta é uma etapa preliminar. Para se desenvolver um SSGIMPE é necessário primeiro conhecê-la. Como resultado dessa fase se conhecerá não só a sua cultura, mas sua história, produtos, mercado, processo produtivo, quantidade de funcionários, materiais e insumos utilizados e demais características, principalmente, sua situação ambiental. Para isso, Morett (2002), orienta utilizar a metodologia GAV (ver Capítulo 2 Referencial Teórico).

As informações deverão ser coletadas através de entrevistas e registrados nos formulários na planilha do *link* “3. Conhecendo a empresa” (Apêndice B).

O intuito desta etapa é fazer a caracterização da empresa estudada buscando conhecer a dimensão da organização. As suas perguntas podem ser adaptadas às características da empresa pesquisada. Deve-se buscar nos arquivos da empresa documentos que possam fornecer informações sobre a história e dados sobre o último ano de funcionamento a fim de se obter um melhor entendimento sobre as práticas operacionais em relação ao uso dos recursos naturais nos seus diversos processos de produção.

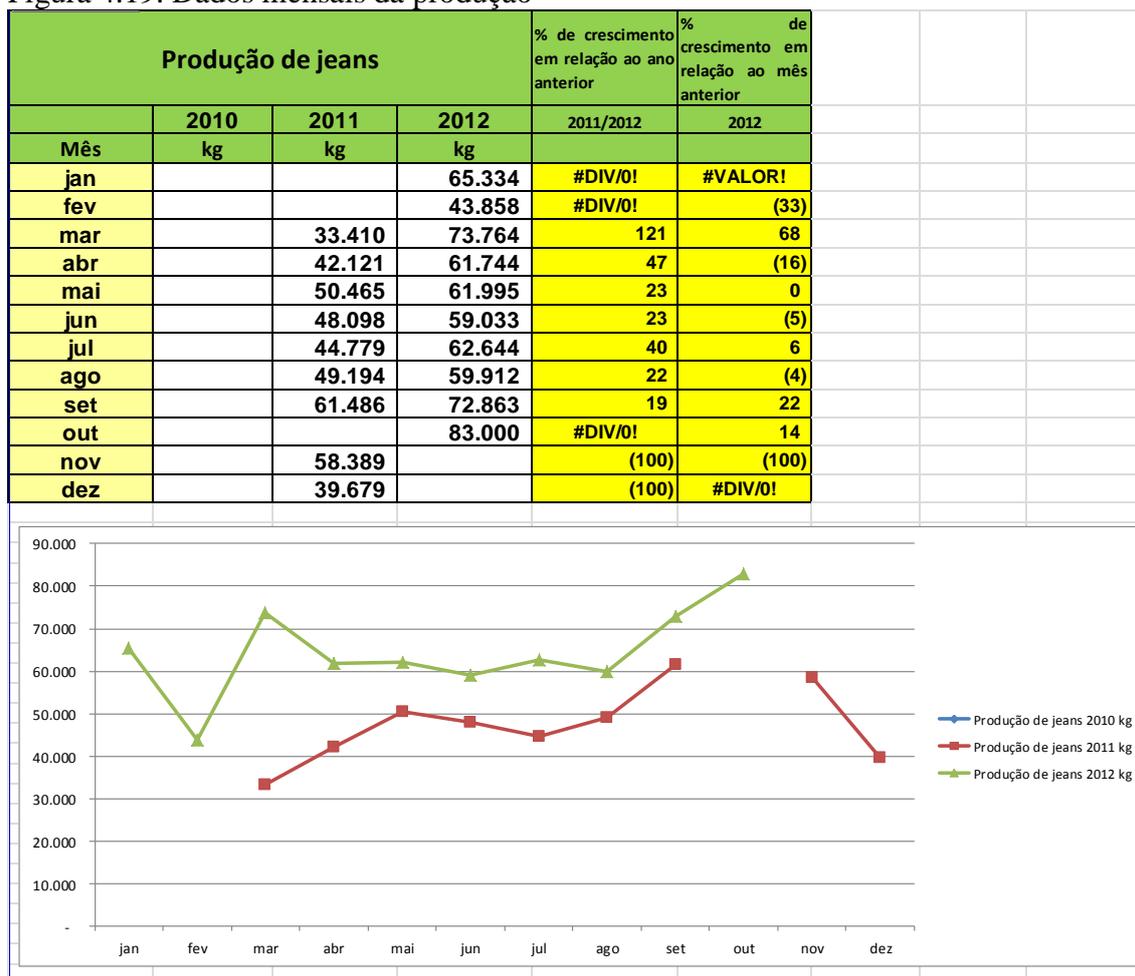
a) Indicadores gerais

Para conhecer a empresa é necessário ter informações gerais de seu funcionamento em todos os aspectos que possam influenciar o seu desempenho ambiental, da segurança no trabalho e os principais indicadores para tomada de decisão.

Para isso, preenchem-se as tabelas contidas no *link* “4. Indicadores gerais”. Nesta planilha é possível acompanhar mês a mês o desempenho da empresa e comparar com períodos anteriores, por exemplo:

- **Produção:** este quadro é preenchido mensalmente (Figura. 4.19). A planilha, ao ser preenchida gera, automaticamente, alguns gráficos e indicadores de produção. Com esses dados é possível fazer comparação com períodos anteriores e verificar o crescimento da empresa, bem como acompanhar o desempenho e controlar as metas estabelecidas de produção para um determinado período.

Figura 4.19. Dados mensais da produção



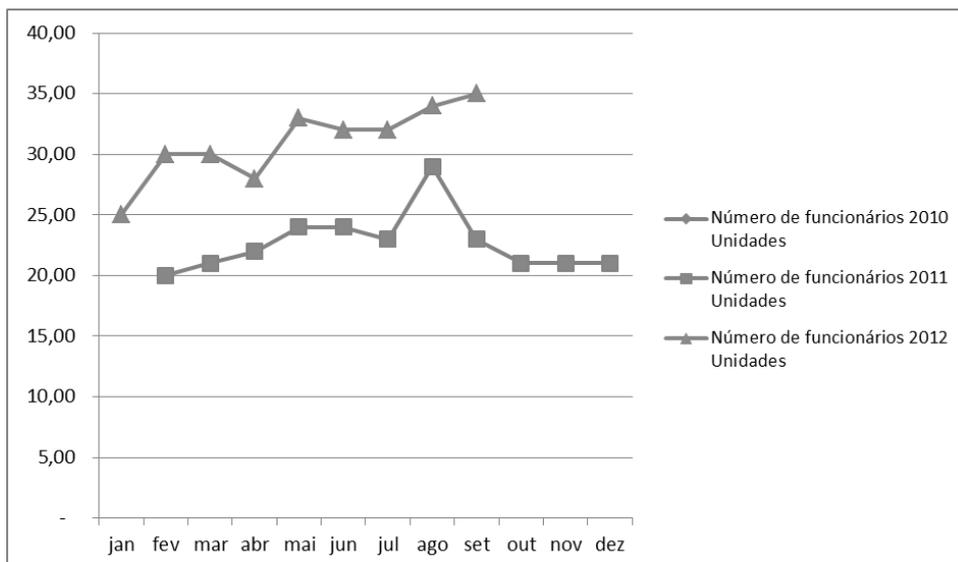
Fonte: própria

- Funcionários

Nesta mesma planilha têm-se dados sobre os funcionários (Figura. 4.20).

Figura 4.20 - Dados mensais do número de funcionários

Número de funcionários					
Mês	2010	2011	2012		
	Unidades	Unidades	Unidades		kg de jeans/ funcionário
jan			25,00		2.613,36
fev		20,00	30,00		1.461,93
mar		21,00	30,00		2.458,80
abr		22,00	28,00		2.205,14
mai		24,00	33,00		1.878,64
jun		24,00	32,00		1.844,78
jul		23,00	32,00		1.957,63
ago		29,00	34,00		1.762,12
set		23,00	35,00		2.081,80
out		21,00			#DIV/0!
nov		21,00			#DIV/0!
dez		21,00			#DIV/0!

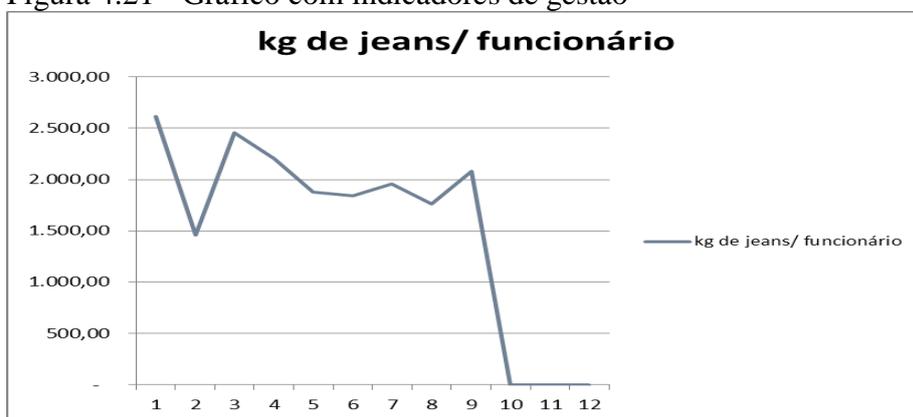


Fonte: própria

Com este quadro, semelhante ao da produção, acompanha-se mensalmente o quantitativo de funcionários da empresa (operacional e não operacional). Na última coluna do quadro é possível visualizar o desempenho da produção em relação ao número de funcionários.

Esta planilha, ao ser preenchida, gera, automaticamente, gráficos conforme Figura. 4.21.

Figura 4.21 - Gráfico com indicadores de gestão



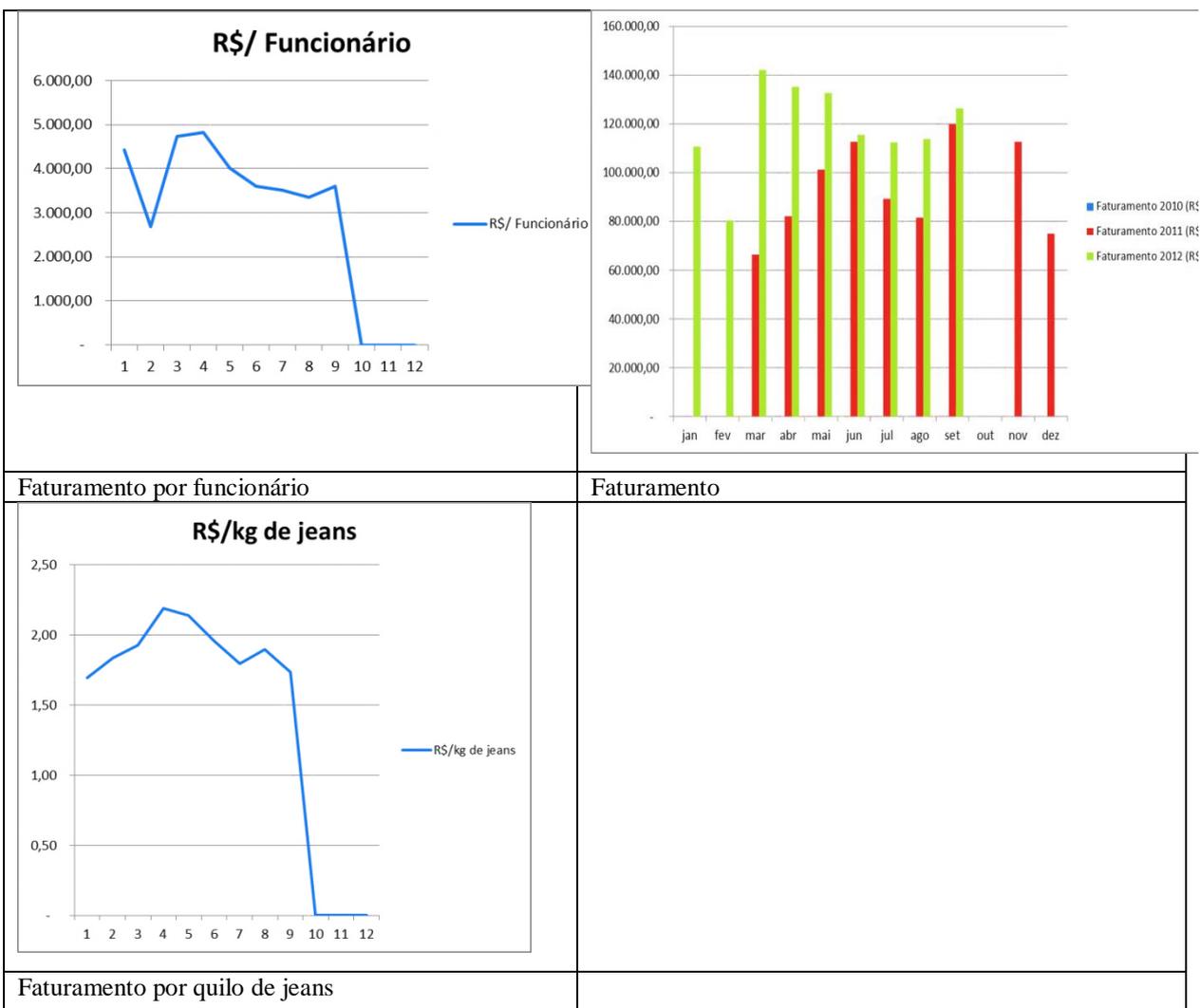
Fonte: própria

- **Faturamento:** este quadro é preenchido mensalmente (Figura. 4.22). Na planilha, ao ser preenchido, são gerados, automaticamente, alguns gráficos e indicadores de faturamento. Com estes dados é possível fazer comparação com períodos anteriores e verificar o crescimento da empresa, bem como, acompanhar o desempenho e controlar as metas estabelecidas de produção para um determinado período. Neste quadro é possível, também,

acompanhar indicadores como: faturamento por quilo de jeans produzido e faturamento por funcionário.

Figura 4.22 - Planilha e gráfico com dados de faturamento e indicadores de gestão

Faturamento					
Mês	2010	2011	2012	R\$/kg de jeans	R\$/ Funcionário
	(R\$)	(R\$)	(R\$)		
jan			110.763,00	1,70	4.430,52
fev			80.434,00	1,83	2.681,13
mar		66.311,96	142.151,10	1,93	4.738,37
abr		82.123,15	135.084,49	2,19	4.824,45
mai		101.277,43	132.758,00	2,14	4.022,97
jun		112.723,83	115.510,00	1,96	3.609,69
jul		89.337,91	112.385,00	1,79	3.512,03
ago		81.552,90	113.693,00	1,90	3.343,91
set		119.921,11	126.340,24	1,73	3.609,72
out				-	#DIV/0!
nov		112.591,10		#DIV/0!	#DIV/0!
dez		75.026,40		#DIV/0!	#DIV/0!

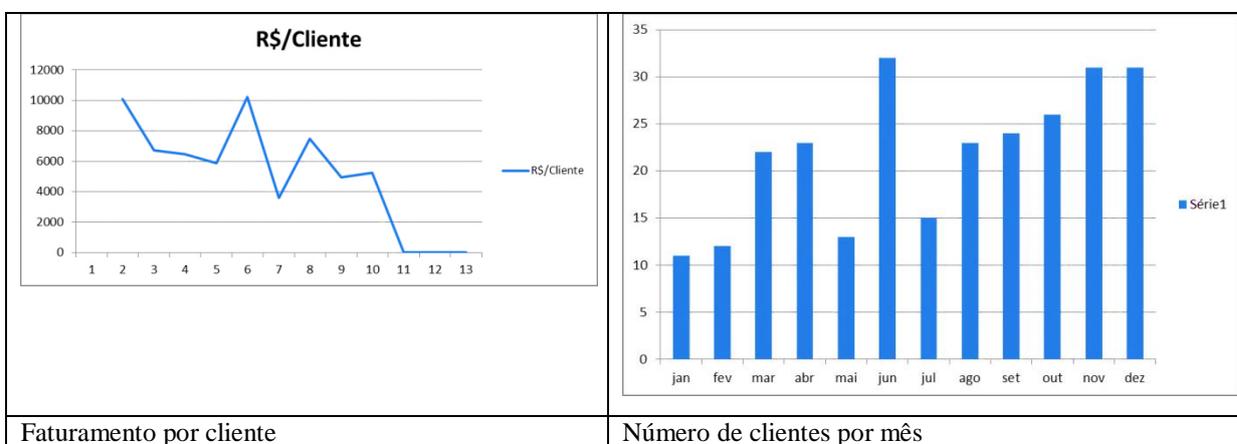


Fonte: própria

- Clientes: deverá ser preenchido mensalmente o número de clientes atendidos no mês. Este quadro, ao ser preenchido, a coluna central (número de clientes) automaticamente importa dados de outras planilhas e gera o indicador: faturamento por cliente e cria gráficos (Figura. 4.23).

Figura 4.23 - Planilha com dados de número de clientes e gráfico com indicadores de gestão

Número de clientes		R\$/Cliente
Mês	2012	
jan	11	10.069,36
fev	12	6.702,83
mar	22	6.461,41
abr	23	5.873,24
mai	13	10.212,15
jun	32	3.609,69
jul	15	7.492,33
ago	23	4.943,17
set	24	5.264,18
out	26	-
nov	31	-
dez	31	-



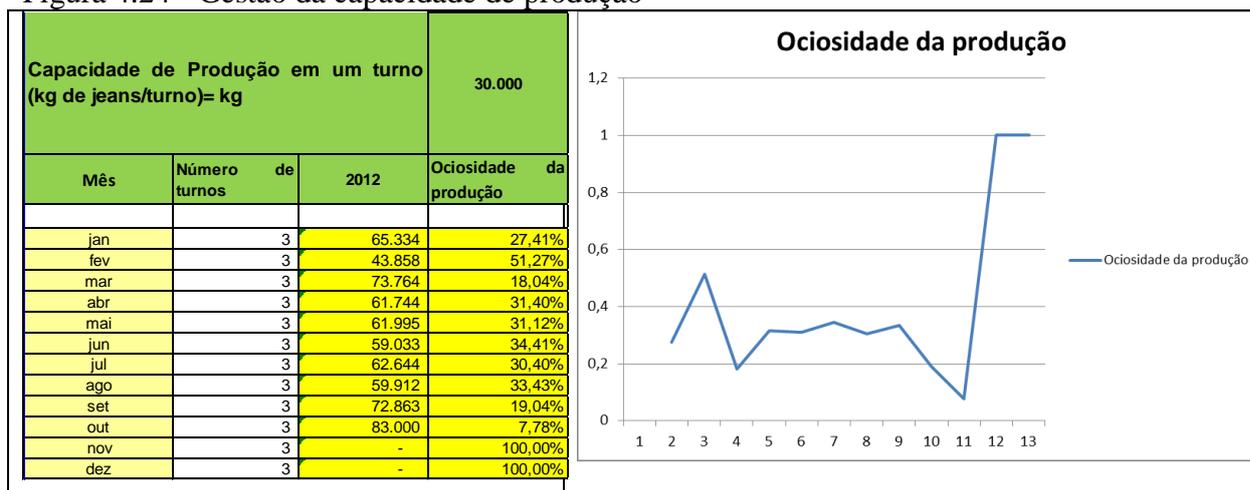
Faturamento por cliente

Número de clientes por mês

Fonte: própria

- Capacidade ociosa de produção: neste quadro é possível acompanhar mensalmente a utilização da infraestrutura, maquinários e pessoal. Alguns tipos de empresa/indústria tem períodos sazonais com maior demanda. Durante o ano pode trabalhar com um, dois ou três turnos. Partindo da capacidade de produção em um único turno, conforme a necessidade, pode até triplicar utilizando os três turnos possíveis. Os dados da produção mensal são importados automaticamente para coluna "2012" e, através de fórmulas da planilha, calcula-se a capacidade ociosa do período (Figura. 4.24).

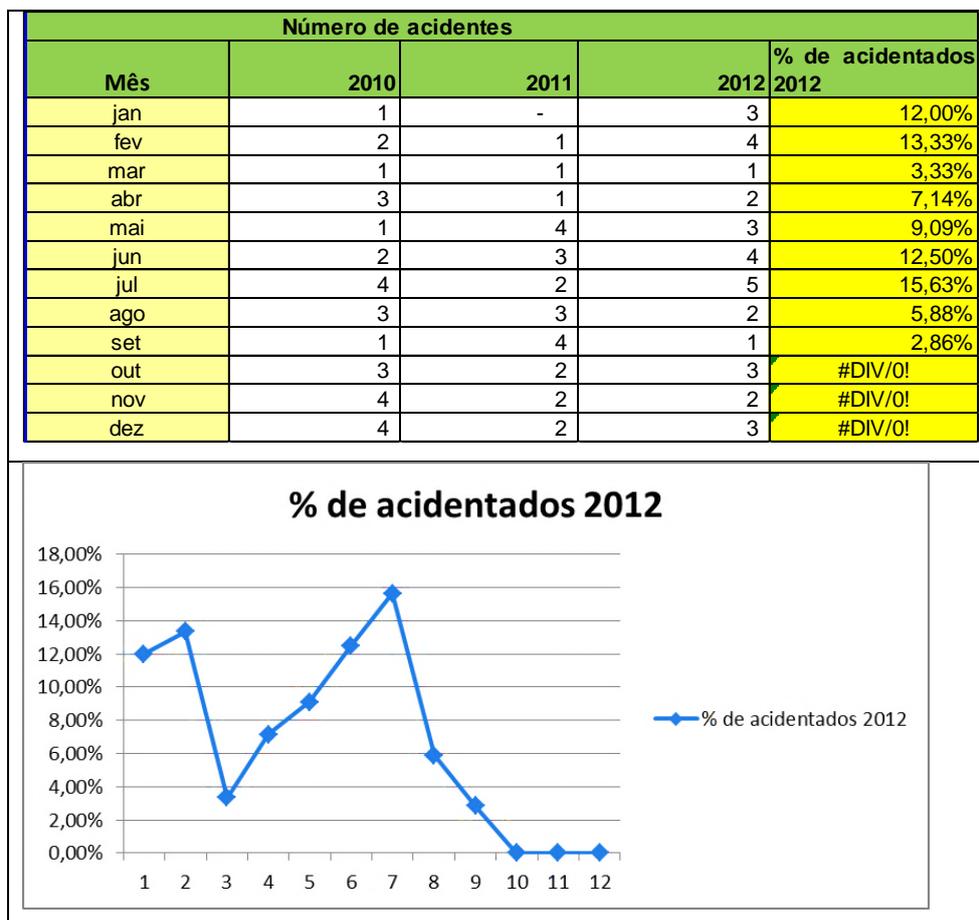
Figura 4.24 - Gestão da capacidade de produção



Fonte: própria

- Acidentes de trabalho: com este quadro é possível acompanhar mensalmente a evolução dos acidentes de trabalho (com ou sem afastamento) (Figura. 4.25).

Figura 4.25 - Dados de acidentes e indicador de desempenho



Fonte: própria

2) Conhecer o processo produtivo

Esta é uma etapa crítica, pois tem como objetivo conhecer os processos e subprocessos em detalhes. Todos os documentos produzidos nesta etapa devem retratar com fidelidade os processos estudados, pois deles dependem a identificação dos processos críticos prioritários e a apresentação soluções das oportunidades de melhorias e redução do consumo de recursos naturais. Os processos identificados serão descritos e apresentados em forma de fluxogramas que serão construídos conforme a necessidade. Nesta etapa vai se desenvolver detalhadamente cada etapa da produção que utilize recursos naturais (Figuras 4.26 a 4.30) como:

- 1) Descrever os principais processos (Formulários CP 1);
- 2) Identificar e verificar toda a planta de operação da indústria observando os sistemas hidráulico e elétrico dos processos de beneficiamento existentes (Formulários CP 2);
- 3) Inventariar todos os equipamentos, processos e atividades que usem recursos naturais (Formulário CP 3).;
- 4) Identificar os tempos necessários a cada operação (Formulário CP 1);
- 5) Identificar os macro e micro fluxos de água e seus efluentes (Formulários CP 5 e CP 6);
- 6) Análise da demanda de recursos naturais.

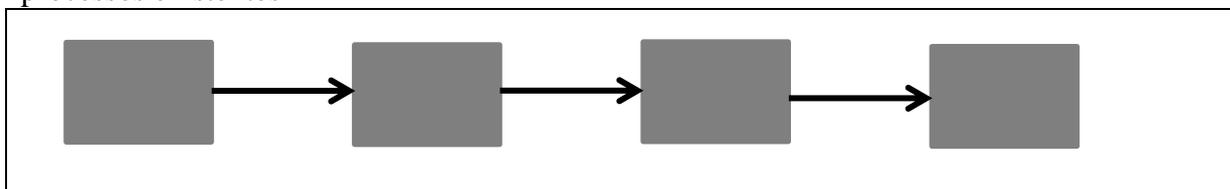
As informações serão coletadas através de entrevistas e registrados nos formulários CP 1 a CP 4.

Figura 4.27 – Formulário CP 1 – Conhecendo o processo – identificação dos processos existentes

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

Fonte: própria

Figura 4.28 – Formulário CP 2 – Conhecendo o processo – identificação dos fluxos dos processos existentes



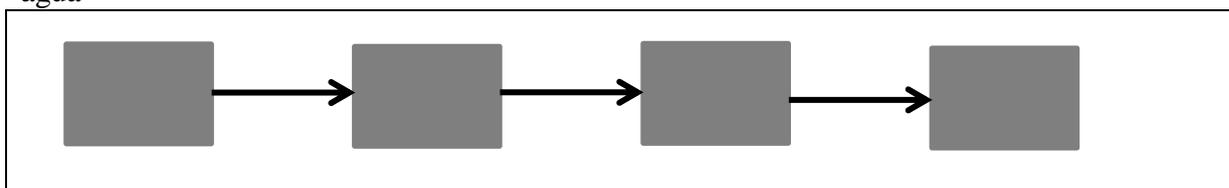
Fonte: própria

Figura 4.29 – Formulário CP 3 – Conhecendo o processo – identificação das máquinas envolvidas no processo.

Processo:				
	Descrição	Capacidade		Recursos utilizados
Máquina 1				
Máquina 2				
Máquina 3				
Máquina 4				
Máquina 5				
.....				
.....				

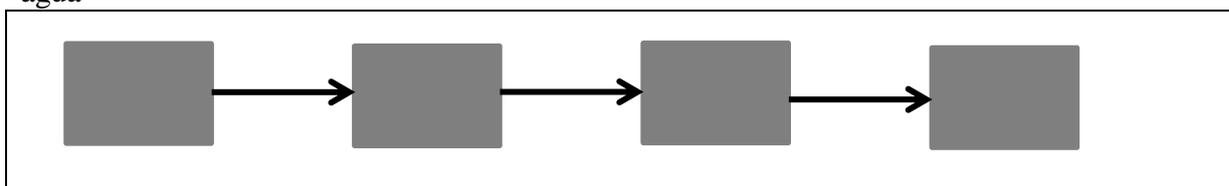
Fonte: própria

Figura 4.30 – Formulário CP 4 – Conhecendo o processo – identificação do Macro fluxo de água



Fonte: própria

Figura 4.31 – Formulário CP 5 – Conhecendo o processo – identificação do micro fluxo de água



Fonte: própria

Os dados gerais desta planilha da empresa pesquisada encontram-se no Apêndice A.

3) Identificar e mapear os processos, aspectos críticos prioritários (impactos significativos)

Conhecendo as entradas e saídas dos processos

Para que seja possível se identificar as oportunidades de melhorias é necessário realizar uma análise crítica preliminar, identificando as principais entradas e saídas de cada processo/setor, de forma a se poder fazer um diagnóstico da situação da empresa. Esse procedimento é fundamental para que seja possível levantar as prováveis áreas críticas de controle e de investigação dos aspectos, impactos e riscos nos processos da organização.

Conhecendo-se o processo é possível se descrever o fluxo de materiais identificando as entradas e saídas nas diversas operações produtivas. Essas informações têm como objetivo quantificar e qualificar todas as entradas e saídas do processo com o intuito de se levantar os riscos e impactos ambientais e na saúde e segurança do trabalhador em cada operação e, dessa

forma, fazer uma análise mais detalhada do fluxo de materiais identificando os processos críticos em relação às questões ambientais e da segurança e saúde do trabalhador, priorizando os processos que precisam de análise mais detalhada.

São considerados como entradas todos os materiais, energia, serviços e trabalho que entram na fronteira do sistema ou da unidade de processo. As saídas se apresentam de suas formas: produtos ou serviços acabados, que representam a saída desejada do sistema e as perdas e subprodutos na forma de resíduos sólidos, águas residuais, emissões gasosas e perda de calor. São consideradas perdas tudo aquilo que deixa o processo antes do tratamento (EC, 2001).

A Figura 4.31 mostra as entradas e saídas de materiais de cada local/processo, as operações e os respectivos equipamentos necessários para as operações mostram, ainda, os impactos e os riscos ambientais inerentes às atividades da empresa. Para acessar estas planilhas aciona-se o link “8. Identificação dos riscos” na tela inicial do programa. Na Figura 4.31 mostra, como exemplo de preenchimento desta planilha o setor de beneficiamento úmido da LBJ.

Figura 4.31 - Identificação dos principais processos, operações, entradas, saídas, equipamentos utilizados, impactos e riscos ambientais nos processos de beneficiamento de jeans

IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS, IMPACTOS E RISCOS AO MEIO AMBIENTE E A SAÚDE DO TRABALHADOR						
MENU	ATIVIDADE/OPERAÇÃO	ENTRADAS / ASPECTOS	EQUIPAMENTOS / INFRAESTRUTURA	SAÍDAS	IMPACTO AMBIENTAL	RISCOS IDENTIFICADOS
Processos de Beneficiamento Único	Lavar peças	Peças a serem beneficiadas	Máquina de lavar	Peças beneficiadas	Doenças ocupacionais / Posturas incorretas	Riscos ergonômicos: posição inadequadas e carregamento de peso
		Água (primária e de reuso)	Canaletas	Fibras de tecidos na água	Contaminação do solo	Geração de resíduos sólidos
				Efluentes contaminados (matéria orgânica, particulados, colóides, alta turbidez, cor, salinidade, temperatura)	Contaminação das águas de superfície e sub-superfície	Riscos de contaminação das águas superficiais e subterâneas. Geração de efluentes salinizado
Desengomagem				Vapores e névoas dos produtos químicos	Contaminação atmosférica	Riscos de adquirir doenças respiratórias
Redução		Vapor		Aerosol	Contaminação atmosférica	Riscos de alteração da qualidade do ar
Fixação		Produtos químicos		Resíduos produtos químicos	Doenças ocupacionais	Riscos de adquirir dermatoses e/ou respiratórias
Destroyer		Substâncias voláteis (odor)		Emissões atmosféricas	Contaminação atmosférica	Riscos de alteração da qualidade do ar
Neutralização		Funcionamento das máquinas		Ruído da máquina	Polluição sonora	Riscos de adquirir doenças auditivas
Alvejamento		Pedras cianestais		Resíduos das pedras	Contaminação do solo	Geração de resíduos sólidos
Tingimento		Embalagens		Embalagens vazias	Contaminação do solo	Geração de resíduos sólidos
Estonagem		Energia elétrica			Consumo de energia elétrica	Comprometimento da oferta de recursos naturais
Amaciamento					Consumo de água	Risco de desperdício de recursos naturais (água)
Enxague				Operação das máquinas	Acidente de trabalho	Mecânicos: acidente na operação das máquinas, choques e queimaduras, quedas (canaletas).
						Agentes Físicos: Ruído, Temperaturas extremas, Iluminação deficiente.

Fonte: própria

Esse é um requisito essencial para a elaboração do SSGIMPE, já que quase todos os outros requisitos dependem essencialmente no que for definido neste quadro.

Para preenchimento desta planilha é necessário se conhecer alguns conceitos como aspectos ambientais, impactos ambientais, além de outros.

A ISO 14.001 define aspecto ambiental como “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. E define como aspecto ambiental significativo todo aspecto que pode gerar um impacto ambiental significativo.

A ISO 14.001 define impacto ambiental como “qualquer alteração no meio ambiente, seja adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais de uma organização”. (*INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION*, 2004, p.5).

Anteriormente a ISO 14.001, Wathern (1988, p.7 apud Ferreira, 2006, p.19) conceitua impacto ambiental como “mudança em um parâmetro ambiental, sobre um período e uma área definida, resultante de uma atividade particular, comparada com a situação que deveria ter ocorrido se a atividade não tivesse sido iniciada”.

Já a significância está relacionada diretamente a uma sistemática de avaliação desses aspectos e impactos.

Partindo desses conceitos, Reis e Queiroz (2004, p.5), asseveram que, primeiro deve-se entender o que é o impacto ambiental, antes de analisar o modelo de gestão ambiental proposto pela ISO 14.001, já que este modelo busca mitigar os danos nos ambientes antrópico, meio ambiente e econômico.

Buscando o entendimento na Resolução Conama 001/86, permite-se que impacto ambiental seja conceituado como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afeta:

- I) a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- II) as atividades sociais e econômicas;
- III) a biota;
- IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V) a quantidade dos recursos ambientais.

Segundo Moreira (2001), neste item se estabelecem os procedimentos para identificar todos os aspectos ambientais que se possam controlar ou sobre os quais se tenham influência, determinando os que causam ou possam causar impactos significativos ao meio ambiente.

Trata-se de um requisito fundamental para elaboração do sistema, já que todos os demais requisitos dependem dele.

A caracterização dos aspectos e impactos ambientais resulta em um mapa do desempenho ambiental que, através dele, define os pontos e os investimentos a serem priorizados. Nesta proposta, para que os aspectos ambientais sejam identificados, as seguintes etapas devem ser seguidas:

- a) Identificar o local e processos da empresa;
- b) Descrever as atividades e operação que acontece no local/operação;
- c) Identificar todas as entradas e aspectos do processo;
- d) Identificar os equipamentos do setor;
- e) Identificar todas as saídas de cada processo;
- f) Identificar os impactos ambientais resultados dos processos;
- g) Identificar os riscos inerentes a cada um dos impactos.

Para que esta atividade possa ser concluída com sucesso é necessária a formação de uma equipe multidisciplinar para realizar esse mapeamento dos processos através da realização de reuniões com *brainstorm*.

Nesta fase, a identificação dos aspectos, impactos e riscos ambientais e do trabalhador é essencial para o planejamento do SSGIMPE, pois é através desse mapeamento que se é possível ser identificado os processos críticos e setores/atividades que podem gerar danos ambientais e interferir nos processos de segurança e saúde do trabalhador.

No Apêndice E encontram-se os dados levantados pela empresa. A equipe que fez o levantamento foi formada por um técnico em segurança no trabalho, o pesquisador, três alunos da iniciação científica do curso de engenharia da produção da UFPE/CAA e o proprietário/arrendatário da LBJ.

4.3.1.3 4ª Etapa: nesta etapa são realizadas a identificação das oportunidades de melhorias e o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental (Figura. 4.32).

Figura 4.32 - Esquema da 4ª etapa: avaliação



Fonte: própria

Para Santos (2005), as empresas de uma forma geral, por mais organizadas e comprometidas com a causa ambiental, apresentam muitas fontes de perdas de materiais. Entretanto, dificilmente todos os problemas serão resolvidos de uma única vez, sendo necessária a seleção e a priorização de oportunidades de prevenção à poluição. As informações levantadas na etapa de identificação de oportunidades devem ser organizadas de forma tal que permitam priorizar as fontes (unidades de processo) onde serão implantadas as alternativas de prevenção à poluição.

1) Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental

Segundo Sautchúk et al (2009), o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica terá como objetivo fornecer subsídios para que se possa efetivar e consolidar um programa de gestão e o planejamento das ações de implantação do mesmo.

Partindo do conhecimento de todas as necessidades de uso de recursos naturais em uma indústria, é necessário identificar quais as ações apresentam um melhor custo benefício e viabilidade financeira e econômica, das quais serão geradas diretrizes e especificações a serem atendidas pelo SSGIMPE.

Para a adoção de qualquer estratégia de implantação de práticas de Produção Mais Limpa ou de Prevenção à Poluição têm que ser previstas as consequências que poderão advir das mesmas, sejam as implicações no processo produtivo ou nos custos envolvidos. Para isso, é necessário se fazer três perguntas:

Qual será o custo de implantação das soluções adotadas?

A resposta desta pergunta deve ser comparada com as possibilidades financeiras da indústria em estudo.

Quais as consequências no processo em termos de minimização do uso dos recursos e insumos?

Qual a economia gerada e qual o prazo de retorno do que vai ser investido?

Faz-se todas as relações entre os custos previstos e os benefícios adquiridos, levando em questão os parâmetros voltados às melhorias nos processos e no desempenho ambiental, e quando se trata das questões ambientais o processo de tomada de decisão é visto de forma diferenciada, ou seja, normalmente as decisões são baseadas em critérios puramente econômicos, tangíveis, mas quando se trata de meio ambiente, são levados em consideração, também, os critérios baseados em benefícios intangíveis.

Desta forma, conforme Sautchúk et al (2009), para se fazer uma melhor avaliação, deve-se levar em consideração os seguintes tipos de custo:

- Custos diretos: custos identificados em uma análise financeira convencional como, por exemplo, capital investido, matéria-prima, mão de obra e custos de operação, entre outros;
- Custos indiretos: custos que não podem ser diretamente associados aos produtos, processos, ou instalações como um todo, alocados como despesas gerais, tais como os custos de projeto, custos de monitoração e de descomissionamento;
- Custos duvidosos: custos que podem, ou não, tornarem-se reais no futuro. Esses podem ser descritos qualitativamente ou quantificados em termos da expectativa de sua magnitude, frequência e duração. Como exemplo, podem-se incluir os custos originados em função do pagamento de indenizações e/ou multas resultantes de atividades que possam comprometer o meio ambiente e a saúde da população;
- Custos intangíveis: são os custos que requerem alguma interpretação subjetiva para a sua avaliação e quantificação. Esses incluem uma ampla gama de considerações estratégicas e são imaginados como alterações na rentabilidade. Os exemplos mais comuns referem-se aos custos originados em função da mudança da imagem corporativa da empresa, relação com os consumidores, moral dos empregados e relação com os órgãos de controle ambiental.

Segundo esses mesmos autores, para se obter uma operação e crescimento sustentável e lucrativo, devem ser analisados outros aspectos, como:

- Diminuição com os gastos e redução de prêmios com seguros¹⁵;
- Diminuição de interrupções do funcionamento devido a problemas ambientais;
- Redução das reservas para pagamento de multas ambientais;
- Redução de custos:
 - Ocultos: aqueles que não estão diretamente visíveis e associados ao produto, processo ou serviço;
 - Custos menos tangíveis: são aqueles cuja quantificação é bastante difícil de ser realizada, porém sendo fácil perceber a sua existência, tais como o desgaste de uma marca em decorrência de problemas ambientais, má vontade da comunidade e órgãos do governo;
 - Custos financeiros;
 - Eliminação ou diminuição das contendas em regiões de conflito pelo uso da água entre os usuários da bacia hidrográfica.

2) Identificar oportunidades de melhoria

¹⁵ Trata-se de uma tendência, seguradoras tenderão a levar em conta que os riscos são menores para as empresas que possuem sistemas de gestão ambiental.

Uma grande parte das indústrias, mesmo as mais organizadas e comprometidas com o melhoramento do processo e as causas ambientais, possui muitas fontes de perdas de materiais. Para as empresas seria muito difícil abordar todos os problemas de uma só vez. É necessário que se defina uma metodologia para priorização de oportunidades de melhorias.

Nesta etapa serão analisados todos os processos críticos prioritários com o intuito de identificar as oportunidades de melhorias e de um melhor desempenho do processo. Serão utilizados os conceitos de produção mais limpa e prevenção à poluição.

As informações levantadas nesta etapa devem ser organizadas de tal maneira que permita selecionar as prioridades onde serão aplicadas as metodologias de produção mais limpa e prevenção à poluição.

Conforme o problema que se esteja analisando, após conhecer os processos críticos prioritários, a identificação das melhorias será realizada em duas fases:

1. Criação de uma lista de soluções para cada caso encontrado: nesta fase busca-se encontrar as soluções de melhoria. Uma das metodologias é a geração espontânea de ideias em reuniões de grupos de trabalho e *stakeholders*. Com o grupo reunido, deve ser agrupado, por problemas e por processo, o maior número de sugestões possíveis e selecionar as mais viáveis.
2. Fazer avaliação de cada solução encontrada para escolher a que mais se adequa a cultura e condições da empresa.

Este processo deve ser levado em consideração os principais parâmetros responsáveis pelo potencial poluidor da empresa e tem como objetivo identificar todas as potencialidades e fragilidades da empresa em relação aos impactos ambientais causados pelas atividades do processo produtivo. Para essa avaliação serão utilizados os seguintes parâmetros: grau do impacto ambiental, punição, reversibilidade, perturbação, extensão, agressão, vulnerabilidade, importância do sucesso, danos causados, magnitude, possibilidade de ocorrência e a quantificação do risco.

No Programa SSGIMPE, a planilha para este fim é acessada pelo link “9. Medição de Risco”. O preenchimento desta planilha será realizado por *stakeholders* e especialistas (representantes da área técnica, consultores, professores especialistas na área, representantes de órgãos fiscalizadores das atividades da empresa).

Os resultados esperados são a identificação das potencialidades e fragilidades da empresa e, conseqüentemente, geração informações para identificar as oportunidades de melhorias.

Já com todos os processos operacionais traçados, todos os micro e macro fluxos mapeados e os produtos utilizados identificados, busca-se selecionar os processos e subprocessos críticos prioritários e identificar a significância dos impactos em relação às exigências da legislação. Nesta etapa exige-se uma maior atenção, pois é nessa fase que se identificará todos os riscos, cujos resultados serão a base para montagem da matriz de decisão e demais estudos posteriores. Nesta fase serão elaborados fluxogramas, gráficos, etc.

O resultado da identificação dos impactos e aspectos ambientais nos respectivos processos de uma empresa possibilita a oportunidade de sugerir melhoria, com a finalidade de prevenir e minimizar a presença desses impactos, considerados significativos por interagirem nocivamente em relação ao meio ambiente, saúde e segurança do trabalhador (ARGENTA, 2007).

A avaliação dos processos críticos prioritários será realizada por uma adaptação do método Mosley de avaliação de risco.

Este método é subjetivo e é utilizado quando a empresa não tem histórico que possa ser avaliados e é uma forma de se fazer o acompanhamento, identificando, analisando a evolução riscos de maneira geral e dos fatores que podem contribuir e influenciar a concretização da ameaça, projetando, assim, o impacto na organização. É dessa forma que o setor de gestão ambiental da empresa deixa de “adivinhar”, para, baseado em uma metodologia científica, tomar decisões poupando recursos financeiros, seja na implantação do SGA, seja na prevenção de acidentes ambientais.

Para sua implantação é necessário passar por quatro etapas interdependentes, metodológicas e com pré-requisitos na sequência: definição do risco, análise do risco, evolução do risco e classe do risco. Essas etapas são assim definidas:

- a) Definição do Risco: levantar e identificar qual será o risco a ser analisado em relação ao bem versus dano.
- b) Análise do Risco: analisa os riscos com base em seis critérios baseados na influência direta da concretização da ameaça estudada versus uma atividade crucial para a empresa. Para a utilização deste método é necessário pontuar, em uma escala que varia de 1 a 5 cada função estudada, ou cada critério. Essa pontuação será crescente conforme a sua gravidade.

b.1) Critério da Consequências “C”

As consequências negativas ou danos que podem alterar a atividade principal da organização do trabalhador ou a vizinhança são projetados por este critério e pode variar dentro da seguinte graduação (Tabela. 4.6):

Tabela 4.6 - Consequência "C"

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito gravemente	05
Gravemente	04
Medianamente	03
Levemente	02
Muito levemente	01

Fonte: Brasiliano (2002)

b.2) Critério da Reversibilidade "R"

Este critério avalia qual o impacto da concretização da ameaça sobre o ambiente ou pessoa em relação à reversibilidade dos danos, ou seja, o quanto os danos causados pelo evento podem ser reversíveis ou o ambiente pode ser reconstruído (ver Tabela 4.7).

Tabela 4.7 - Função R

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito dificilmente	05
Dificilmente	04
Sem muitas dificuldades	03
Facilmente	02
Muito facilmente	01

Fonte: Brasiliano (2002)

b.3) Critérios da severidade - "S"

Uma vez materializado o risco, esse critério mede a perturbação no ambiente e os efeitos psicológicos que o risco poderá causar para o meio ambiente ou pessoa (ver Tabela 4.8).

Tabela 4.8 - Função S

ESCALA	PONTUAÇÃO
Causa prejuízo ambiental/pessoal grave	05
Pode causar prejuízo ambiental/pessoal grave	04
Causa prejuízo ambiental/pessoal médio	03
Causa prejuízo ambiental/pessoal leves	02
Não causa prejuízo ambiental/pessoal	01

Fonte: Adaptado de Brasiliano (2002)

b.4) Critério da extensão - "E"

Este critério mede o alcance e a extensão que o dano causa para o meio ambiente (ver Tabela 4.9).

Tabela 4.9 - Função E

ESCALA	PONTUAÇÃO
De caráter regional	05
De caráter municipal	04
De caráter bairro	03
De caráter vizinhança	02
De caráter na empresa/ individual	01

Fonte: Adaptado de Brasileiro (2002)

b.5) Critério da frequência - "F"

Conforme as características da empresa, este critério mede a frequência da ação que possa causar o dano ou risco (Tabela. 4.10).

Tabela 4.10 - Frequência do evento/exposição F

ESCALA	PONTUAÇÃO
Diariamente	05
Duas vezes por semana	04
Uma vez por semana	03
Uma vez por mês	02
Uma vez por semestre/ano	01

Fonte: Adaptado de Brasileiro (2002)

b.6) Critério da vulnerabilidade (Situação de controle) - "V"

Este critério mede a vulnerabilidade do ambiente pela concretização do risco em relação aos controles adotados (Tabela. 4.11).

Tabela 4.11 - Vulnerabilidade V

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito baixa (ótimo controle)	05
Baixa (bom controle)	04
Normal (normal)	03
Alta (algum controle)	02
Muito alta (sem ou baixo controle)	01

Fonte: O autor

b.7) Critério da localização

Este critério mede a influência dos aspectos observados em relação a localização da empresa (zona rural, distrito industrial, zona urbana) ou nível de insalubridade do ambiente (ver Tabela 4.12). Ele não está incluso no modelo de Mosley, sendo esta uma inovação, e caracteriza um ineditismo neste tipo de avaliação. É um critério importante, pois a maioria das

micro e pequenas empresas de beneficiamento de jeans estão localizadas em bairros residenciais com alta densidade habitacional.

Tabela 4.12. Localização L

ESCALA	PONTUAÇÃO
Muito forte	05
Forte	04
Normal	03
Fraca	02
Muito fraca	01

Fonte: O autor

c) Quantificação do Risco (ER)

Nesta terceira etapa o objetivo é:

- Quantificar o risco analisado, valorizando o risco, calculando sua magnitude “M”;
- Quantificar a possibilidade de ocorrência “Pb” projetando o tamanho da ameaça.

Fórmula para quantificar o risco estudado:

$$ER = M \times Pb \times L \quad (\text{Eq. 4.1})$$

Para quantificar a equação acima é necessário:

1 - Calcular a “magnitude” do risco pela fórmula:

$$M = I (\text{importância do sucesso}) + D (\text{danos causado}) \quad (\text{Eq. 4.2})$$

Onde:

I = Importância do sucesso

$$I = C \times R (\text{Consequências X Reversibilidade}) \quad (\text{Eq. 4.3})$$

$$D = \text{Danos causados} = S \times E (\text{Severidade X Extensão}) \quad (\text{Eq. 4.4})$$

Então,

$$M = I (C \times R) + D (S \times E) \quad (\text{Eq.4.5})$$

Calcular a possibilidade de ocorrência – “Pb” - pela multiplicação das funções da probabilidade e da vulnerabilidade, onde:

$$Pb = F \times V (\text{Frequência X Vulnerabilidade}) \quad (\text{Eq. 4.6})$$

Com estes dados pode-se então calcular a evolução do risco (ER).

d) Classe do Risco

Na quarta etapa deste método (modificado e adaptado do método Mosley) é comparado o resultado da quantificação com a tabela abaixo, para chegar-se a uma classe de risco (Tabela. 4.13):

Tabela 4.13: Classe de risco

VALOR "ER" - QUANTIFICAÇÃO	CLASSE DE RISCO
Menor que 250	Muito baixo
251 – 500	Pequeno
501 – 750	Normal
751 – 1000	Grande
Maior que 1001	Elevado

Fonte: Adaptado de Brasiliano/Mosley (2002)

Conforme a classe de risco, a organização e os departamentos competentes poderão desenvolver as ações e programas necessários para solucionar os riscos.

Este método é subjetivo e dependerá da opinião pura e simples das pessoas envolvidas no processo decisório.

Partindo dos dados da etapa anterior e utilizando o método modificado de análise de risco definido por Mosley, adicionou-se mais uma coluna de forma a ser possível identificar os processos críticos prioritários (Figura 4.33). Na coluna “Significância” existe um filtro com as opções “significativo” e “não significativo”. Com somente a opção “significativo” ativada a planilha vai apresentar, automaticamente, a lista de todos os processos e situações de risco médio e grave, ou seja, quando na coluna “Quantificação do Risco (Evolução do Risco)” com os valores acima de 751 pontos (Quadro 4.11), identificam-se os locais e processos mais críticos com necessidade de intervenção para mitigar os impactos e riscos. Dessa forma, identificam-se as oportunidades de melhorias mais urgentes.

O preenchimento dos campos desta planilha é realizado utilizando os seguintes critérios:

- Local/processo: neste espaço é indicado o local que está sendo estudado e/ou os processos que são realizados neste espaço.
- Atividade/operação: neste espaço é informado a atividade e/ou operação realizada.
- Impacto ambiental: este campo é preenchido com os dados do mapa de identificação de aspectos e impactos ambientais (Figura. 4.31).
- Campo de preenchimento de valores atribuídos: este espaço é destinado a avaliação propriamente dita do aspecto e operação que ocorre. Os valores a serem utilizados são indicados na própria planilha.
- Significância: conforme os valores atribuídos aos diversos fatores, o aspecto pode ser classificado com significativo ou não significativo. Os valores quando classificados como significativos indicam que os impactos fazem parte do grupo de atividade da

empresa considerado como críticos prioritários onde se localizam as principais oportunidades de melhorias (Quadro 4.11).

Quadro 4.11 - Quadro de identificação da classe de risco.

VALOR "ER" – QUANTIFICAÇÃO	CLASSE DE RISCO	CLASSE DE RISCO
2 – 250	Muito baixo	Não significativo
251 – 500	Pequeno	
501 – 750	Normal	Significativo
751 – 1000	Grande	
maior que 1001	Elevado	

Fonte: Adaptado de Brasiliano (2002)

Para melhor apresentar a planilha, a mesma foi dividida em três partes. A primeira parte é preenchida automaticamente pela planilha anterior. Nas duas outras partes é onde se realiza a análise de risco (adaptado de Mosley). A última coluna “Significância” é preenchida automaticamente com “Significativo” ou “Não significativo” em função dos valores gerados, conforme Figura 4.33. A coluna “significância” possui um filtro para seleção dos itens “significativos” e “não significativos”.

Os dados foram obtidos de forma semelhante aos da planilha anterior.

Processos críticos prioritários

Após identificar os locais e processos com oportunidades de melhoria é necessário identificar as soluções para os problemas encontrados. Para esta etapa, preenche-se a planilha ilustrada na Figura 4.34. O acesso a esta planilha é através do link “10. Oportunidades de melhorias”. As cinco primeiras colunas da planilha são preenchidos automaticamente com a importação dos dados da planilha da Figura 4.33. A coluna “significância” possui um filtro para seleção dos itens “significativos” e “não significativos”. Nesta planilha são preenchidas as colunas:

- **Análise da situação atual:** é realizada uma pequena análise sobre os impactos e riscos identificados.
- **Oportunidade de melhoria:** em função da situação atual da organização é definido ações para melhoria do processo.
- **Prioridades:** conforme o grau de significância classifica-se a prioridade das ações, que podem ser: 1, 2, 3 e 4.

Figura 4.34 Planilha de identificação das oportunidades de melhorias (A3)

MENU				Quantificação do Risco (Evolução do risco)	Significância	IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIAS		
12.07.2013		IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS, IMPACTOS E RISCOS AO MEIO AMBIENTE E A SAÚDE DO TRABALHADOR		QR				
LOCAL/ PROCESSO	IMPACTO AMBIENTAL	RISCOS IDENTIFICADOS	MxPbxL		Análise da situação atual	Oportunidade de melhoria	PRIORIDADE	
	Doenças ocupacionais / Posturas incorretas	0	3200	Significativo	As operações são realizadas sem suportes de apoio na operação de carga e descarga das máquinas	Redução dos acidentes e doenças ocupacionais	1	
	Contaminação do solo	Geração de resíduos sólidos	4000	Significativo	Resíduos sólidos sem armazenamento adequado e sem definição do destino final	Gestão de resíduos sólidos	1	
	Contaminação das águas de superfície e sub-superfície	Riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Geração de efluentes salinizado	975	Significativo	Operação realizada sem um controle adequado	Reduzir e controlar o uso de recursos naturais	2	
Estomagem	Consumo de energia elétrica	Comprometimento da oferta de recursos naturais	625	Significativo	Operação realizada sem um controle adequado	Reduzir e controlar o uso de recursos naturais	2	
Amaciamento	Consumo de água	Risco de desperdício de recursos naturais (água)	500	Significativo	Operação realizada sem um controle adequado	Reduzir e controlar o uso de recursos naturais	4	
		Risco de desperdício de recursos naturais (água)	1575	Significativo	Operação realizada sem um controle adequado	Reduzir e controlar o uso de recursos naturais	1	
Processo a seco	Doenças ocupacionais / Posturas incorretas	Riscos ergonômicos: posição inadequadas e carregamento de peso	875	Significativo	As operações são realizadas sem suportes de apoio na operação de carga e descarga das máquinas	Redução dos acidentes e doenças ocupacionais	3	
	Polluição sonora	Riscos de adquirir doenças auditivas	1800	Significativo	As operações são realizadas sem suportes de apoio na operação de carga e descarga das máquinas	Redução dos acidentes e doenças ocupacionais	1	
	Temperatura do ambiente	Doenças ocupacionais	500	Significativo	Ambiente sem a necessária circulação de ar	Redução dos acidentes e doenças ocupacionais	4	
		Agentes Físicos: Ruído, Temperaturas extremas, Iluminação deficiente.	500	Significativo		Redução dos acidentes e doenças ocupacionais	4	
Processos a seco	Alteração da qualidade do ar	Comprometimento da oferta de recursos naturais	500	Significativo		Reduzir e controlar o uso de recursos naturais	4	
	Consumo de energia elétrica	Comprometimento da oferta de recursos naturais	500	Significativo		Reduzir e controlar o uso de recursos naturais	4	
Centrifugação		Agentes Físicos: Ruído, Temperaturas extremas, Iluminação deficiente.	500	Significativo		Redução dos acidentes e doenças ocupacionais	4	
			500					

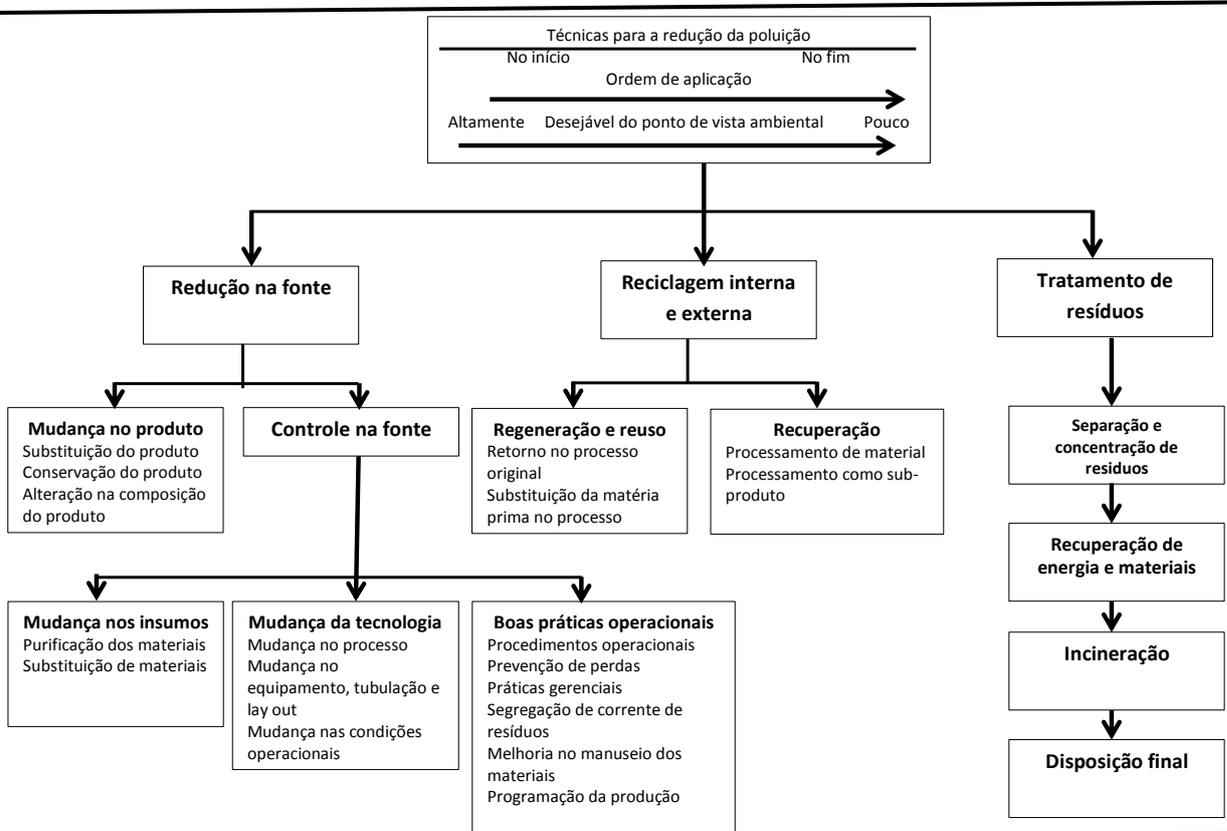
Fonte: própria

Nesta etapa são analisados todos os processos críticos prioritários com o intuito de identificar as oportunidades de melhorias e de um melhor desempenho do processo. Foram utilizados os conceitos de produção mais limpa, prevenção à poluição e da saúde e segurança ocupacional.

Com a planilha filtrada se preenche as colunas “Análise da situação atual” e “Oportunidades de melhorias”. Em seguida, na coluna “Prioridade“, faz-se a seleção dos itens que terão prioridades a serem realizados. Os critérios de seleção das prioridades são subjetivos e são levadas em consideração as condições financeiras (orçamento disponível), exigência da legislação, normas e especificações, facilidades de execução no momento. Definindo as prioridades, aplica-se o filtro na coluna “Prioridade”.

Para realização da análise será utilizado como roteiro o organograma mestre das ações para prevenção e controle da poluição proposto por La Grega (1994) (Figura. 4.35):

Figura 4.35 - Organograma mestre das ações para prevenção e controle da poluição.



Fonte: La Grega, 1994

Para se identificar as oportunidades de melhorias, as informações levantadas nesta etapa devem ser organizadas de tal maneira que permitam selecionar as prioridades onde serão aplicadas as metodologias de produção mais limpa e prevenção à poluição.

Esta etapa pode ser realizada em duas fases:

1. Criação de uma lista de soluções para cada caso encontrado: nesta fase busca-se encontrar as soluções de melhoria. Uma das metodologias utilizadas é a geração espontânea de ideias em reuniões de grupos de trabalho e *stakeholders*. Com o grupo reunido, agrupa-se por problemas e por processo o maior número de sugestões possíveis e seleciona-se as mais viáveis.
2. Avalia-se cada solução encontrada para escolher a que mais se adequa a cultura e condições da empresa.

Neste processo são levados em consideração os principais parâmetros responsáveis pelo potencial poluidor da empresa e ele tem como objetivo identificar todas as potencialidades e fragilidades da empresa em relação aos impactos ambientais causados pelas atividades do processo produtivo. Para essa avaliação são utilizados os seguintes parâmetros: grau do impacto ambiental, punição, reversibilidade, perturbação, extensão, agressão, vulnerabilidade, importância do sucesso, danos causados, magnitude, possibilidade de ocorrência e a quantificação do risco.

O preenchimento dos formulários são realizados por *stakeholders* e especialistas (representantes da área técnica, consultores, professores especialistas na área, representantes de órgãos fiscalizadores das atividades da empresa).

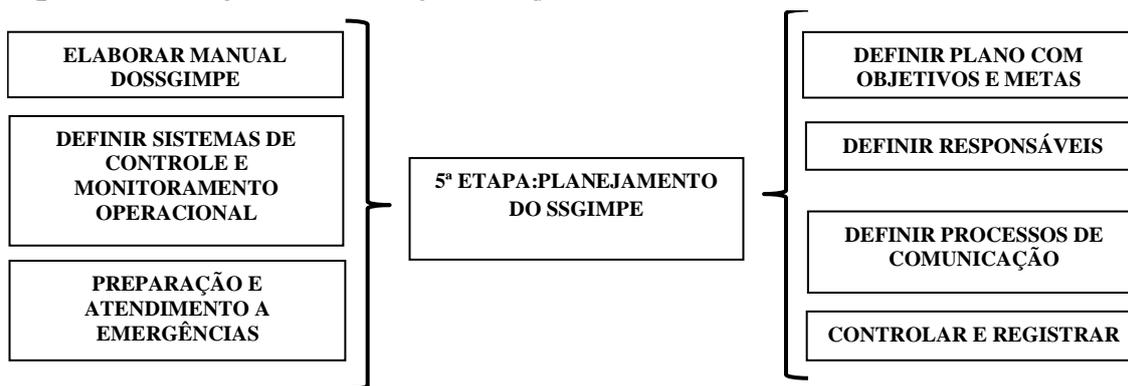
O resultado obtido é a identificação das potencialidades e fragilidades da empresa, o que, conseqüentemente, gera informações para identificar as oportunidades de melhorias.

Os dados da LBJ encontram-se no Apêndice G. Esta planilha apresentada mostra os dados após a aplicação do filtro que selecionou somente os itens significativos.

4.3.1.4 5ª Etapa: nesta etapa se define o processo da gestão. Será utilizado o modelo 5W2H.

Com base nos dados e informações das etapas anteriores se faz o planejamento, a organização, a coordenação e os controles dos planos de objetivos e metas, os responsáveis, os processos de comunicação, o sistema de controle de monitoramento operacional, a preparação e atendimento a emergências (plano de contingência) e o manual do SSGIMPE (Figura 4.36).

Figura 4.36 - Esquema da 5ª etapa: Planejamento do SSGIMPE.



Fonte: própria

O acesso a esta planilha é através do link “11. Planejamento” na tela inicial. Nela planilha existem onze colunas, das quais as quatro primeiras são preenchidas automaticamente com dados importados da planilha anterior. Para o planejamento são utilizadas as sete colunas específicas (5W2H) (Figura. 4.37). No planejamento das ações das sugestões de melhorias pode-se usar: novas ações (para os processos existentes), implantação de novos processos ou inovações, sugestões de modificações nas instalações e sugestões para aquisição de materiais e equipamentos.

A estrutura de planejamento adotada é fundamentada na ferramenta da qualidade denominada 5W1H. (*What*: o que tem que ser feito, *When*: quando será feito (início e término), *Where*: onde serão executadas as ações programadas, *Why*: porque serão realizadas as ações, *Who*: por quem serão realizadas as ações, *How*: como será realizada a ação necessária para atingir a meta (HARRINGTON (1993). Com vistas a complementar melhor o planejamento das atividades houve a necessidade de se acrescentar mais um “H” de *How much*: quanto custa, ficando 5W2H.

Neste momento os objetivos, prazos (para início e término), responsáveis e custo da melhoria selecionada são definidos. Quando a previsão do evento não é concluída na data prevista, na coluna “Observação” aparece o aviso de “Alerta”. Enquanto está em dia apresenta “Ok”.

Cecchin (2003), em seu trabalho, aconselha que para preencher as colunas deve-se fazer as seguintes perguntas:

WHAT: Quais os resultados dessa atividade?
 Quais atividades são dependentes dessa?
 Quais atividades são necessária para o início dessa?
 Quais os insumos necessários?

<i>WHY:</i>	Por que essa atividade é necessária? Por que essa atividade não pode fundir com outra atividade? Por que A, B e C foram escolhidos para executar essa atividade?
<i>WHEN:</i>	Quando será o início da atividade? Quando será o término? Quando serão as reuniões presenciais?
<i>WHO:</i>	Quem executará determinada atividade? Quem depende da execução dessa atividade? Essa atividade depende de quem para ser iniciada?
<i>WHERE:</i>	Onde a atividade será executada? Onde serão feitas as reuniões presenciais da equipe?
<i>HOW:</i>	Como essa atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade? Como A, B e C vão interagir para executar essa atividade?
<i>HOW MUCH:</i>	Quanto custará essa atividade? Quanto tempo está previsto para a atividade?

No final desta tabela são reservadas algumas linhas para que se possam acrescentar outras oportunidades de melhorias por sugestão de funcionários, consultores, clientes, fornecedores, etc.

Figura 4.37 - Planejamento das atividades de melhoria (A3)

PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE MELHORIAS												
MENU												
PROBLEMA	Análise da situação atual	Oportunidade de melhoria	PROPRIEDADE	WHY (O que)	WHY (Porque)	WHEN (Quando iniciar)	WHEN (Quando termina)	WHERE (Onde)	WHO (Quem)	HOW (Como)	HOW MUCH (Quanto custa)	
				Objetivo e ação	Justificativa	Para para si medir e taxa	Para para se avaliar melhor	Processo, unidade, departamento, setor etc.	Responsável	Métrica, técnica, forma, priorização	Custo (em benefício e ganho)	Ocorrência
0	As atividades não incluem as ações de apoio na operação de apoio e manutenção interna	Redução das atividades e tarefas operacionais	1	Eliminar tarefas para os funcionários associados a trabalho	Eliminar as tarefas operacionais como ERE, danos mecânicos				Setor de Trabalho			0,00
1	Realizar todos os levantamentos internos e externos de forma adequada	Redução de tarefas externas	1	Atuar em situações de maior demanda em relação aos pontos críticos	Realizar levantamento de todo o trabalho a ser feito				Em todos os setores de empresa			0,00
2	Operação realizada sem um controle adequado	Reduzir o controle o uso de recursos internos	2	Querer de melhor maneira possível utilizando de forma adequada os recursos internos	Realizar levantamento de recursos por atividade trabalhada				Setor de Trabalho			0,00
3	Operação realizada sem um controle adequado	Reduzir o controle o uso de recursos internos	4	Querer de melhor maneira possível utilizando de forma adequada os recursos internos	Realizar levantamento de recursos por atividade trabalhada				Setor de manutenção - Desmontagem			0,00
4	As atividades não incluem as ações de apoio na operação de apoio e manutenção interna	Redução das atividades e tarefas operacionais	3	Eliminar tarefas para os funcionários associados a trabalho	Eliminar tarefas operacionais como LEI, danos mecânicos				Processo a seco			0,00
5	As atividades não incluem as ações de apoio na operação de apoio e manutenção interna	Redução das atividades e tarefas operacionais	1	Eliminar tarefas para os funcionários associados a trabalho	Eliminar tarefas operacionais como LEI, danos mecânicos				Processo a seco			0,00
6	Emprego sem a necessária conclusão de	Redução das atividades e tarefas operacionais	4	Implementação de atividades no setor de trabalho e no processo a seco	Eliminação de atividades em áreas de trabalho				Processo a seco e setor de trabalho			0,00
7		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
8		Redução das atividades e tarefas operacionais	4	Querer de melhor maneira possível utilizando de forma adequada os recursos internos	Realizar levantamento de recursos por atividade trabalhada							0,00
9		Reduzir o controle o uso de recursos internos	4	Querer de melhor maneira possível utilizando de forma adequada os recursos internos	Realizar levantamento de recursos por atividade trabalhada							0,00
10		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
11		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
12		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
13		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
14		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
15		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
16		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
17		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
18		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
19		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
20		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
21		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
22		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
23		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
24		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
25		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
26		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
27		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
28		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
29		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
30		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
31		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
32		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
33		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
34		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
35		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
36		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
37		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
38		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
39		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
40		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
41		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
42		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
43		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
44		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
45		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
46		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
47		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
48		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
49		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00
50		Redução das atividades e tarefas operacionais	4									0,00

Fonte: própria

Tomando-se como base as oportunidades de melhorias identificadas na planilha da Figura 4.34, é possível definir objetivos e metas a serem atingidas que serão inseridas em programas específicos conforme as características dos impactos ambientais e da saúde e segurança do trabalhador e das oportunidades de melhorias identificadas, ou seja, conforme o diagnóstico da empresa em relação às emissões de gases atmosféricos, produção de resíduos sólidos, efluentes líquidos e segurança ocupacional, são necessários o desenvolvimento de programas específicos, como: Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas (PGEA), Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), Programa de Gestão de Águas e Efluentes (PGAE) e Programa de Saúde e Segurança Ocupacional (PSSO), respectivamente.

Segundo a norma ISO 14.000 e a OHSAS 18.000, a empresa deve estabelecer e manter objetivos e metas documentadas em cada nível e função pertinente da empresa.

Ao estabelecer e revisar seus objetivos, a empresa deve considerar:

- Os requisitos legais e outros requisitos;
- Os aspectos ambientais significativos;
- As opções tecnológicas disponíveis;
- Os requisitos financeiros, operacionais e comerciais;
- A visão das partes interessadas.

Os objetivos e metas devem ser compatíveis com a política adotada pela empresa em relação as questões ambientais e da saúde e segurança do trabalhador.

Esses objetivos e metas devem ser quantificáveis e exequíveis.

Nesta etapa serão também definidas as formas de comunicação (Figura 4.38).

Este requisito deve mostrar as abordagens que devem ser consideradas, como:

Comunicações:

- a) Da empresa para a própria empresa;
- b) Da administração para os empregados;
- c) Dos empregados para a administração;
- d) Da empresa para o ambiente externo e
- e) Do ambiente externo para a empresa.

O fluxo básico para o procedimento de Comunicação entre as partes interessadas se inicia com o registro da comunicação e termina com a inclusão do processo na pauta de reunião da Análise Crítica. O acesso a esta planilha é através do link “29. Comunicação”.

Figura 4.38 - Controle das comunicações

COMUNICAÇÃO				MENU	
DATA	SOLICITANTE	SOLICITAÇÃO	RESPONSÁVEL	RESPOSTA	DATA

Fonte: própria

1) Definir processos de controle

Todo o sistema de controle será realizado por auditoria interna com elaboração de mapas, gráficos dos principais indicadores da gestão do SSGIMPE.

Este requisito estabelece e mantém procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter impactos significativos ao meio ambiente. Ele refere-se aos aspectos ambientais importantes (emissões atmosféricas, efluentes líquidos, ruídos, etc) e exige que suas características sejam medidas periodicamente e seus resultados comparados com os padrões legais aplicáveis. Este tópico enfatiza a diferença entre monitorar e controlar, apesar de serem duas ações inter-relacionadas. Monitorar um processo significa apenas acompanhar a evolução dos dados, enquanto que controlar, significa manter o processo dentro de limites preestabelecidos.

Para estabelecimento e implementação do requisito, é necessário:

- a) consultar requisitos legais e outros requisitos;
- b) elaborar um plano de monitoramento (efluentes líquidos, emissões atmosféricas e da qualidade do ar, ruído);
- c) verificação do atendimento à legislação;
- d) calibração.

Nestas planilhas são estabelecidos e mantidos os procedimentos para identificação, manutenção e descarte de registros ambientais. Neste local deve-se registrar tudo o que foi feito, para servir de comprovante.. Para estabelecer e implementar o registro, é preciso:

- a) elaborar o procedimento e
- b) treinar os envolvidos.

Após as implantações serem realizadas é necessário fazer os devidos controles e para isso foram criadas planilhas específicas para os principais fatores que contribuem para uma melhor gestão ambiental, são eles:

1) Controle das ocorrências de emergência

Neste controle são registradas as ocorrências de acidentes ambientais e de trabalho da empresa (Figura. 4.39). Acesso através do link “12. Controle das ocorrências”.

Figura 4.39 - Quadro de controle das ocorrências de emergências

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

Fonte: própria

2) Controle dos documentos importantes

Este controle faz monitoramento dos principais documentos exigidos para operação da empresa. Acesso através do link “15. Controle dos documentos”.

- a. No campo documentação é registrado no nome do documento que deve ser mantido sob controle.
- b. No campo validade é registrada a data de vencimento do documento (90 dias de antecedência).
- c. O campo STATUS é automatizado. Existe uma fórmula que compara a data de validade com a data do dia. Se a data da validade for maior do que a data do dia aparece a condição “OK” mostrando a célula na cor verde, caso contrário a célula fica vermelha e aparece a mensagem “Alerta”. Na coluna “Responsável” é colocado o nome do funcionário responsável para tomar as devidas providências (Figura. 4.40).
- d. O campo localização física informa onde o documento está arquivado.

Figura 4.40 Planilha de controle de validade documentos

CONTROLE DA VALIDADE DOS DOCUMENTOS				MENU	
12/07/2013 00:00					
	REQUISITO	Data da validade (menos 90 dias)	STATUS	Localização física	Responsável
Documentação					
1	Alvará de Licença de Localização e Funcionamento (PMC)	09/07/2013	Alerta		
2	Certidão de Regularidade (CORPO DE BOMBEIROS)	14/02/2013	Alerta		
3	Certificado de Registro Cadastral (IBAMA)	28/02/2013	Alerta		
4	Certificado de Registro Cadastral Inicial (POLÍCIA FEDERAL)	26/01/2012	Alerta		
5	Certificado de Licença de Funcionamento (POLÍCIA FEDERAL)	26/01/2012	Alerta		
6	Certificado do Curso do Operador de Caldeira	OK	OK		
7	Laudo de Inspeção do Compressor (NR - 13)	01/07/2013	Alerta		
8	Laudo de Inspeção do Elevador de Cargas	22/01/2016	OK		
9	Anotação de Responsabilidade Técnica	01/05/2013	Alerta		
10	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (NR - 07)		Alerta		
11	Atestado de Saúde Ocupacional		Alerta		
12	Livro de Inspeção do Trabalho	01/05/2013	Alerta		
13	Livro de Registro de Funcionários		Alerta		
14	Termo de Ajustamento de Conduta (Ministério Público)	OK	OK		
15	Aditivo ao Termo de Ajustamento de Conduta (Ministério Público)	OK	OK		
16	Licença de Operação (CPRH)	OK	OK		
17	A outorga do poço está regularizada? (se for o caso)	OK	OK		
18	A outorga para captação de água do rio está regularizada? (se for o caso)	31/04/2013	OK		
19	A empresa está regularizada perante Associação das Lavanderias de Caruaru?	31/04/2013	OK		
20	A empresa está em dia em relação a Convenção Coletiva da Categoria?		Alerta		
21	Análise da Água mensal com entrega trimestral para CPRH	OK	OK		
22	Assinatura do novo Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental	OK	OK		
23	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (NR - 09)	OK	OK		
24	Existe uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (NR - 05)?		Alerta		
25	Laudo de Inspeção de Caldeira (NR - 13)	01/5/2013	OK		
26	Exames Complementares (audiometria, sangue, rx de tórax, espirometria e outros)	OK	OK		
27	Comprovação de Associado ao (SINDIVEST) *	01/12/2013	OK		
28	Certificado de Combate as Pragas	27/01/2013	Alerta		
29	A validade da carga dos extintores (de Pó, Água e Espuma) estão dentro da validade?		Alerta		
30	O plano de manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e instalações estão em dias?	OK	OK		
31	O Certificado de Cadastro Técnico Federal está em dia? (caldeira)	01/12/2012	Alerta		
32	O prontuário da caldeira está em dia?		Alerta		
33	O "Laudo de Inspeção" da caldeira está em dia?		Alerta		
34	O Certificado de Licença de Funcionamento (PF) está dentro da validade?	ok	OK		
35	Comprovação do destino final do Lodo e Cinza	ok	OK		

Fonte: própria

3) Controle de validade dos extintores

Este controle faz monitoramento das datas de validade dos extintores. O princípio de funcionamento é o mesmo do controle de documentos. (Figura. 4.41). Acesso através do link “27. Controle dos extintores”.

Figura 4.41 - Planilha de controle de validade extintores

CONTROLE DA VALIDADE DOS EXTINTORES								MENU
12/07/2013 00:00								
REQUISITO	Local	Data da validade menos 15 dias	STATUS	Procedimentos	Responsável	Comunicado em	Solucionado em	
Documentação								
1	43739	Depósito de produtos químicos	07/07/2013	Alerta	Providenciar recarga			
2	6856	Área de expedição	15/09/2013	OK	OK			
3	24205	Área de expedição	15/09/2013	OK	OK			
4	80118	Área de beneficiamento	15/09/2013	OK	OK			
5	83983	Área de beneficiamento	15/09/2013	OK	OK			
6	29089	Área da caldeira	15/09/2013	OK	OK			
7	109564	ETE	15/09/2013	OK	OK			
8	1237	Processo a seco	15/09/2013	OK	OK			
9	16628	Processo a seco	15/09/2013	OK	OK			
10				Alerta	Providenciar recarga			
11				Alerta	Providenciar recarga			
12				Alerta	Providenciar recarga			
13				Alerta	Providenciar recarga			

Fonte: própria

3) Preparação e atendimento a emergências

Este requisito demonstra a prontidão para atender as situações de emergências, identificando e definindo a forma de mitigar os impactos associados, prover recursos necessários e treinar periodicamente uma brigada de emergência, ou seja, trabalha para deixar todas as condições para atender a qualquer situação de emergência (Figura. 4.42).

Aqui se define as condições necessárias para estabelecer e implementar o requisito:

- a) Definir estrutura, responsabilidade e autoridade;
- b) Identificar e caracterizar as situações de emergência;
- c) Definir medidas preventivas;
- d) Definir procedimentos emergenciais;
- e) Definir acionamento de brigada;
- f) Documentar o Plano de Emergência;
- g) Disponibilizar recursos;
- h) Treinar a Brigada;
- i) Realizar simulações.

Figura 4.42 - Procedimentos emergenciais e de contingência

MENU				Procedimentos Emergenciais e de Contingências	
	IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIAS			Cadastre os Procedimentos Emergenciais e de Contingência de gerenciamento de resíduos de acordo com as práticas adotadas pela indústria.	
LOCAL/ PROCESSO	IMPACTOS AMBIENTAIS	RISCOS IDENTIFICADOS	PRIORIDADE	Descrição do Procedimento	Motivação / Risco a Minimizar

Fonte: própria

4) Controle do Programa de Controle Médico e da Saúde Ocupacional (PCMSO)

Esta planilha é acessada pelo link “19. PCMSO” (Figura4.43) e tem a função de controlar a situação de cada funcionário em relação aos exames médicos periódicos. São inseridas nesta planilha as datas dos exames admissional, de mudança de função, de retorno ao trabalho (em caso de pós acidente), demissional e periódico. Este último, semelhante aos controles do planilha de documentos, é inserido na coluna “Exame periódico” com a data de vencimento. Ao chegar essa data o aviso de alerta surge automaticamente na coluna “STATUS”.

Figura 4.43 - Planilha Controle da validade do PCMSO

CONTROLE DA VALIDADE DOS PCMSO										MENU
12/07/2013 00:00										
FUNCIONÁRIO										
	Exame admissional	Exame mudança de função	Exame de retorno ao trabalho	Exame demissional	Exame periódico (30 dias vencimento)	Data da validade (menos 30 dias)	STATUS	Responsável		
1	PEDRO ANTONIO DA SILVA	27/08/2012				27/07/2013	OK			
2	ALANCEITON FRANCISCO DA SILVA	30/01/2012	18/07/2012			17/06/2013	Alerta			
3	JONES SABINO DA SILVA	31/01/2012	18/07/2012			17/06/2013	Alerta			
4	MARCONE MATEUS DA SILVA						Alerta			
5	NADJA MARIA GOMES DA SILVA	09/06/2011				09/05/2012	Alerta			
6	MARIO GOMES DA SILVA JUNIOR	17/04/2012	03/08/2012			03/07/2013	Alerta			
7	ALESSANDRO BEZERRA DA SILVA	01/02/2012	03/08/2012			01/01/2013	Alerta			
8	EDUARDO HENRIQUE TAVARES MARTI	02/07/2012				03/07/2013	Alerta			
9	JOSÉ DOS SANTOS LIMA	27/02/2012				27/01/2013	Alerta			
10	ADRIALSON HELENO DA SILVA	30/05/2012	09/08/2012			09/07/2013	Alerta			
11	JOSÉ WILLIAM BATISTA	03/07/2012				03/06/2013	Alerta			
12	SILVANO PEREIRA DA SILVA	13/02/2012				13/06/2013	Alerta			
13	SIDNEY DA SILVA	23/03/2012				23/02/2013	Alerta			
14	SIVALDO GOMES DE SOUSA	21/09/2012				21/08/2013	OK			
15	LUCIANO HORÁCIO DA SILVA	06/02/2012				06/01/2013	Alerta			
16	JOSÉ GERALDO DA SILVA SANTOS						Alerta			
17	GILSON GILBERTO DA SILVA						Alerta	??????????		
18	JOSÉ GILBERTO DA SILVA	18/02/2011				19/07/2013	OK			
19	EDILSON FERREIRA DA SILVA	17/08/2011					Alerta			
20	JOSENILDO CICERO D SILVA	16/08/2011				17/07/2012	Alerta			
21	JOÃO FERREIRA DA SILVA	09/11/2011	25/07/2012			16/07/2012	Alerta			
22	FRANCISCO FERREIRA DA SILVA	25/10/2011				25/06/2013	Alerta			
23	BRUNO GERMANO LOPES LIMA	23/02/2011				25/09/2012	Alerta			
24	JOSÉ ALBERTO LIRA MENDONÇA	30/07/2012				19/07/2013	OK			
25	THIAGO WELLINGTON DA SILVA TORRES	23/02/2011	17/07/2012			30/06/2013	Alerta			
26	PEDRO VICENTE DA SILVA	21/02/2011				17/06/2013	Alerta			
27	CARLOS JOSÉ DA SILVA	10/05/2011				19/07/2013	OK			
28	RENATO ALVES DE LIMA	18/02/2011				19/07/2013	OK			
29	PAULO JOSÉ DA SILVA	06/11/2012				19/07/2013	OK			
30	VANDERLANDO RAFAEL DE SENA	05/12/2012				06/01/2013	Alerta			
31	CARLOS ANDRE DA SILVA	04/12/2012				05/11/2013	OK			
32	INACIO JOSE DA SILVA	13/11/2012				04/11/2013	OK			
33	GAETANO VICENTE DE ANDRADE	17/12/2012				13/10/2013	OK			
34	PAULO CESAR DA SILVA	04/12/2012				17/11/2013	OK			
35	ERONALDO ANTONIO DA SILVA	04/12/2012				04/11/2013	OK			
36	JOSE BEZERRA LIMA	14/11/2012				04/11/2013	OK			
37	JOSE IVANILDO DE ANDRADE	08/11/2012				14/10/2013	OK			
38	VALDER VALDEMAR DE SOUZA	09/11/2012				08/10/2013	OK			
39						09/10/2013	Alerta			
40							Alerta			

Fonte: própria

5) Controle do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

Esta planilha é acessada pelo link “24. PPRA” (Figura. 4.44) e tem a função de identificar, cadastrar e auditar as funções existentes na empresa.

As colunas deverão ser preenchidas com os seguintes dados:

Item: ordem de preenchimento

Função: função existente ocupadas por pessoas nas diversas áreas da organização.

Número de funcionários: número de pessoas que ocupam essa função na organização.

Descrição do cargo: descrição de todas as atividades que o funcionário que tem essa função executa na organização.

Setor: local da empresa onde se faz necessário a execução de atividades inerentes à função.

Nível de iluminação: quantidade de Lux medido no local da atividade daquela função.

Iluminação recomendada: quantidade de lux necessária para este tipo de atividade conforme a ABNT NBR 5413.

Máquinas e equipamentos: listar as máquinas e equipamentos utilizados para execução dos serviços inerentes à função.

Tipo de risco: lista os tipos de risco inerentes à função: Físico (ruído), Físico (calor), Físico(umidade), Biológico (insetos e animais peçonhentos, vírus, bactérias e fungos), Químico (produtos de desinfecção), Ergonômico (posição de trabalho e levantamento de peso) e/ou Acidentes (quedas, queimaduras).

Agente: informar quais os agentes que causam o risco.

Fonte: origem dos agentes.

Intensidade/concentração: quantidade.

Tipo de exposição:

Danos a saúde: quais as consequências da exposição.

Recomendações: orientações para evitar o acidente e se acontecer o acidente como agir.

EPIs e EPCs indicados para função: informar quais os equipamentos de segurança devem ser fornecidos para o ocupante da função.

Figura 4.44 Planilha Controle PPRa (A3)

MENU															
PROGRAMA DE PREVENÇÃO A RISCOS AMBIETAIS - PPRa NR - 9															
Item	Função	Número de funcionários	Descrição do cargo	Sector	Nível de iluminação	Iluminamento de recomendação (NBR ABNT)	Máquinas e equipamentos utilizados	Tipo de risco	Agente	Fonte	Intensidade/concentração	Tipo de Exposição	Danos a saúde	Recomendações	EPIs/EPCs indicados
1								Físico (ruído)							
								Físico (calor)							
								Físico (umidade)							
								Biológico (insetos e animais peçonhentos, vírus, bactérias e fungos)							
								Químico (produtos de desinfecção)							
								Ergonômico (posição de trabalho e levantamento de peso) Acidentes (queda, queimaduras)							
2								Físico (ruído)							
								Físico (calor)							
								Físico (umidade)							
								Biológico (insetos e animais peçonhentos, vírus, bactérias e fungos)							
								Químico (produtos de desinfecção)							
								Ergonômico (posição de trabalho e levantamento de peso) Acidentes (queda, queimaduras)							
3								Físico (ruído)							
								Físico (calor)							
								Físico (umidade)							
								Biológico (insetos e animais peçonhentos, vírus, bactérias e fungos)							
								Químico (produtos de desinfecção)							
								Ergonômico (posição de trabalho e levantamento de peso) Acidentes (queda, queimaduras)							
4								Físico (ruído)							
								Físico (calor)							
								Físico (umidade)							
								Biológico (insetos e animais peçonhentos, vírus, bactérias e fungos)							
								Químico (produtos de desinfecção)							
								Ergonômico (posição de trabalho e levantamento de peso) Acidentes (queda, queimaduras)							
6								Físico (ruído)							
								Físico (calor)							
								Físico (umidade)							
								Biológico (insetos e animais peçonhentos, vírus, bactérias e fungos)							
								Químico (produtos de desinfecção)							
								Ergonômico (posição de trabalho e levantamento de peso) Acidentes (queda, queimaduras)							

Fonte: própria

- Entregue em: data em que o funcionário recebeu os EPI's.
- Validade: data de validade de cada EPI recebido.
- Observação: esta coluna é preenchida automaticamente conforme a data de validade dos EPI's. Se dentro da validade apresenta "OK", se após quinze dias antes do vencimento "Alerta".

Figura 4.46 - Gestão de controle dos EPI's

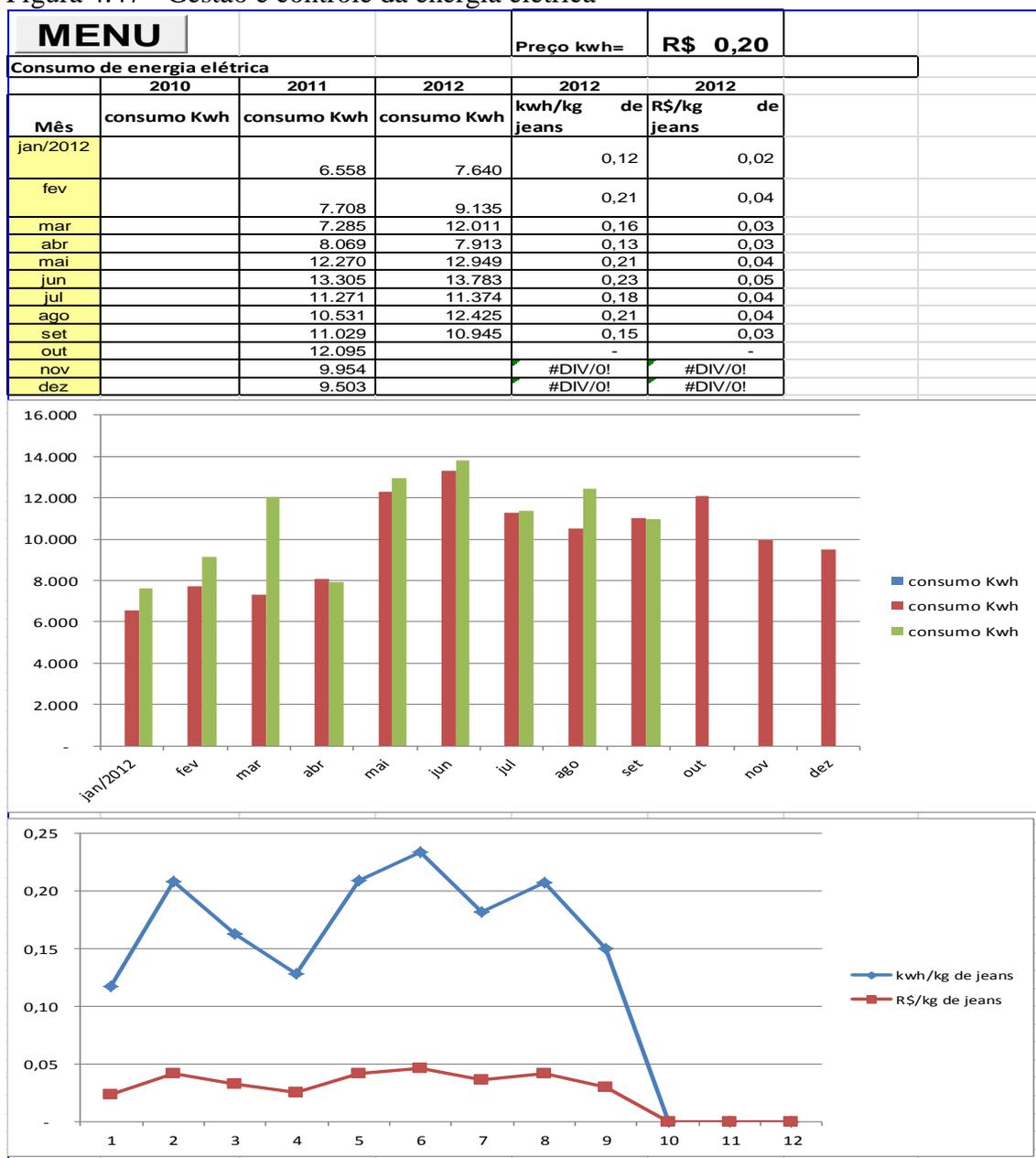
CADASTRO DE CONTROLE DE EPIs								MENU
Controle de EPIs								12/07/2013 00:00
Item	Nome do funcionário	Cargo	Setor	Tipo de Exposição	Equipamento	Entregue em	Validade (15 dias antes)	Observação
1	PEDRO ANTONIO DA SILVA				Máscara 3M	30/08/2012		Alerta
					Refil de Filtro	19/11/2012		Alerta
					Bota de Couro	30/08/2012		Alerta
					Luva Latex	30/08/2012		Alerta
								Alerta
2	ALANCLEITON FRANCISCO DA SILVA				BOTA DE BORRACHA	17/09/2011		Alerta
					AVENTAL	19/07/2011		Alerta
					ÓCULOS DE PROTEÇÃO	19/04/2012		Alerta
					LUVAS DE RASPA	19/04/2011		Alerta
					LUVAS TRICOTADAS	21/02/2012		Alerta
3	JONES SABINO DA SILVA				Protetor Auditivo	21/01/2012		Alerta
					Óculos Ampla visão	12/05/2012		Alerta
					Máscara de gases ácidos	12/05/2012		Alerta
					Luva Latex	12/05/2012		Alerta
4	MARCONEMATHEIS DA SILVA							Alerta
								Alerta
								Alerta
								Alerta
								Alerta
5	NADJA MARIA GOMES DA SILVA							Alerta
								Alerta
								Alerta
								Alerta
								Alerta
6	MARIO GOMES DA SILVA JUNIOR				Óculos Ampla visão	17/04/2012		Alerta
					Máscara 3M	17/04/2012		Alerta
					Luva Latex	17/04/2012		Alerta
					Bota de Couro	09/08/2012		Alerta
5	ALESSANDRO BEZERRA DA SILVA				Avental	23/05/2012		Alerta
					MÁSCARA 3M	12/05/2012		Alerta
					Bota de Couro	30/03/2012		Alerta
					Protetor Auditivo/ LUVAS LATEX	15/03/2012		Alerta
6	EDUARDO HENRIQUE TAVARES MARTI				Refil de Filtro	06/02/2012		Alerta
					BOTA DE COURO	17/07/2012		Alerta
					Protetor Auditivo	17/07/2012		Alerta
								Alerta
7	JOSÉ DOS SANTOS LIMA							Alerta
					AVENTAL/MÁSCARA 3M	21/05/2012		Alerta
					LUVAS/ ÓCULOS	21/05/2012		Alerta
					ABAFADOR DE RÚIDOS	21/05/2012		Alerta
			BOTA PVC	17/05/2012		Alerta		

Fonte: própria

8) Controle do consumo de energia elétrica.

Esta planilha é acessada pelo link “28. Controle da energia elétrica” (Figura. 4.47). e tem como objetivo fazer o controle da energia elétrica mensalmente e fazer a comparação com períodos anteriores (três últimos anos). Ela fornece automaticamente dois indicadores: o consumo de energia elétrica por quilo de jeans produzido e o custo de energia elétrica por quilo de jeans produzido. A planilha gera automaticamente os gráficos correspondentes destes indicadores e do consumo.

Figura 4.47 - Gestão e controle da energia elétrica

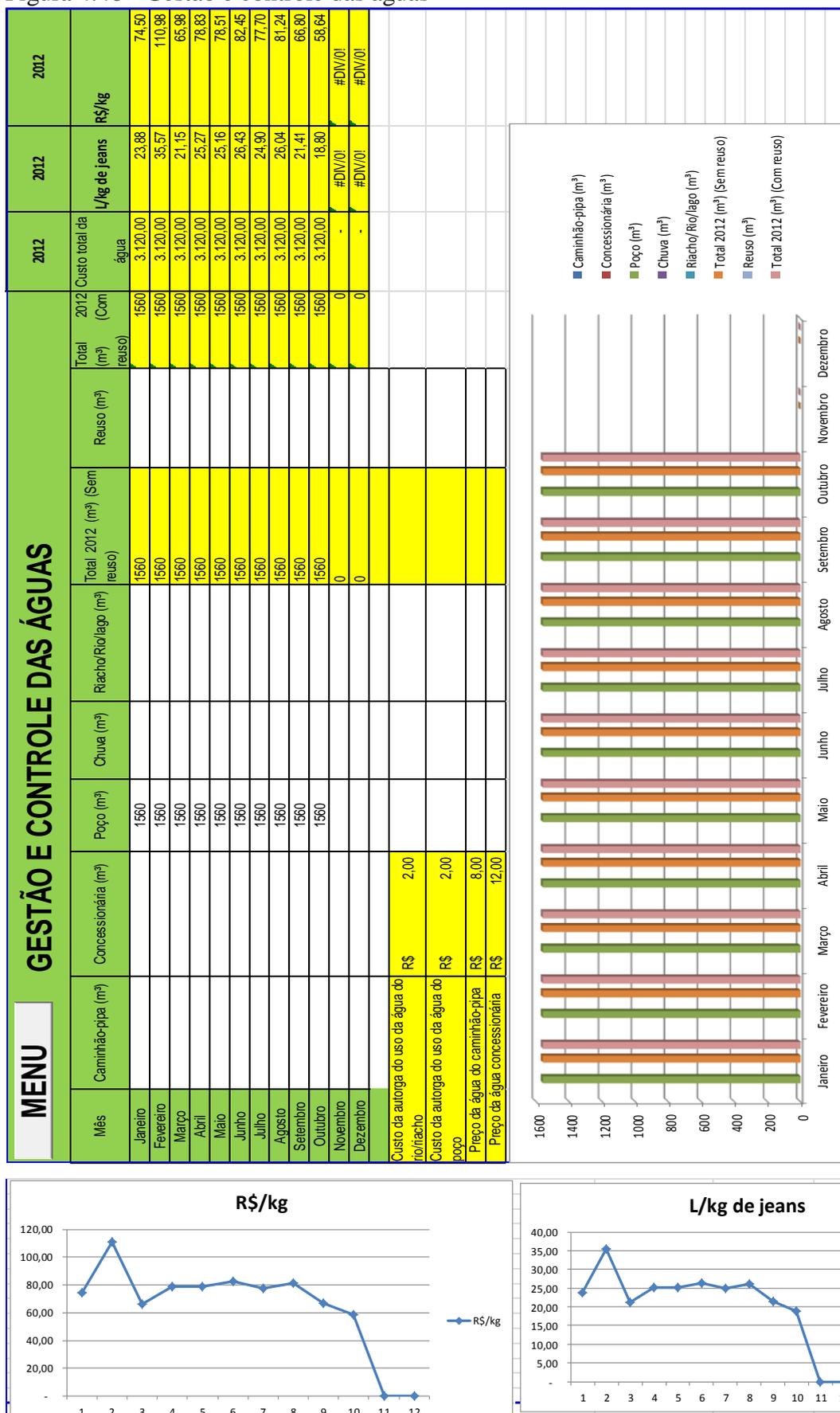


Fonte: própria

9) Gestão e controle das águas

O acesso a esta planilha é através do link “22. Gestão das águas” (Figura. 4.48). Ela tem como objetivo fazer o controle do consumo de água proveniente de diversas fontes (caminhão-pipa, concessionária, poço, chuva, riacho/rio e reuso) nos processos produtivos e, ainda, gera três indicadores: a quantidade de água total utilizada mensalmente, a quantidade de água utilizada por quilo de jeans produzido e o custo da água por quilo de jeans produzido. Esses indicadores são calculados automaticamente pelas fórmulas inseridas na planilha. Os dados para isso são importados de outras planilhas e do preenchimento das linhas correspondentes ao preço da água em determinada fonte.

Figura 4.48 - Gestão e controle das águas



Fonte: própria

10) Controle das emissões atmosféricas

Esta planilha é acessada através do link “18. Controle das emissões atmosféricas” (Figura.4.49) e tem como objetivo realizar o controle das emissões atmosféricas. Embora ela demonstre todos os resultados mensais, a medição é realizada em intervalos que podem variar conforme o desempenho do sistema e exigências dos órgãos fiscalizadores.

Figura 4.49 - Gestão e controle das emissões atmosféricas

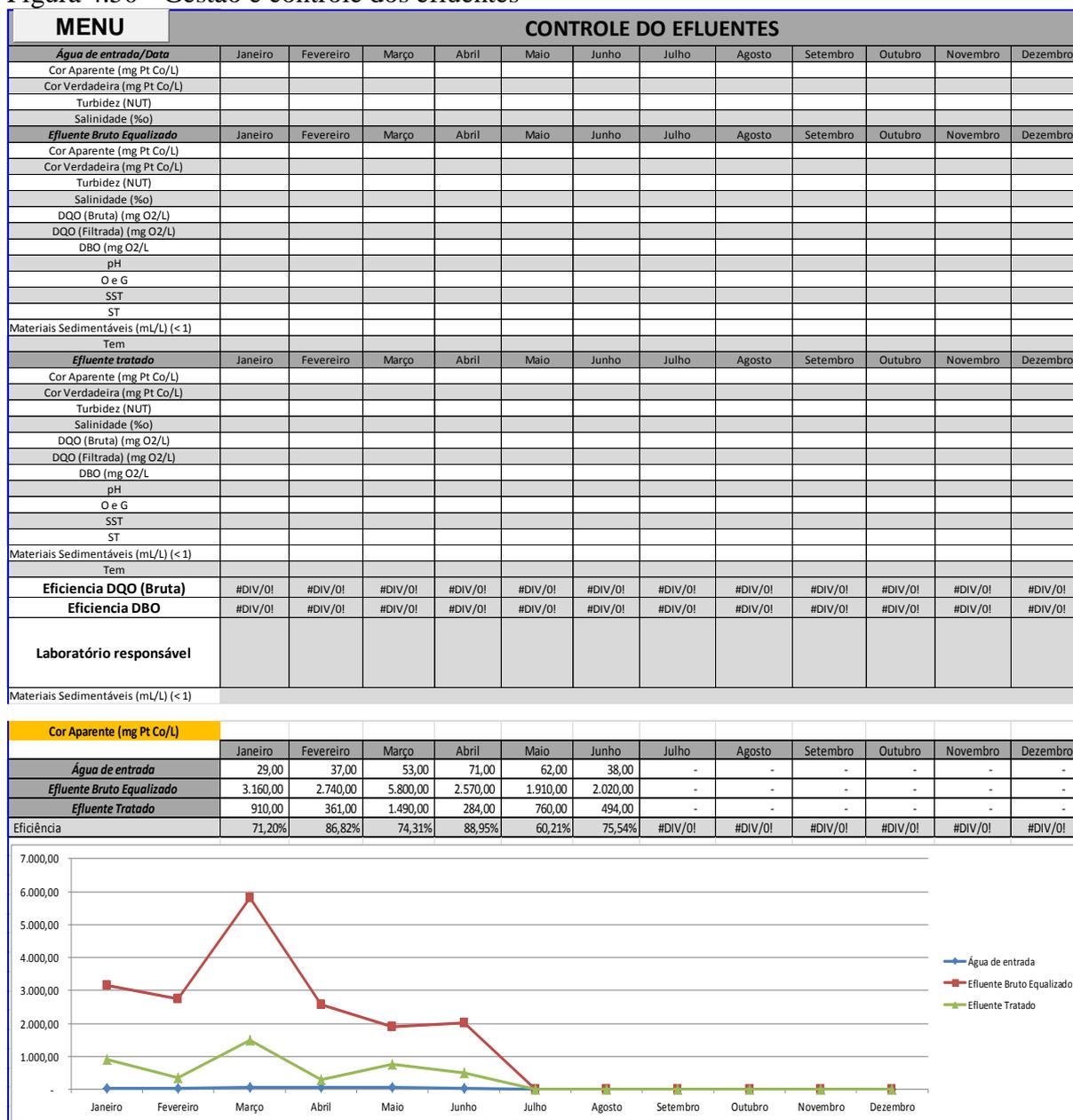
MENU	PLANILHA DE CONTROLE DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro

Fonte: própria

11) Controle dos efluentes industriais

O acesso a esta planilha é através do link “16. Controle dos efluentes” (Figura. 4.50) e tem como objetivo fazer o controle das características físicas, químicas e biológicas dos efluentes gerados no processo produtivo. Conforme cada tipo de produto/empresa os órgãos fiscalizadores exigem que os efluentes ou determinados fatores sejam controlados e mantidos dentro de determinados padrões. Os dados são gerados em laboratório próprio e/ou contratado e inseridos na planilha em intervalos conforme exigidos pelos órgãos controladores. Para cada parâmetro é gerado um gráfico de visualização da evolução do tratamento e a eficiência do tratamento realizado.

Figura 4.50 - Gestão e controle dos efluentes



Fonte: própria

Esta planilha preenchida com os dados da LBJ não foi autorizada a publicação.

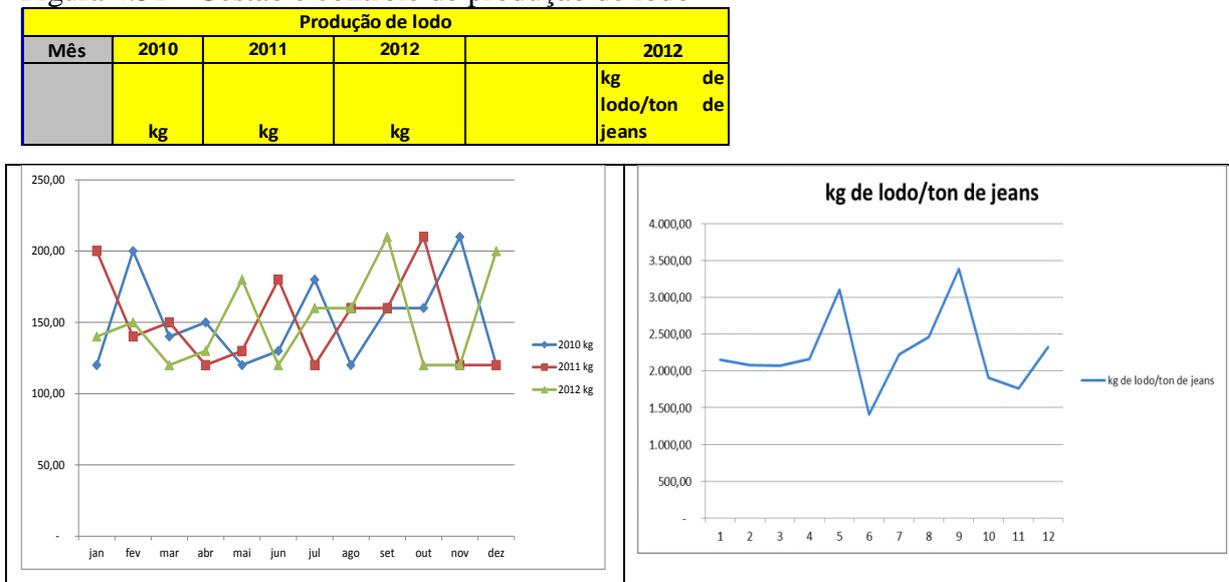
12) Controle da geração do lodo

Esta planilha é acessada através do link “17. Controle do lodo” (Figura. 4.51).

Ao ser preenchida com os dados medidos em campo é possível comparar a geração de lodo com outros períodos e verificar a eficiência de cada tipo de tratamento utilizado. Importando dados de outras planilhas gera-se um indicador que informa a quantidade

de lodo produzido (quilo) por tonelada de jeans beneficiado. Esses dados, também, são apresentados em gráficos gerados pela planilha.

Figura 4.51 - Gestão e controle de produção de lodo

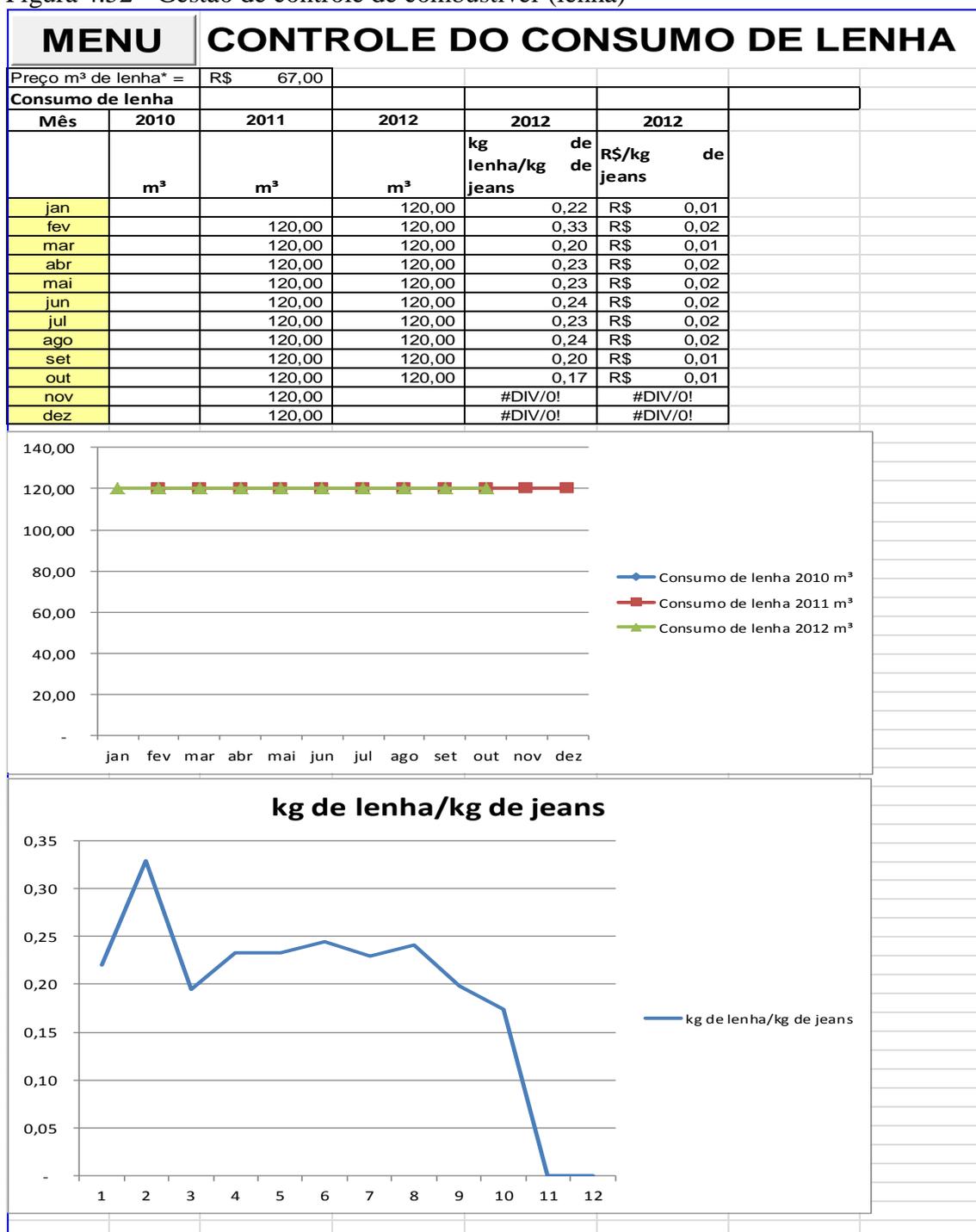


Fonte: própria

13) Controle do consumo de combustível (lenha)

O acesso a esta planilha é através do link “21. Controle de combustível (lenha)” (Figura 4.52). Ela tem como objetivo fazer o controle do consumo de lenha no processo de geração de vapor e gera três indicadores: a quantidade de lenha total consumida mensalmente, a quantidade de lenha utilizada por quilo de jeans produzido e o custo da lenha por quilo de jeans produzido. Esses indicadores são calculados automaticamente pelas fórmulas inseridas na planilha. Os dados para isso são importados de outras planilhas e do preenchimento da linha correspondente ao preço da lenha.

Figura 4.52 - Gestão de controle de combustível (lenha)



Fonte: própria

14) Controle do custo de operação da ETE

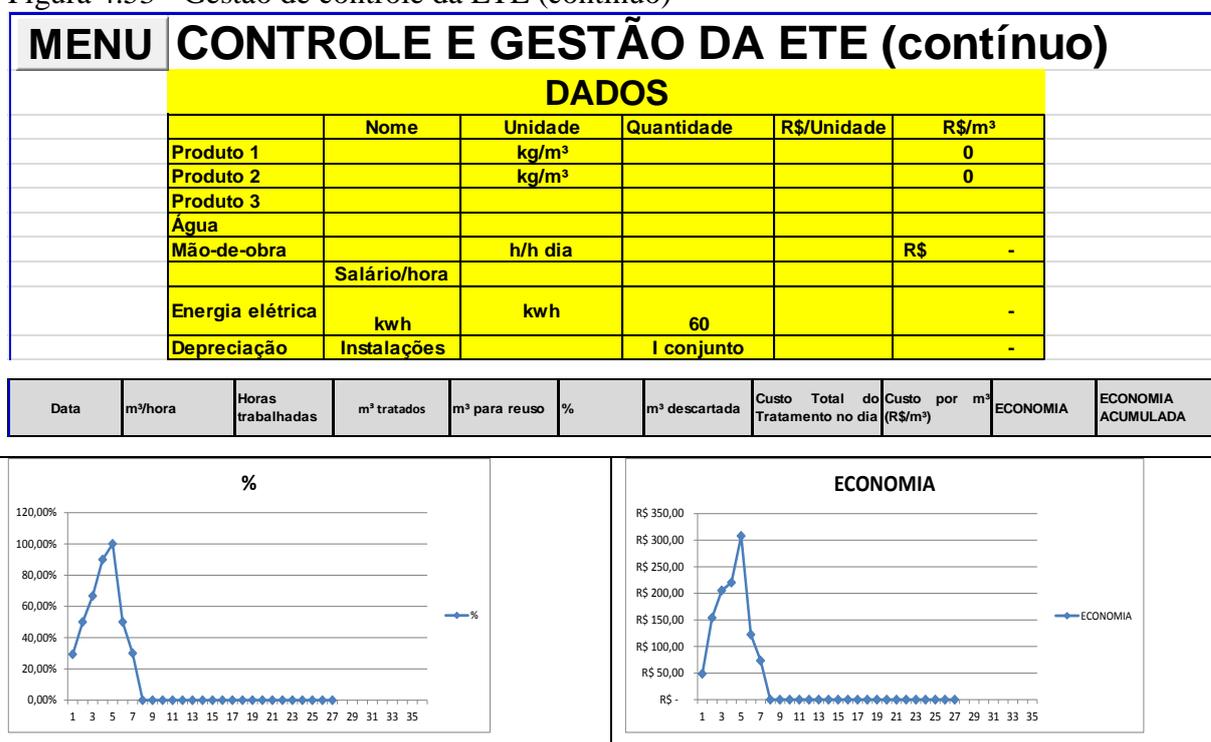
a. ETE com operação de tratamento contínuo

O acesso a esta planilha é realizado através do link “29a. Controle da ETE (contínuo) (Figura 4.53). Ela tem como objetivo fazer o controle dos custos de tratamento e informar o valor da economia gerada com o reuso de água. Nesta planilha existem dois quadros. O primeiro

quadro mostra o cálculo do custo do m³ de efluente tratado levando em consideração os produtos químicos utilizados, a depreciação dos equipamentos e instalações, a energia elétrica e a quantidade de homem/hora utilizado no tratamento. No segundo quadro tem-se as seguintes colunas:

- Data: dia do mês em que foi realizado o tratamento.
- M³/hora: vazão do efluente no tratamento contínuo.
- Horas trabalhadas: número de horas em que a ETE trabalhou no dia.
- M³ tratados: volume (em m³) de efluente tratado no dia.
- M³ para reuso: volume (em m³) de efluente tratado destinado ao reuso.
- %: percentual de efluente destinado a reuso do volume total tratado no dia.
- M³ descartados: volume (em m³) de efluente tratado descartados.
- Custo total do tratamento no dia: tomando como base os dados do quadro 1, a planilha calcula o valor do custo do tratamento do total de efluentes no dia.
- Custo do m³: informa o valor do custo do tratamento por m³.
- Economia: esta coluna informa a economia realizada com o reuso dos efluentes tratados no dia.
- Economia acumulada: informa a economia realizada com o uso dos efluentes tratados no período.

Figura 4.53 - Gestão de controle da ETE (contínuo)



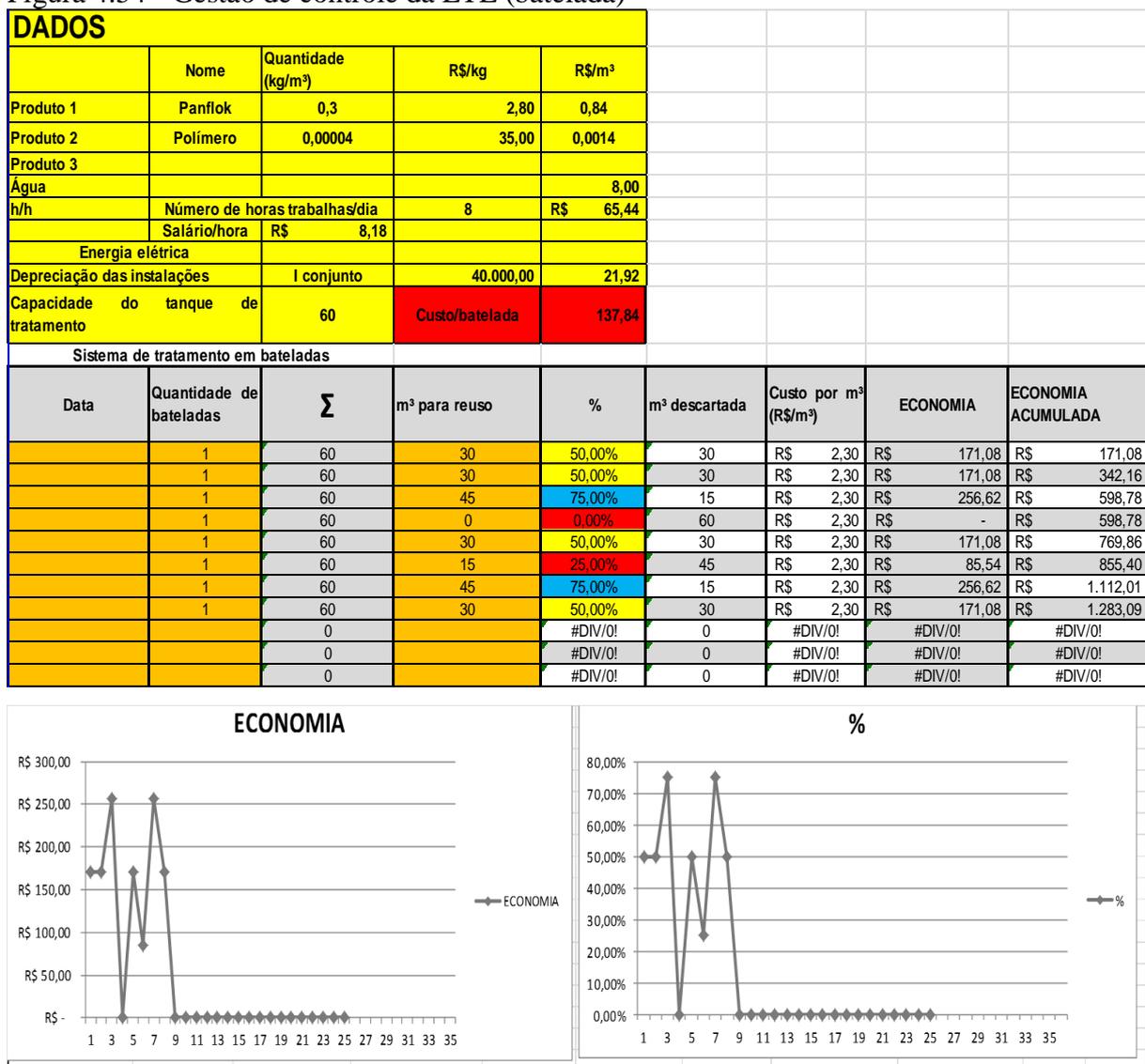
Fonte: própria

b. ETE com operação de tratamento em batelada

O acesso a esta planilha é realizado através do link “29b. Controle da ETE (batelada) (Figura 4.54). Semelhante a planilha anterior, esta planilha tem como objetivo fazer o controle dos custos de tratamento e informar o valor da economia gerada com o reuso de água. Nesta planilha existem dois quadros. O primeiro quadro mostra o cálculo do custo do m³ de efluente tratado levando em consideração os produtos químicos utilizados, a depreciação dos equipamentos e instalações, a energia elétrica e a quantidade de homem/hora utilizado no tratamento. No segundo quadro tem-se as seguintes colunas:

- Data: dia do mês em que foi realizado o tratamento.
- Quantidade de bateladas realizadas por dia: número de bateladas de efluentes tratados por dia.
- Σ (m³ tratados): volume (em m³) de efluente tratado no dia.
- M³ para reuso: volume (em m³) de efluente tratado destinado ao reuso.
- %: percentual de efluente destinado a reuso do volume total tratado no dia.
- M³ descartados: volume (em m³) de efluente tratado descartados.
- Custo total do tratamento no dia: tomando como base os dados do quadro 1, a planilha calcula o valor do custo do tratamento do total de efluentes no dia.
- Custo do m³: informa o valor do custo do tratamento por m³.
- Economia: esta coluna informa a economia realizada com o reuso dos efluentes tratados no dia.
- Economia acumulada: informa a economia realizada com o uso dos efluentes tratados no período.

Figura 4.54 - Gestão de controle da ETE (batelada)



Fonte: própria

15) Controle do produtos químicos

Este controle é realizado utilizando duas planilhas. O acesso a primeira planilha é realizado através do link “20. Produtos químicos” (Figura 4.55). Nesta são nominados e descritos os principais produtos químicos utilizados na produção, bem como os perigos para a saúde, os impactos causados ao meio ambiente e os EPI’s que devem ser utilizados pelo funcionário que irá manuseá-lo.

Figura 4.55 - Gestão de produtos químicos (A3)

MENU	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS			
Produto químico	Descrição	Perigo para saúde humana	Impactos ao meio ambiente	EPIs
Cloro (Cl)	Em altas concentrações é tóxico e há preocupações "... que reações secundárias levem à produção de uma série de AOX (halogênios orgânicos absorvíveis incluindo trichlorometano e precursores de dioxina." LEE, 2009 p. 59	Segundo a FISPQ elaborada pela White Martins (2007), o cloro é fortemente agressivo (tanto na forma líquida como na gasosa), sendo que seus efeitos são proporcionais à sua concentração e tempo de exposição. A inalação pode causar lesões brônquicas e a permanência em local contaminado pode levar a edema pulmonar agudo, levando invariavelmente à morte. Em contato com os olhos o cloro causa queimaduras e irritações, e com a pele, vermelhidão e bolhas.	Em contato com o meio ambiente polui a flora (através da queima), rio e cursos d'água. A fumaça que entra em contato com o gás (tóxico venenoso) cloro terá a saúde profundamente afetada.	Para a proteção do trabalhador faz-se necessário o uso de EPI – óculos de proteção contra gases e respingos, luvas de borracha, máscara panorâmica com filtro químico, máscara de fuga, capuz, capacete, macacão e botas de borracha.
Peróxido de hidrogênio (H2O2)		Segundo a Quinacor (2009), a inalação deste gás pode causar irritação das vias respiratórias. Em contato com a pele, conforme concentração e tempo de exposição causa irritação ou queimaduras. Em contato com os olhos causa irritação ou queimaduras, sendo que o contato na forma líquida, vapor ou aerosol pode causar danos à córnea. A ingestão causa queimadura ao trato gastrointestinal.	Quanto ao contato com o meio ambiente, o peróxido de hidrogênio se degrada rapidamente em oxigênio e água quando em contato com solo e água, portanto não é agressivo ao meio ambiente.	Quanto à proteção do trabalhador, o local de trabalho deve ser bem ventilado, deve ser usada luvas de alta resistência, usar óculos de proteção assim como roupa de neoprene, borracha e botas.
Enzimas	Quanto ao uso das enzimas, vista como alternativa ecológica de desbote atua "[...] através do ataque direto aos corantes e fibras do tecido. Embora em menores proporções também provocam efluentes ricos em cor e sólidos." (HEISE, 2009 p. 35). Segundo BUCHERT et al. (2000), a enzima é amplamente utilizada no processamento do denim.	Segundo a Planitrade (2009), as soluções enzimáticas são consideradas substância de baixo risco, sendo que apesar de não irritante, os efeitos nocivos ao trabalhador ao contato intencional como produto causa: dermatite à pele, vermelhidão aos olhos e sintomas similares àqueles da asma caso haja inalação intensa.	Ao meio ambiente não oferece nocividade por ser facilmente biodegradável.	É recomendável o uso de EPIs básicos (máscara simples, luvas de borracha ou plástico, óculos de proteção e avental) para a sua manipulação.
Permanganato de potássio (KMnO4)	Segundo informações da FISPQ elaborada por Electrochemical (2007), esta substância é forte oxidante, podendo causar incêndio quando em contato com outros materiais.	Quanto à saúde do trabalhador causa irritação ao sistema respiratório se inalado. O contato com a pele causa envelhecimento, dor e queimaduras severas, sendo que o contato prolongado pode causar dermatite. O contato da poeira do permanganato com os olhos causa irritação severa, vermelhidão, visão borrada e podem causar danos sérios, com possíveis sequelas.	Quanto à disposição no meio ambiente, o permanganato dissolvido em solução aquosa pode ser tóxico para a vida aquática.	Para a proteção da pele o trabalhador deve utilizar botas, luvas, avental e proteção completa do rosto devido à liberação de pó.
Hidróxido de sódio (NaOH) ou soda cáustica	As substâncias utilizadas variam conforme a técnica criada segundo as tendências da moda. O efeito "Ultra hiper", por exemplo, objetiva deixar a peça num tom claro acinzentado, clareia a peça usando mais um redutor: o hidróxido de sódio ou soda cáustica.	Segundo a FISPQ da Canevas (2011), quando inalado pode provocar irritação severa no nariz e garganta. Pode resultar em edema pulmonar. O contato com a pele e olhos pode causar queimaduras químicas.	É perigoso ao meio ambiente se depositado em leitos d'água devido ao alto grau de toxicidade que está ligado ao seu pH.	Para a proteção do trabalhador deve ser obrigatório respirador com cartuchos químicos apropriados ou respirador com pressão positiva para reduzir a exposição. As luvas devem ser mais resistentes que as convencionais e um protetor de rosto completo é o ideal, com cobertura resistente a respingos de produtos químicos. Roupas e botas resistentes também são recomendadas.
Pó de sílica	O jateamento de areia, por conter pó de sílica pode entrar nos pulmões dos trabalhadores, mesmo com o uso de EPI. Segundo Cavellada (2011), este processo foi criado na Itália na década de 80, mas logo foi banida de toda Europa, devido aos efeitos nocivos ao trabalhador. Porém a técnica continua operante nos países onde as lavanderias migraram como Tunísia (que hoje já proibiu a prática também), China, Tunísia e Bangladesh. Por estes motivos o jateamento de areia é proibido no Brasil desde 2004, através da Portaria SIT/DSST Nº 99, de 19/10/2004 (AREASISEK, 2004), que conclui: "Fica proibido o processo de trabalho de jateamento que utilize areia seca ou úmida como abrasivo." Porém tal procedimento ainda é comum em inúmeras lavanderias no país.	Casquímica (2008), a sílica cristalina é classificada como carcinogênica, isto é, substância com alto potencial cancerígeno (pulmão). Também pode causar silicose, que é causada devido à inalação de poeira contendo partículas de sílica. Ela pode demorar meses para se manifestar, porém com evolução progressiva e irreversível. Pode provocar tuberculose, invalidez e óbito.	Apesar de tamanha toxicidade ao ser humano não apresenta impactos quando em contato com o meio ambiente.	Para a proteção do trabalhador (ainda que operando o jateamento na ilegalidade) é recomendada a utilização de óculos de proteção e máscara contra poeira. Muitos estilistas e lavanderias estão começando a conscientização através da proibição da prática ou adoção de equipamentos mais seguros.
Óxido de alumínio (Al2O3)	Trata-se de um pó branco e inodoro, quimicamente trata-se de um composto químico de oxigênio e alumínio.	Segundo a ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) da NBR 14725-2010 elaborada por ALCOA (2007), quanto aos impactos à saúde do trabalhador, em contato com os olhos e pele o óxido de alumínio pode causar ligeira irritação, e quando inalado pode causar asma e doença crônica dos pulmões.	Quanto em meio aquoso não causa perigo para a água.	É necessário o uso de luvas, máscara e óculos de segurança.

Fonte: própria

A segunda planilha de controle dos produtos químicos é acessada através do link “36. Controle de estoque dos produtos químicos” (Figura 4.56). Nesta segunda planilha tem vários quadros, tantos quantos são os produtos químicos a serem controlados.

No quadro principal tem-se as seguintes colunas:

- Item: coluna utilizada para numerar os produtos.
- Produto químico: nome do produto químico a ser controlado.
- Unidade: unidade de controle (litro, quilo etc)
- Custo do produto: custo de aquisição do produto.
- Mês (mês de realização do controle): quantidade do produto químico utilizada no mês. Esta coluna importa os dados do quadro de controle de produtos item total de saídas.
- Consumo/kg de jeans beneficiado: quantidade de produtos utilizados por quilo de jeans beneficiado.
- Custo/kg de jeans beneficiado: custo do produto utilizado por quilo de jeans beneficiado.

Figura 4.56a - Gestão e controle dos produtos químicos

MENU		CONTROLE DE ESTOQUE DE PRODUTOS QUÍMICOS				
item	Produto químico	Unidade	Custo do produto	JAN	consumo/kg de jeans	Custo/kg de jeans
1				0	#DIV/0!	R\$ -
2				0	#DIV/0!	R\$ -
3				0	#DIV/0!	R\$ -

Fonte: própria

Nos quadros subsequentes são realizados os controles de cada produto químico utilizado no processo. Descrição das colunas:

- Produto: esta coluna é preenchida automaticamente quando é inserido o nome do produto no quadro anterior.
- Data: é inserida a data do evento (entrada ou saída)
- Entrada: quantidade de produtos que entrou no estoque no dia.
- Saída: quantidade de produtos que saiu do estoque no dia.
- Total de entradas: somatório da coluna Entrada.
- Total de saídas: somatório da coluna Saída.
- Saldo: diferença entre Total de entradas e Total de saída.

Este requisito estabelece e mantém o programa de procedimentos para auditoria periódica do SSGIMPE a serem realizados de forma a determinar se:

- a) Estão em conformidade com as disposições planejadas para a gestão ambiental, inclusive os requisitos desta Norma;
- b) Se as ações de melhorias e controle foram devidamente implementados e mantidos e
- c) Se foram fornecidas à administração informações sobre os resultados das auditorias.

Este requisito se constitui numa poderosa ferramenta de verificação e manutenção do sistema como um todo, podendo impulsionar grandes melhorias. De acordo com a norma, o programa de auditoria deve ser fundamentado na importância ambiental da atividade envolvida e nos resultados de auditorias anteriores.

Os procedimentos devem considerar o escopo da auditoria, a frequência e as metodologias, bem como as responsabilidades e requisitos relativos à condução e a apresentação dos resultados.

Para estabelecer e implementar o registro, é imprescindível que se:

- a) Qualifique os auditores internos;
- b) Descreva os procedimentos de auditoria interna.

Na planilha destinada para Monitoramento e controle/Auditoria interna (Figura 4.64) é automatizada quanto à apresentação dos resultados e dos itens sob controle/auditados. O acesso à planilha é a través do link “32-Monitoramento/Auditoria”.

Descrição das colunas da planilha:

- Requisito/Exigência/Item sob controle: pode ser um documento, equipamento ou exigência de alguma norma pertinente.
- Condições de conformidade (sim), Não conformidade (não) e Não se aplica: as colunas ao serem preenchidas com o número “1” ativam os condicionamentos automatizados. A coluna “sim” assume a cor verde ou a coluna “não” assume a cor vermelha. Nas colunas seguintes aparecem as orientações pertinentes aos requisitos (Figura 4.64).
- Coluna Data/condições ou Situação: conforme a condição de conformidade e validade do documento/requisito aparece o sinal de alerta ou de “Ok”.
- Coluna Exigência: informa qual órgão exige o requisito.
- Coluna Status: informa o status do requisito.
- Coluna Ações: informa as ações necessárias para regularização do requisito conforme a condição de conformidade.

- Coluna “Em andamento”: é informado o percentual de andamento para resolução do requisito.
- Coluna “Prazo de andamento”: é inserida a data informada pelo responsável para resolução das pendências.
- Coluna “Evidência”: caso a informação na coluna “Conformidade” seja “sim” fazer comprovação da conformidade. Digitar “sim” ou “não”.
- Na linha “Desempenho ambiental” é mostrado o percentual de itens “conforme”.

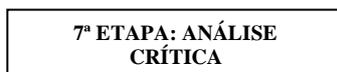
Figura 4.58 Planilha de monitoramento e controle / Auditoria interna

PLANILHA PARA AUDITORIA DE UM SISTEMA SIMPLIFICADO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS HIDRO INTENSIVAS												
Auditor responsável	Conformidade			Data da validade menos 90 dias	Exigência	Status	Ações	Em andamento (%)	18/10/2012 00:00			MENU
	Sim	Não	Não se aplica						Prazo para atendimento	Evidência (sim ou não)	Responsável	
	REQUISITO											
	Documentação											
1	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ)	1			OK		OK	50		sim		
2	Inscrição Estadual	1	1	Não Conforme	Prefeitura	↑	Providenciar a documentação necessária	90		não		
3	Alvará de Licença de Localização e Funcionamento (PMC)		1	19/10/2012				99				
4	Certidão de Regularidade (CORPO DE BOMBEIROS)			22/09/2012		↑		100				
	Desempenho Ambiental=	2,70		> 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											
Nº	TÓPICOS OBSERVADOS											
1	A placa de identificação da empresa (fachada) está visível e em bom estado?	1		Conforme	OK		OK	50		sim		
2	O local para o recebimento de peças está organizado e limpo?	1	1	Não Conforme	Selo Verde	↑	Fazer limpeza na área Arrumar o local Aplicar 5Ss	90		não		
3	A caixa de Primeiros Socorros está completa com todos os remédios e materiais necessários?		1					91				
								100				

Fonte: própria

4.3.1.7 7ª Etapa: Análise crítica

Figura 4.59 - Esquema da 7ª etapa: Análise crítica



Fonte: própria

Segundo Moreira (2001), a Norma ISO 14.000 estabelece que, na organização, a alta administração da empresa deve analisar criticamente o sistema de gestão ambiental em intervalos determinados, visando assegurar sua conveniência, adequação e eficácia de forma contínua. Esta análise visa assegurar:

- Sua conveniência
 - Se o sistema está sendo útil para satisfazer as necessidades da gestão ambiental;
 - Se o sistema está proporcionando a empresa os benefícios esperados.
- Sua adequação
 - Se o sistema está sendo adequado a empresa e ao momento;
 - Se o sistema está sendo adequado aos requisitos do modelo normativo.
- Sua eficiência
 - Se o sistema está dando resultados positivos;
 - Se o sistema está permitindo atingir os objetivos e metas estabelecidas.

A norma não exige procedimentos formalizados para realização da análise crítica, mas é recomendável, pois é através dessa análise que a direção vai fazer as reflexões necessárias sobre a sua empresa e as questões ambientais, fazer sua contabilidade social e ambiental. A análise crítica deve:

- Garantir que as informações importantes sejam coletadas, de maneira que possibilite a administração de fazer essa avaliação.
- Ser documentada.
- Ter dados que possibilite verificar a necessidade de modificações na política, nos objetivos e em outros elementos do sistema de gestão ambiental.
- Possibilitar a verificação da necessidade de mudança das circunstância e do comprometimento com a melhoria contínua.

Caso a empresa não deseje formalizar o processo, vale explicitar no manual com que periodicidade deve ser realizada, como e por quem é feita a análise crítica e que conclusões devem ser tiradas do processo.

4.3.1.8 8ª Etapa: Estabelecimento de rotinas

Figura 4.60 - Esquema da 8ª etapa: Estabelecimento de rotinas



Fonte: própria

A partir dos programas estabelecidos com os respectivos responsáveis pelas ações previstas, busca-se se estabelecer uma rotina de trabalho para conclusão e atingimento dos objetivos e metas.



Esta etapa é permanente, pois vai manter o SSGIMPE sempre atualizado, pois após a sua implantação, este será observado buscando identificar os sucessos e fracassos nas práticas adotadas e através de uma análise mais acurada das falhas verificar novas possibilidades de possíveis melhorias.

Nesta fase o SSGIMPE terá revisões semestrais ou anuais ou, ainda, em qualquer tempo, quando algum motivo de relevância vier a ser conhecido, como dados novos, novas tecnologias, disponibilidade financeira, abertura de créditos.

Não se trata de mais uma etapa, mas de um comprometimento da busca da melhoria contínua. A revisão periódica faz o fechamento do ciclo e a cada ciclo a SSGIMPE v consolidando e amadurecendo.

4.4 Validação do modelo SSGIMPE em uma lavanderia do APLCAPE – Caruaru-PE

Este item tem como objetivo aplicar e validar o modelo proposto de sistema de gestão integrada (meio ambiente, saúde e segurança do trabalho), utilizando-se de um conjunto de

planilhas eletrônicas, o SSGIMPE, proposto no item 4.3, através da aplicação em uma pequena empresa no APLCAPE – Caruaru. Nesta aplicação testaram-se as ferramentas de cada etapa, buscando avaliar os resultados alcançados.

4.4.1 Seleção da Empresa

A empresa selecionada é do setor de lavanderias de beneficiamento de jeans localizada em Caruaru-PE, município pertencente ao APLCAPE. Com o objetivo de preservar a imagem da empresa esta lavanderia será denominada daqui por diante pela sigla LBJ (Lavanderia de Beneficiamento de Jeans).

Conforme os objetivos do SSGIMPE, a empresa escolhida se enquadra no perfil desejado, ou seja, é uma pequena empresa prestadora de serviços de beneficiamento de jeans (conforme classificação do SEBRAE), pois possui (atualmente) 27 funcionários e tem necessidade, em função das exigências da legislação vigente e de cumprimento de exigências do Ministério Público, de adequar a sua operação aos requisitos legais relativos ao meio ambiente, saúde e segurança do trabalho.

A LBJ vem operando desde fevereiro de 2011 em regime de arrendamento. Segundo o arrendatário da LBJ, no mês junho de 2012, a promotoria de justiça convocou os proprietários das lavanderias para iniciar as discussões sobre as questões ambientais relativas ao funcionamento das lavanderias, as quais culminaram com a assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).

No referido TAC foi exigida, pela promotoria, a transferência de 83 lavanderias existentes em Caruaru para uma área próxima para funcionar como um Distrito Industrial. Segundo a promotoria, nesse novo local as lavanderias transferidas teriam condições de realizar o tratamento secundário (biológico) dos efluentes antes de ser lançado ao meio ambiente, já que, atualmente, o tratamento realizado (físico-químico) não atende os parâmetros desejados pela legislação, além de outras questões. É nesse contexto que foi selecionada a empresa e proposta a aplicação do SSGIMPE.

4.4.2 Processo de validação do SSGIMPE

As empresas que desejarem ser certificadas, conforme uma norma selecionada devem implantar os requisitos exigidos pelas normas escolhidas e pertinentes à 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 processou o serviço e que 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.

Neste estudo de caso, a empresa buscou a implantação de um sistema de gestão integrada que abordasse as questões ambientais e saúde e segurança do trabalhador que atendam as exigências de um instrumento de certificação denominado “Selo Verde”. O referido selo foi criado por uma parceria entre o SEBRAE, ITEP e Sindinvest, conjuntamente com as associações de lavanderias de Caruaru, Toritama e Riacho das Almas para as lavanderias do APLCAPE – Caruaru-PE.

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 a empresa. Pelas características de funcionamento e perfil da empresa, foi adotada a opção de implantar na empresa como um todo.

4.4.3 Processo de Implementação

Todo o processo de implementação do SSGIMPE obedeceu às premissas, condições e critérios apresentados no item 4.3. Uma vez implantado, segundo a metodologia adotada, será realizada uma auditoria interna a cada seis 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 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 dessas 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 15 de outubro de 2012, 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.

Esse levantamento inicial foi realizado utilizando a planilha “27. Monitoramento/Auditoria” (ver no Apêndice X). Conforme visto na apresentação do modelo, 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 TAC:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Documentação | 6. Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) |
| 2. Aspectos gerais | 7. Produção: esponjado |
| 3. Produção: área úmida | 8. Produção: pistolado |
| 4. Casa de Caldeira | 9. Entorno |
| 5. Produção: passadoria | 10. Gestão |

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

Conforme já mostrado no modelo, 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 15 de outubro de 2012, foi solicitada ao programa a geração do relatório de não conformidade (a planilha está mostrando o dia 16 de janeiro de 2013 porque o sistema faz a atualização da data de forma automática) (Figura 4.61).

Observa-se na Tabela 4.14 que o desempenho em relação ao atendimento ao item documentos a LBJ atendia em 77,14% dos documentos exigidos pela norma.

No dia 16 de janeiro de 2013, data marcada para fazer a primeira análise crítica e validação do SSGIMPE, foi realizada outra auditoria interna, cujo relatório de não conformidade é apresentado na Figura 4.62.

Nessa nova auditoria interna/monitoramento foi possível observar uma melhora no desempenho do item “documentos”. O percentual de atendimento passou a ser 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 mostra a situação da empresa em relação as exigências proposta pelo SSGIMPE e as contidas no TAC encontram-se na Tabela 4.14.

Tabela 4.14 - Evolução da situação dos setores com a implantação do SSGIMPE.

Itens/Setores Monitorados	Desempenho				Status	Figuras
	Antes (15/10/2012) %	Depois (16/01/2013) %	Melhoria %	Meta (15/01/2013) %		
1. Documentação	77,14	91,67	18,83	100,00	NA	4.67 e 4.68
2. Aspectos gerais	38,89	66,67	71,43	80,00	NA	4.69 e 4.70
3. Área da produção úmida	11,11	66,67	500,00	80,00	NA	4.71 e 4.72
4. Casa de Caldeira	70,00	80,00	14,28	80,00	OK	4.73
5. Passadoria	40,00	80,00	100,00	80,00	OK	4.74
6. ETE	50,00	87,50	75,00	90,00	NA	4.75
7. Esponjado	40,00	60,00	50,00	80,00	NA	4.76 e 4.77
8. Pistolado	42,86	57,14	33,31	80,00	NA	4.78 e 4.79
9. Entorno	72,00	80,00	11,11	80,00	OK	4.80 e 4.81
10. Gestão	7,69	69,23	800,26	80,00	NA	4.82 e 4.83

Legenda: NA – Não atingiu

Dos dez aspectos/setores monitorados somente três atingiram a meta estipulada para serem atendidas até 15 de janeiro de 2013. Porém, o avanço foi muito grande, principalmente no que se propõe o SSGIMPE. O item Gestão houve um crescimento de 800,26%, ou seja, o processo de gestão através do SSGIMPE fica validado pelos resultados alcançados.

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.

Figura 4.61 - Relatório de não conformidade “Documentos” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES						
1						
12	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (NR – 07)	Não Conforme	NR 7	1	Providenciar a documentação necessária	
13	Atestado de Saúde Ocupacional	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar a documentação necessária	
20	A outorga para captação de água do rio está regularizada? (se for o caso)	Não Conforme	CPRH	1	Providenciar a documentação necessária	
25	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (NR – 09)	Não Conforme	NR 09	1	Providenciar a documentação necessária	
26	Existe uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (NR – 05)?	Não Conforme	NR 05	1	Providenciar a documentação necessária	
28	Exames Complementares (audiometria,sangue,rx de tórax,espirometria e outros)	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar a documentação necessária	
32	O plano de manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e instalações estão em dias?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar a documentação necessária	
37	Comprovação do destino final do Lodo e Cinza	Não Conforme	CPRH	1	Providenciar a documentação necessária	
Sub total		Meta				
Desempenho Ambiental=		77,14	> 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.		

Fonte: própria

Figura 4.62 - Relatório de não conformidade “Documentos” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES						
1						
20	A outorga para captação de água do rio está regularizada? (se for o caso)	Não Conforme	CPRH	1	Providenciar a documentação necessária	
28	Exames Complementares (audiometria,sangue,rx de tórax,espirometria e outros)	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar a documentação necessária	
32	O plano de manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e instalações estão em dias?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar a documentação necessária	
Sub total		33	3	2	Meta	
Desempenho Ambiental=		91,67	> 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.		

Fonte: própria

Figura 4.63 - Relatório de não conformidade “Aspectos gerais” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES						
v						
1	A placa de identificação da empresa (fachada) está visível e em bom estado?	Não Conforme	Ministério Público	1	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	1	Fazer limpeza na área Arrumar o local Aplicar 5Ss	
3	A caixa de Primeiros Socorros está completa com todos os remédios e materiais necessários?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Levantar os itens faltantes e próximos de acabar e comprar	
5	As escadas e declives estão com os pisos antiderrapantes inteiros?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação	
6	A iluminação de emergência das escadas e saídas estão funcionando?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação	
7	A tampa de segurança da cisterna está regular?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação	
8	Todos os funcionários estão utilizando os equipamentos de proteção individual?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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	Todo rede de vapor está isolada termicamente?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão.	
17	A proteção do isolamento térmico está em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão.	
18	O piso está em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão.	
20	Os extintores estão desobstruídos?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Limpar o local. Desobstruir o acesso aos extintores.	
Desempenho Ambiental=		38,89	>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.		

Fonte: própria

Figura 4.64 - Relatório de não conformidade “Aspectos gerais” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
5	As escadas e declives estão com os pisos antiderrapantes inteiros?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação				
6	A iluminação de emergência das escadas e saídas estão funcionando?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação				
8	Todos os funcionários estão utilizando os equipamentos de proteção individual?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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	1	Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão.				
17	A proteção do isolamento térmico está em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão.				
18	O piso está em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar manutenção. Consertar itens identificados fora do padrão.				
Sub total		12	6	2	Meta				
Desempenho Ambiental=		66,67		>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.	1			

Fonte: própria

Figura 4.65 - Relatório de não conformidade “Área de produção úmida” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
1	A placa de identificação do setor está visível e em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa				
2	O(s) bebedouro(s) do setor estão funcionando e em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação				
3	Existe produtos químicos em locais inapropriados?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Fazer limpeza na área Arrumar o local Aplicar SSs				
5	A proteção de correias e polias (em todas as máquinas) estão em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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 do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação				
7	Os resíduos sólidos do setor estão armazenados de forma correta?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar setor. Transferir os resíduos sólidos para o local adequado. Arrumar o local dos resíduos sólidos.				
8	Existem objetos, equipamentos e máquinas sem utilização no setor?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar retiradas dos objetos desnecessários ao setor. Providenciar o conserto das máquinas. Fazer os SSs				
9	As tampas de proteção (segurança) de todas as máquinas (centrífugas, máquinas de lavar e secadoras) existentes estão funcionando?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação				
Desempenho Ambiental=		11,11		>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.	1			

Fonte: própria

Figura 4.66 - Relatório de não conformidade “Área de produção úmida” – 16 de jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES										
5	A proteção de correias e polias (em todas as máquinas) estão em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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 do Trabalho	1	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?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação					
		6	3	0	Meta					
Desempenho Ambiental=		66,67		> 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.					

Fonte: própria

Figura 4.67 - Relatório de não conformidade “Caldeira” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES										
1	A placa de identificação do setor está visível e em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa					
8	Os dispositivos de controle e tratamento de emissões atmosférica estão em bom estado e funcionando?	Não Conforme	Ministério Público	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza					
9	A iluminação de emergência da casa de caldeira está funcionando?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza					
Desempenho Ambiental=		70,00		> 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.					

Fonte: própria

Figura 4.68 - Relatório de não conformidade “Caldeira” – 16 de jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES										
8	Os dispositivos de controle e tratamento de emissões atmosférica estão em bom estado e funcionando?	Não Conforme	Ministério Público	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza					
9	A iluminação de emergência da casa de caldeira está funcionando?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza					
Desempenho Ambiental=		80,00		> 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.					

Fonte: própria

Figura 4.69 - Relatório de não conformidade “Passadoria” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES						
1	A placa de identificação do setor está visível e em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	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? (revestimento de segurança)	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza	
5	O(s) bebedouro(s) do setor estão funcionando e em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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.		

Fonte: própria

Figura 4.70 - Relatório de não conformidade “Passadoria” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES						
2	A proteção do isolamento térmico das linhas de vapor estão em bom estado? (revestimento de segurança)	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza	
		4	1	0	Meta	
Desempenho Ambiental=		80,00	> 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.		

Fonte: própria

Figura 4.71 - Relatório de não conformidade “ETE” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES						
1	A placa de identificação do setor está visível e em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa	
2	Os efluentes tratados estão dentro dos parâmetros aceitáveis?	Não Conforme	CPRH	1	Providenciar ajustes	
7	As escadas, plataformas e guarda-corpo estão em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza	
8	O lodo proveniente do tratamento físico-químico está armazenado de forma correta?	Não Conforme	CPRH	1	Providenciar local para guarda do lodo Arrumar o local onde se guarda o lodo Armazenar o lodo conforme normas pertinentes	
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.		

Fonte: própria

Figura 4.72 - Relatório de não conformidade “ETE” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES										
1										
2	Os efluentes tratados estão dentro dos parâmetros aceitáveis?	Não Conforme	CPRH	1	Providenciar ajustes					
		7	1	0	Meta					
	Desempenho Ambiental=	87,50	> 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.					

Fonte: própria

Figura 4.73 - Relatório de não conformidade “Esponjado” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES										
1										
1	A placa de identificação do setor está visível e em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	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	1	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.					
5	As cabines/exaustores estão funcionando adquadamente e em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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.					

Fonte: própria

Figura 4.74 - Relatório de não conformidade “Esponjado” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES										
1										
2	O operador usa os equipamentos de proteção individual?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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.					
5	As cabines/exaustores estão funcionando adquadamente e em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza					
		3	2	0	Meta					
	Desempenho Ambiental=	60,00	> 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.					

Fonte: própria

Figura 4.75 - Relatório de não conformidade “Pistolado” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
1	A placa de identificação do setor está visível e em bom estado?	Não Conforme	Selo Verde	1	Providenciar a colocação da placa Relocar a placa Recuperar a placa				
2	Os operadores usam os equipamentos de proteção individual?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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.				
5	As cabines/exaustores estão funcionando adquadamente e em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza				
6	Os espelhos de D'água estão funcionando adequadamente?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza				
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.					

Fonte: própria

Figura 4.76 - Relatório de não conformidade “Pistolado” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
2	Os operadores usam os equipamentos de proteção individual?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	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.				
5	As cabines/exaustores estão funcionando adquadamente e em bom estado?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza				
6	Os espelhos de D'água estão funcionando adequadamente?	Não Conforme	Ministério do Trabalho	1	Providenciar conserto Providenciar pintura Providenciar colocação Providenciar limpeza				
		4	3	0	Meta				
Desempenho Ambiental=		57,14	>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.					

Fonte: própria

Figura 4.77 - Relatório de não conformidade “Entorno” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
1	A empresa causa poluição no solo e/ou subsolo	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
8	A empresa causa Poluição da água (rios, canais, lagos, mar e pântanos)	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
11	As atividades da empresa causa deteriorização dos habitats naturais	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
13	As atividades da empresa causa mortandade de animais	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
14	A empresa Interfere na dinâmica biológica local	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
15	A empresa Promove proliferação de vetores	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
21	A empresa Favorece produção de resíduos	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
Desempenho Ambiental=		72,00	>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.					

Fonte: própria

Figura 4.78 - Relatório de não conformidade “Entorno” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
8	A empresa causa Poluição da água (rios, canais, lagos, mar e pântanos)	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
11	As atividades da empresa causa deteriorização dos habitats naturais	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
14	A empresa Interfere na dinâmica biológica local	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
15	A empresa Promove proliferação de vetores	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
21	A empresa Favorece produção de resíduos	Corrigir	Selo Verde	1	CONSERTAR CORRIGIR URGENTE				
Desempenho Ambiental=		80,00	>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.					

Fonte: própria

Figura 4.79 - Relatório de não conformidade “Gestão” – 15.out.2012 (antes)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
7									
1	Mantem um programa interno de treinamento de funcionários para a redução de consumo de energia elétrica, consumo de água e redução de produção de resíduos sólidos.	Não Conforme	Selo verde	1	Providenciar treinamento dos funcionários				
2	Mantem um programa interno de separação de resíduos sólidos em recipientes nas cores internacionalmente identificadas, para coleta de seletiva.	Não Conforme	Selo verde	1	Providenciar treinamento dos funcionários Providenciar recipientes				
3	Mantem um local adequado para armazenamento de resíduos sólidos separados.	Não Conforme	Selo verde	1	Providenciar local				
4	Mantem local independente e vedado para armazenamento de resíduos sólidos contaminantes	Não Conforme	Selo verde	1	Providenciar local				
5	Dispõe de critérios específicos para destinação adequada dos resíduos sólidos	Não Conforme	Selo verde	1	Definir critérios				
6	Mantem monitoramento específico sobre o consumo de energia elétrica.	Não Conforme	Selo verde	1	Monitorar consumo de energia				
7	Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição de produtos e equipamentos que apresentem eficiência energética e redução de consumo	Não Conforme	Selo verde	1	Definir critérios				
8	Mantem monitoramento específico sobre o consumo de água.	Não Conforme	Selo verde	1	Monitorar consumo de água				
9	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	1	Definir critérios				
10	Mantem registros específicos e local adequado para armazenamento de produtos nocivos e poluentes	Não Conforme	Selo verde	1	Manter registro atualizado Providenciar local para guarda dos produtos químicos				
11	Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição e uso de produtos biodegradáveis	Não Conforme	Selo verde	1	Definir critérios				
12	Mantem critérios de qualificação de fornecedores levando em consideração as ações ambientais por estes realizadas	Não Conforme	Selo verde	1	Definir critérios				
Desempenho Ambiental=		7,69	> 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.					

Fonte: própria

Figura 4.80 - Relatório de não conformidade “Gestão” – 16.jan.2013 (depois)

RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES									
7									
7	Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição de produtos e equipamentos que apresentem eficiência energética e redução de consumo	Não Conforme	Selo verde	1	Definir critérios				
9	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	1	Definir critérios				
11	Mantem critérios especiais e privilegiados para aquisição e uso de produtos biodegradáveis	Não Conforme	Selo verde	1	Definir critérios				
12	Mantem critérios de qualificação de fornecedores levando em consideração as ações ambientais por estes realizadas	Não Conforme	Selo verde	1	Definir critérios				
Desempenho Ambiental=		69,23	> 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.					

Fonte: própria

Na LBJ está sendo implantando todo o processo descrito no item 4.3 e poderá, em breve, com o atendimento de todas as exigências do “Selo Verde”, certificar-se em conformidade com as exigências e requisitos contidos na norma. Ver estágio da implantação do SSGIMPE no Quadro 4.13.

Quadro 4.13 - Estágio da implantação das planilhas do SSGIMPE na LBJ em 16/01/2013

Estágio da implantação/preenchimento do controle/planilha			
	%		%
1. A empresa	100	20. Controle dos EPI's	100
2. Identificação da empresa	100	21. Controle de combustíveis (lenha)	100
3. Conhecendo a empresa	100	22. Controle do uso da água	100
4. Indicadores gerais	100	23. Controle das embalagens	100
5 Conhecendo o processo	100	24. Controle dos resíduos sólidos	70
6. Cadastro dos funcionários	100	25.PPRA	0
7. Declaração da política ambiental e da saúde e segurança ocupacional	100	26 Controle de estoque dos produtos químicos.	100
8. Identificação dos riscos	100	27. Controle dos extintores	100
9. Medição dos riscos	100	28. Controle da energia elétrica	100
10. Oportunidades de melhorias	70	29. Controle da ETE (contínua) ou Controle da ETE (batelada)	100
11. Planejamento	30	30. Controle das ocorrências	100
12. Requisitos e Legislação	100	31. Produtos químicos	100
13. Plano de contingência	100	32. Monitoramento e auditoria interna	100
14. Controle das comunicações	100	33. Relatório da auditoria interna	100
15. Controle dos documentos	100	34. Cronograma	
16. Controle dos efluentes	100	35. Códigos da CPRH	X
17. Controle do lodo	0	36. Identificação de riscos ambientais	X
18. Controle das emissões atmosféricas	0	37. Questionário de auditoria interna	X
19. PCMSO	100		

A principal vantagem do Sistema Simplificado de Gestão Integrada para Micro e Pequenas Empresas (SSGIMPE) foi a utilização de planilhas eletrônicas simples, visando atender as exigências e requisitos de uma certificação com base na ISO 14.001 e OHSAS 18.001, que possibilitam a certificação de uma pequena empresa, como a do estudo de caso de beneficiamento de jeans, utilizando recursos próprios (pessoal e financeiro) sem utilização (ou mínimo possível) de consultoria externa especializada.

Com a abordagem proposta aplicada a uma LBJ, atestou-se e comprovou-se que, com o uso do SSGIMPE, é possível criar um ambiente propício para instigar soluções para as questões ambientais e da saúde ocupacional.

Foi observado que para implantação do SSGIMPE se exige que a empresa disponha de alguns componentes, como:

- um computador com um software de planilhas eletrônicas;
- um funcionário para fazer o acompanhamento e preenchimento das planilhas que seja responsável pela implantação do SSGIMPE;

- uma consultoria inicial para fazer uma análise crítica dos processos existentes para determinação dos aspectos e impactos ambientais e os respectivos riscos inerentes a cada aspecto;
- treinamentos iniciais e capacitação dos funcionários.

Parte destas exigências poderia ser suprida com atividades coletivas como os treinamentos e as consultorias realizadas nas associações de classe, rateando os custos.

Os custos para adequar a empresa às exigências legais existirão e são obrigatórios, pois a legislação deve ser atendida, mas os custos do gerenciamento ficam mais baixos com a utilização do SSGIMPE, além da facilidade de operação.

Com a implementação do SSGIMPE, a LBJ tomou ciência da legislação pertinente às suas atividades em relação as questões ambientais e da saúde e segurança do trabalhador de forma objetiva, já que a maioria destas tem dificuldades de conhecer as obrigações legais. Os softwares existentes no mercado não levam em consideração as dificuldades inerentes as MPes, pois tratam do assunto de forma muito técnica sem levar em consideração o porte da empresa. No caso do SSGIMPE, houve uma preocupação em se utilizar uma linguagem simples e um software popular existente praticamente em todos os computadores.

Observou-se algumas dificuldades, devido à cultura organizacional, quanto às questões ambientais e da segurança e saúde do trabalhador, mas essa cultura está mudando aos poucos devidos as exigências dos órgãos fiscalizadores, principalmente pela presença constante do Ministério Público atuante em relação a estas causas. Outro fator que exerce influência sobre as mudanças é a implantação, no APLCAPE, do processo de certificação das lavanderias de beneficiamento de jeans pelo INMETRO com o “SELO VERDE”, cuja certificação tem um custo barato e acessível para as empresas participantes do projeto.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Aqui são apresentadas as principais conclusões resultantes da investigação realizada, são descritos os principais conhecimentos construídos durante a pesquisa e as perspectivas e propostas de trabalhos futuros para refinamento e/ou ampliação do trabalho realizado.

Com base na norma ISO 14001:1996 e especificação OHSAS 18001:1999, verificou-se que é possível desenvolver um sistema de gestão integrada, ambiental e segurança dos trabalhadores, de forma eficiente e acessível à maioria das micro e pequenas empresas do APLCAPE.

Pelos resultados da pesquisa, pode-se também concluir que a cultura das empresas do APLCAPE não se mostrou propícia ao desenvolvimento de políticas que disseminem as preocupações sobre as questões ambientais e saúde e segurança do trabalhador.

Houve algumas pequenas dificuldades na implantação do SSGIMPE, pois foi o primeiro contato da empresa (estudo de caso para validação) com algum tipo de gestão sistematizada. Na literatura pesquisada esse tipo de sistema, normalmente, é implantado em cima de sistemas existentes, como a ISO 9000. 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, lodo, energia elétrica, água, matéria-prima, insumos, produtos químicos, embalagens, cinzas, otimização do processo, entre 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.

Embora este SSGIMPE tenha sido validado em uma lavanderia de beneficiamento de jeans, pelas suas características, acredita-se que possa ser aplicado em qualquer outro tipo de empresa, basta que para isso seja adaptado às peculiaridades e especificidades de cada uma delas.

Este trabalho buscou, também, fazer a classificação e caracterização das lavanderias de beneficiamento de jeans localizadas em Caruaru-PE, cidade componente do APLCAPE. E com as informações levantadas, permitiu concluir também que:

1. Quanto à classificação das lavanderias em relação à produção, número de funcionários e área útil, a maioria das lavanderias pode ser classificadas como micro e pequeno

porte (92%, 94% e 96% respectivamente) e que é possível classificar as lavanderias conforme o consumo de água.

2. Verificou-se que as lavanderias são empreendimentos que causam impacto positivo, com a geração de riqueza e emprego para região. Mas, por outro lado, possuem um alto poder poluidor ambiental, causando impactos ambientais negativos devido ao alto consumo de água e a consequente geração de efluentes contaminados e, também, por possuir somente o tratamento físico-químico. Na operação da lavanderia também é gerado resíduos dos tecidos e de materiais utilizados nas operações, resíduos sólidos produzidos pelo tratamento dos efluentes (lodo), emissões atmosféricas liberadas pelos produtos químicos e na queima de lenha na caldeira (cinzas).
3. Das lavanderias pesquisadas 83% reusam a água, e 64% reusam entre 31% a 50% dos efluentes tratados. Isso é motivo para incentivar o desenvolvimento tecnológico para que estas empresas possam reutilizar a água em percentuais maiores;
4. Apesar dos avanços tecnológicos na área de tratamento de efluentes nos últimos anos, e a atuação do Ministério Público (MP) através da assinatura de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), bem como a ação da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), ainda foi observado que nenhuma das lavanderias pesquisadas tratam seus efluentes adequadamente, contribuindo para a degradação do ambiente no entorno;
5. Quanto à busca de alguma forma de enquadramento das lavanderias em relação ao porte, foi possível encontrar correlação entre a produção, número de funcionários e a área útil;
6. O critério consumo de água se mostrou estatisticamente o mais indicado para a classificação quanto ao porte das lavanderias;
7. Constatou-se nas lavanderias pesquisadas a inexistência de programas de gestão ambiental que utilizem conceitos de produção mais limpa ou prevenção à poluição. Todas as lavanderias visitadas utilizam tratamento tipo “fim-de-tubo”.

Perspectivas e trabalhos futuros

O presente trabalho buscou contribuir com os questionamentos referentes a um tema de relevância para a modernização das lavanderias de beneficiamento de jeans, a gestão ambiental e a gestão da segurança e saúde do trabalhador.

Propôs uma abordagem de investigação de práticas organizacionais baseada na norma ISO 14001:1996 e especificação OHSAS 18001:1999 a gestão integrada das questões ambientais e da saúde e segurança do trabalhador.

Embora a temática não seja nova no meio acadêmico, bem como pelas limitações do estudo realizado, esta temática deve ser estudada mais profundamente. Durante a realização de nossa pesquisa foram identificados problemas adicionais que podem ser objeto de novos projetos de investigação interdisciplinar entre as engenharias, envolvendo o tema da gestão ambiental de uma forma holística (ambiente antrópico, meio ambiente e ambiente econômico) e recomenda-se alguns trabalhos futuros, como:

- a) Investigar o problema gestão dos resíduos sólidos nas micro e pequenas empresas.
- b) Investigar os requisitos e os conceitos adequados para se projetar e implementar uma plataforma de tecnologia da informação apropriada, de baixo custo, para dar suporte à gestão integrada em micro e pequenas empresas.
- c) Investigar formas de gestão das águas e efluentes em indústrias hidroativas de forma a se fazer uso (e reuso) racional da água em maior intensidade.
- d) Investigar formas de gestão das emissões atmosféricas em empresas que possuem ainda sua matriz energética baseada em lenha.
- e) Investigar formas de práticas de metodologias baseadas na prevenção à poluição e produção mais limpa para micro e pequenas empresas do APLCAPE.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Sistema de gestão ambiental ABNT NBR ISO 14001**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1006>. Acesso em: 14 out. 2012.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental - Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ALMEIDA, F. **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 planeamento 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.

ANDRADE FILHO, J. F.; SANTOS, L. F., **Introdução à Tecnologia Têxtil**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI/CETIQT), v.3, 1987.

APHA - American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 21sted. Washington: APHA, AWWA, WPCR. 3118p. (2005)..

ARGENTA, D. O. F. **Alternativas de melhoria no processo produtivo do setor moveleiros de Santa Maria/RS: impactos ambientais**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Tecnologia. Programa de pós-graduação em engenharia de produção, Santa Maria-RS. 2007.

Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT). Disponível em <http://www.abit.org.br>: acessado em 22 de novembro de 2011.

AZAMBUJA, T. e MACEDO, R.. **Gestão da qualidade ambiental**. Revista Controle da Qualidade. São Paulo. nº 24. 1994.

BARROS, R. T. V. *et al.* **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 2).

BERLINGUER, G. **A Saúde nas fábricas**. São Paulo: CEBES-HUCITEC, 1983.

BOTTOS, G.M. **Marcação a laser**. Semana de ensino, pesquisa e extensão, 6, 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2007.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASILIANO, A. C. R.. **Planejamento de segurança empresarial – metodologia e implantação**. São Paulo: Cia. das Artes, 1999.

_____. *Risk Net*. **Aumentando a eficácia do monitoramento**. Revista Proteger. São Paulo nº 41. p.41 a 48, 2002.

BRAUNS, B. **Sistema de gestão ambiental simplificado** – Um modelo aplicável à micro e pequenas empresas do setor de serviços. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006. 86p.

BROWER, M.A.C.; KOPPEN, C.S.A. **The soul of the machine: continual improvement in ISO 14001**. Journal of Cleaner Production, n.16, p.450-457, 2008.

BSI, OHSAS 18001 – **Especificação para sistemas de gestão de saúde ocupacional e segurança**, Reino Unido. 1999.

BSI, OHSAS 18002 – **Sistemas de gestão de saúde ocupacional e segurança – diretrizes para a implementação da especificação OHSAS 18001**, Reino Unido. 1999.

CABRAL, R. M. **Relações possíveis entre empreendedorismo, arranjos organizacionais e institucionais: estudo de casos múltiplos no polo de confecções do agreste pernambucano**. Salvador, 2007. 313 p. Tese de Doutorado em Administração. Universidade Federal da Bahia.

CANELADA, F. **Lavagem responsável**. 2011. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.soujeans.com.br/beta/Tecnologia/Materia.aspx?idMateria=399>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

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.

CASTRO, J. A. **Abrangência do conceito qualidade apoiado em sistemas de gestão: um estudo de caso**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.

CECCHIN, C. **Reuso de água** : Um modelo proposto para a redução de consumo de água industrial através da metodologia do gerenciamento de processos. Dissertação Universidade Federal de Santa Catarina. Engenharia de Produção. Florianópolis, Março de 2003.

CETESB. **Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos**. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.msgas.com.br/?conteudo=seguranca&id=143>>. Acesso em 22 dez.2012.

CHAIB, E. B. D. **Proposta para implantação de sistema de gestão ambiental integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte: Um Estudo de Caso da Indústria Metal Mecânica**. 2005. 121f. Tese (mestrado em ciências em planejamento energético) - Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CHAVES, L. A. de O. MAINIER, F.B. **Análise dos estudos de riscos ambientais nas atividades petrolíferas offshore no âmbito da gestão ambiental**. XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de Novembro de 2005.

CHEHEBE, J. R. 1998. **Análise do ciclo de vida dos produtos**: Ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro, Editora Qualitymark, 104 p.

COELHO, A. C. D. **Avaliação da Aplicação da Metodologia de Produção mais Limpa UNIDO/UNEP no Setor de Saneamento**. Estudo de Caso: EMBASA S.A. Dissertação

(Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

CPRH. Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Diagnóstico ambiental das lavanderias de Toritama. Recife: CPRH, 2005.

CUSUMANO, B. **PDCA's standards operating procedure**. Painting and Wallcovering Contractor. Saint Louis: [S.N.], 2006.

DE CICCIO, F. **Sistemas integrados de gestão: Agregando Valor aos Sistemas ISO 9000**. QSP, São Paulo. Disponível em www.qsp.com.br, acesso em 13/06/2004.

DEGANI, C. M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. 2003. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.

Decreto 76.389 de 13/10/1975. Disponível em http://www.silex.com.br/leis/dec_76389.html. Acessado em 14/04/2012.

Diário Oficial do Estado de Pernambuco - Poder Executivo Recife, 18 de dezembro de 2010. A classificação quanto ao número de empregados está definida conforme o SEBRAE. Disponível em <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>. Acessado em 11 de novembro de 2011.

DIMAGGIO, P.J; POWELL, W. **The iron cage revisited: Institucional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Field**. In: American Sociological Review. Vol.48, p.147-160,1983.

EDITORIAL CPD, SL. **Directores de seguridad: Analisis e gerencia de riesgo**. Madrid. Imprico-Impronta Comercial, 2000.

ENVIRONMENT CANADA - EC. (2001). **Pollution prevention planning handbook**. Canadian Environment Protection Agency, Canada.

FEGHALI, M. K.; DWYER, D. **As engrenagens da moda**. Rio de Janeiro: Ed. Senac. Rio, 2001, 160p.

FERNANDEZ, C. P. **Uma análise exploratória da estratégia tecnológica da indústria brasileira ante a questão da poluição**. Dissertação de Mestrado USP/POLI. 1996

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Nova Fronteira, 2002.

FERREIRA, A. C. S. **contabilidade ambiental. Uma informação para o desenvolvimento sustentável**. 2.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006. 391p.

FISCH, J. & COMPASSI, M. K., **ISO 14000 A Nova Onda**. In: Setor Couro, set / 1994.

FRANÇA, S. L. B.; TOZE, M. A.; QUELHAS, O. L. G.. **A gestão de pessoas como facilitador para o gerenciamento de risco na indústria da construção civil**. Anais... do XIII SIMPEP. Bauru, SP, novembro de 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODINI, M. D. de Q.; VALVERDE, S. **gestão integrada de qualidade, segurança & saúde ocupacional e meio ambiente**, Bureau Veritas Brasil, São Paulo: 2001.

GOMEZ-MERELO, M. S. **Manual para director de seguridad**. Madrid: GET, 2 ed. 1997.
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.

HARRINGTON, J.. **Aperfeiçoamento de processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HAVEMAN, M.; DORFMAN, M. **Early efforts at integrating business and environment at SC Johnson**. Corporate environment strategy, v6, nº 1, p. 4-13, Winter, 1999.

HEISE, C. **Opção ecológica para desbotar tecidos**. Textília, São Paulo, n. 71, p. 30 2009.

HOLANDA, A. B. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Segunda edição. Rio de Janeiro: Nova fronteira, 1986

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE - Cidades**. Disponível na internet em: www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php. Acesso em: 20 agosto. 2008.

IDROGO, A. A. A. **Sistema integrado de gestão da qualidade, meio ambiente e saúde e segurança no trabalho**: um modelo para a pequena empresa. Programa de pós-graduação em engenharia de produção. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis: 2003.

INSS, 1991, **Instituto Nacional de Seguridade Social – Lei 8213 / 1991 – Cap II – Seção I – Art. 19**.

ISO 14.000 – **International Standardization Organization ISO 14.000**. Importância da gestão ambiental. Inglaterra. 1996.

ISO. **Home page ISO, International Organization for Standardization**. Disponível em: <<http://www.iso.org>>. Acesso em: 11 out. 2012.

ISO. **The ISO Survey. 2010**. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_standards/certification/the_iso_survey.htm>. Acesso em: 07 out. 2012.

ISO. **International Standardization Organization**. Strategic SME Group. **The global use of environmental management system by small and medium enterprises**. Executive report. Stocolmo: ISO. 2005.

ITABORAHY, M. A.. SILVA H. V. **Indústrias de confecção no município de Cianorte - PR e a necessidade de implantação de programas de gestão ambiental**. Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais, v. 3, n.1 - p.27-34, jan./jun. 2006

JOHNSON, H.H., SOLSO, R.L. **Uma introdução ao planejamento experimental em psicologia: estudo de casos**. São Paulo: EPU, 1975.

JUCON, S. **A evolução da Norma ISO 14001 e o fortalecimento da sustentabilidade empresarial**. Home page da Revista Meio Ambiente Industrial, 15 out. 2010. Disponível em: <<http://rmai.com.br/v4/Read/290/a-evolucao-da-norma-iso-14001-e-ofortalecimento-da-sustentabilidade-empresarial.aspx>>. Acesso em: 07 out. 2012.

- KIPERSTOK, A. et al. **Prevenção da poluição**. Brasília: SENAI, 2002.290p
- KIPERSTOK, A. **Prevenção da poluição - Cap 3 Minimização de resíduos**. indd 80, 2003. p.71-112. Disponível em:
[http://200.223.40.100/bolsa/bolsa.nsf/\(anexos_chave\)/7774CA4292C0803E0325717700585C92~flagArq/\\$File/TGA-PP%20cap3.pdf](http://200.223.40.100/bolsa/bolsa.nsf/(anexos_chave)/7774CA4292C0803E0325717700585C92~flagArq/$File/TGA-PP%20cap3.pdf). Acessado em 05 de maio de 2010
- KNOLL, K.C. **Estonagem ecológica para denim**. Textília, n. 80, p. 30-24, 2011.
- KUNZ, A.; PERALTA-ZAMORA, P.; MORAES, S. G.; DURÁN, N. Novas tendências no tratamento de efluentes industriais **Química Nova**. v. 25, p. 78-82, 2002.
- LA GREGA, M.D; BUCKINGHAM, P.L; EVANS, J.C. **The Environmental Resources Management Group: Hazardous waste management**. 1st ed. McGraw- Hill, Singapore, 1994. 1146p.
- LABODOVÁ, A., 2003. **Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach**, in: Journal of Cleaner Production, n. 12 (2004), pp. 571-580.
- LAKATOS, E. M.;MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2007.
- LAMPRECHT, J.; RICCI, R. **Padronizando o Sistema da Qualidade em Hotelaria Mundial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001;
- Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010 do Estado de Pernambuco
- LOPES, C. S. D. **Análise ambiental da fase de acabamento do jeans**. Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade. Volume 6, Número 3, 2011.
- LORA, E. **Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial de transporte**. Brasília: ANEEL, 2000.
- MACEDO, J. A. B. **Introdução à química ambiental**. Juiz de Fora: Jorge Macedo, 2002.
- MAIMON, D. **Passaporte verde**. Gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- MARINHO, P. **A pesquisa em ciências humanas**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- MATTOSINHO C., PIONÓRIO P. **aplicação da produção mais limpa na construção civil: uma proposta de minimização de resíduos na fonte**. International Workshop Advances in Clean Production: Key elements for a sustainable world: energy, water and climate change. São Paulo – Brazil – May 20th-22nd – 2009.
- MEIRELES. M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**. Arte & Ciências. São Paulo, 2001.
- MELO, C. H. de. GUEIROS JUNIOR, J. M. S. MORGADO, C. do R. V.. **Avaliação de riscos para priorização do plano de segurança**. Congresso Nacional de Excelência em Gestão - 22 e 23 de novembro de 2002 - Niterói, RJ Universidade Federal Fluminense - Centro Tecnológico - Escola de Engenharia - LATEC - Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão.

- MIERZWA, J. C.. **O uso racional e o reuso como ferramentas para o gerenciamento de águas e efluentes na indústria** – estudo de caso da Kodak Brasileira. Tese de doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Título de Doutor em Engenharia. São Paulo, 2002.
- MILKOVICH, G. T.; BOUDREAU, John W. **Administração de recursos humanos**. 1ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental modelo ISO 14000**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- MORENO, R. **Estimativa de potencial poluidor nas indústrias: o Caso do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/COPPE, 2005. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/rmoreno.pdf>>. Acesso em: abr. 2012.
- MORETT, J. A.. **Um estudo para ajuste na metodologia de gerenciamento de processo inserindo os fatores legal, social e ambiental em sua análise**. Dissertação de mestrado. Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2002.
- MORGADO, C.R.V; **Gerência de riscos**. Rio de Janeiro: SEGRAC – Núcleo de Pesquisa em Engenharia de Segurança, Gerenciamento de Riscos e Acessibilidade na UFRJ, 2000.
- MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental**.5 ed. São Paulo. Editora Juarez de Oliveira. 2008.
- NAMIÉŚNIK, L. W. **Quality and environmental management systems in polish shipbuildings industry: Methods of implementation**. Polish Journal of Environmental Studies. Poland: [S.N.], 2006.
- OLIVEIRA, G. J. **Jeans, a alquimia da moda**. Naípe Design 2008.
- OLIVEIRA, O. J; SERRA, J. R. **Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo**. Revista Produção, v. 20, n. 3, p. 429-438, 2010.
- OLIVEIRA, U. R., **Tomadas de decisão em flexibilidade de manufatura para gerenciamento de riscos operacionais no processo produtivo industrial**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2010.
- PERNAMBUCO. **Estratégia de desenvolvimento local de Pernambuco**. SEPLAN. Recife, 2004.
- POMBO, F. R.; MAGRINI, A. **Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil**. Gestão da Produção, v.15, n.1, p. 1-10, 2008.
- QUEIROZ, M. E.; PESSOA, F. L. P. **Integração de processos: uma ferramenta para minimizar o consumo energético e o impacto ambiental**. In:Fronteiras da engenharia química 1Príamo Albuquerque Melo Jr. (editor), e-papers.São Paulo, 2005.
- REIS, L. F. S. S. D.; QUEIROZ, S. M. P. **Gestão ambiental em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002, 140 p.
- RIBAS, L. C. **A problemática ambiental**. Reflexões, Ensaios e Propostas. São Paulo: Editora de Direito: 1999.
- ROPER, C. A. **Risk management for security professionals**. Boston: Butterworth – Heinemann, 1999.

ROSEN, G. **Uma História da Saúde Pública**. São Paulo: HUCITEC Editora da Universidade Paulista. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 1994.

ROVERE, E. L. (Coord.). **Manual de auditoria ambiental**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

SANTANA TÊXTIL DO BRASIL. Disponível em <http://www.santana.ind.br> . Acessado em março de 2012.

SANTANA TEXTIL DO BRASIL. **Programa de fascículos da revista Jeans Tudo**. Disponível em: <<http://www.jeanstudo.com.br>>. Acesso em: 22 dez. 2011.

SANTOS, E. O.; BRAYNER, F. M. de M.; FLORÊNCIO, L. **Estudos das características dos efluentes gerados em lavanderias/tinturarias de jeans na cidade de Toritama Pernambuco**. 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental 14 a 19 de Setembro 2003 - Joinville - Santa Catarina.

SANTOS, H. F. dos; MANCUSO, P. C. S. **A escassez e o reuso de água em âmbito mundial**. In: Reuso de água. Pedro Caetano Sanches Mancuso, Hilton Felício dos Santos, editores, Barueri. São Paulo: Manole, 2003.

SAUTCHÛK, C. A.; LANDI, F. Del N.; MIERZWA, J. C.; VIVACQUA, M. C. R.; SILVA, M. C. C. da; LANDI, P. Del N.; SCHMIDT, W. **Conservação e reuso de água: manual de orientações para o setor industrial**. Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – Fiesp/Ciesp, v. 1, 2005.

SEBRAE. A produção mais limpa na micro e pequena empresa. Disponível em : www.pmaisl.com.br/publicacoes/sebrae/cartilha-sebrae.pdf. 2006. _Acessado em 23 de abril de 2010.

SEBRAE-NA: Coletânea Estatística da Micro e Pequena Empresa II. Sebrae-NA. A estatística é referente a 1994.2000.

SEBRAE **Avaliação de 1999 e perspectivas para o ano 2000**. Relatório de Sondagem. Março/00.

SEBRAE. **Estudo de caracterização econômica do polo de confecções do agreste pernambucano**. Relatório Final Apresentado ao Sebrae – PE. Recife: UFPE, 2003.

SEBRAE. **Pesquisa sobre mortalidade de empresa e seus fatores condicionantes**. Coordenação de Cláudio Ferreira, Florianópolis: SEBRAE-SC, 1999. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br>>. Acesso em: 11 de novembro de 2011

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.

SEBRAE. **Estudo de caracterização econômica do pólo de confecções do agreste pernambucano**. Coordenação de RAPOSO, M.C.; GOMES, G.M. Relatório final

apresentado ao SEBRAE-PE. Recife: FADE/UFPE/SEBRAE, 2003. Disponível em: <<http://www.sebrae-pe.com.br>>. Acesso em: 17 de abril de 2012.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental**: implantação objetiva e econômica. 3 ed. São Paulo: Atlas, .2005.

_____. **Gestão ambiental**: Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2007.

SILVA FILHO, A. R. A. 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 on line. ISSN 1676 - 1901 / Vol. VIII/ Num. III/ 2008. Disponível em: <http://producaoonline.org.br/rpo/article/download/110/152>

SLACK, N. et. Al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996.

SOLEDADE, M. das G. M.; Nápravník Filho, L. A. F. K.; SANTOS, J. N.; SILVA, M. de A. M.-A. da. **ISO 14000 e a gestão ambiental: uma reflexão das práticas ambientais corporativas**. IX ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE CURITIBA, 19 a 21 de novembro de 2007.

SOLER, L. A. de. **Diagnóstico das dificuldades de implantação de um sistema integrado de gestão da qualidade, meio ambiente e saúde e segurança na micro e pequena empresa**. Tese de Mestrado – Gestão Ambiental – UNIOESTE, Santa Catarina, Brasil. 2002.

SOUZA, M. R. (2001) – **A implantação do sistema de gestão ambiental segundo ISO 14001** – Dissertação de Mestrado do programa da Escola Federal de Engenharia de Itajubá.

SPERANDIO, S. A.; GASPAR, M. A. **Gestão socioambiental em empresas industriais**. Revista de Administração da UFSM. V.2. n.1. p.21- 40 jan/abr: 2009

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada á administração**. Harbra. São Paulo. 2010

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

TAVARES, M.; ARNT, R. **Velha, azul, desbotada... e poluente**. Revista Planeta, ano 39, Ed 462, p. 32 – 42, mar. 2011.

UNEP/UNIDO. **Cleaner production assessment manual**. Part one – introduction to cleaner production. Draft, 1995.

UNITED NATION ENVIRONMENTAL PROGRAM - UNEP. Disponível em: <http://www.unepie.org/pc/cp/understanding_cp/home.htm>. Acesso em: mar.2001.

US EPA. **An Organizational Guide to Pollution Prevention**. Washington: EPA 625-R-01-003. (2001)

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.

VERGARA, S. C.. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e método. Tradução Daniel Grassi, 2ed. PA Porto Alegre: Bookman, 2001.