

Trabalho de Formatura

Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA ISO 14001
EM UMA EMPRESA QUÍMICA

Fernanda Laverdi Beraldo

Prof(a).Dr(a). Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

Rio Claro (SP)

2012



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento



FERNANDA LAVERDI BERALDO

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA ISO 14001 EM UMA EMPRESA QUÍMICA.

Projeto de Pesquisa apresentado à Comissão do Trabalho de Formatura do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, Campus de Rio Claro, como parte das exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de Formatura no ano letivo de 2012.

Orientadora: Profa. Dra. Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

Rio Claro – SP
2012

*Aos meus pais Gervásio Beraldo Júnior e
Izabel Cristina Laverdi Beraldo,
e aos meus irmãos Matheus Laverdi Beraldo e
Gabriel Laverdi Beraldo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, pela paciência e por toda dedicação. Por me ensinar valores que levo pela vida toda. Especialmente ao meu pai, que sempre foi meu maior exemplo de vida, e que me mostrou que é possível amar sua profissão e se dedicar a família com a mesma paixão.

À Professora Clauciana Schmidt Bueno de Moraes pela orientação, incentivo e por me acolher quando eu já não tinha esperanças.

Ao Professor Marcelo Loureiro Garcia, por todas as orientações e conversas trocadas, sempre sendo muito mais do que um professor para os alunos da Engenharia Ambiental. Pessoa que me direcionou em momentos de desespero durante a graduação, me guiando e contribuindo para minha vida profissional.

À Associação Atlética Acadêmica Ayrton Senna da Silva, por abrir meus horizontes, me proporcionando conhecer pessoas incríveis e participar da Bateria Porcaria, podendo descobrir um lado musical que nunca imaginei que tivesse.

À rep. CAFOFO, e a todas as meninas (e meninos) que por lá passaram. Irmãs que eu não tive, mas que a vida me deu. Agradeço todos os dias por ter encontrado vocês : Camila, Emília, Paola, Pamela (Paquita), Thaís (Quilmes), Rayla, Bárbara e Caue. E também às agregadas Drika e Carol, que só vieram a fazer parte da minha vida de verdade um pouco mais tarde, mas que são pessoas que tenho um apreço imenso. Pessoas que foram minhas confidentes, irmãs, mães e me guiaram por toda essa jornada.

À Engenharia Ambiental 07, sala das pessoas mais diferentes que conheci, verdadeiras “alma gêmeas”, como disse uma vez um professor. Pessoas que me proporcionaram momentos maravilhosos, super engraçados, que vou levar pela vida inteira. Hoje provam que muitos estavam errados em não confiar nessa sala, provam que são ótimos profissionais.

Ao Danilo Prazeres Carneiro por estar presente em muitos momentos dessa minha fase, mesmo chegando um pouco depois, tudo que passamos, não esquecerei jamais. E principalmente pela paciência , companheirismo, carinho e cumplicidade.

À todas as pessoas que foram presentes em todos esses anos, com palavras amigas e apoio, o meu MUITO OBRIGADO.

RESUMO

Devido à preocupação ambiental e as exigências legais atuais, as empresas estão procurando maneiras de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. A proposta deste projeto é mostrar as etapas de implementação da ISO 14001 em uma empresa da área química e propor mudança nos processos, criando metas a serem atingidas. Neste trabalho o estudo de caso para a implementação da NBR ISO 14001 é na empresa Viapol Ltda., onde impactos que a falta de gestão ambiental podem causar ao meio ambiente são enormes, podendo gerar poluição atmosférica, de solo e água. O projeto resultou em mapeamentos de processos e um amplo levantamento dos resíduos e emissões atmosféricas, gerando propostas de mudança nos processos e criação de programas que visam atingir as metas e objetivos propostos na Política ambiental. Adotando um sistema de gestão ambiental (SGA), a empresa irá reduzir custos, diminuindo a quantidade de matéria prima utilizada, abatendo gastos com a disposição de resíduos, tendo uma redução no desperdício e aumentando a produtividade. Ao se comprometer com a implantação do SGA a empresa estará demonstrando uma atitude proativa frente às questões ambientais e melhorando sua imagem frente aos consumidores.

Palavras-chave: Sistema de Gestão ambiental (SGA), ISO 14001, indústria química, melhoria no processo, aspectos e impactos ambientais.

ABSTRACT

Due to environmental concerns and the current legal requirements, companies are looking for ways to reconcile economic growth with environmental preservation. The purpose of this project is to show the stages of implementation of ISO 14001 in a chemical company and propose changes in chemical procedures creating goals to be achieved. In this paper, the study for the implementation of ISO 14001 is in Viapol Ltda., where the lack of environmental management can cause enormous impact to the environment and may generate air, soil and water pollution. The project resulted in a mapping of all the processes and a broad survey of waste and emissions, generating proposals to change some of the processes and creating programs to achieve the goals and objectives proposed in the Environmental Policy.

Adopting an environmental management system (EMS), the company will reduce costs by decreasing the amount of raw material used, shooting down on waste disposal and the amount of it, and increasing productivity. By committing to the implementation of the EMS, companies will be demonstrating a proactive approach to environmental issues and enrich its image to consumers' point of view.

Keywords: Environmental Management System (EMS), ISO 14001, chemical industry, procedures improvement, environmental aspects and impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 : Principais etapas de implantação da ISO 14001 segundo PDCA	20
Figura 2 : Polímero de Polipropileno	23
Figura 3 : Processo de empacotamento da Manta	28
Figura 4 : Paletes de madeira descartáveis	38
Figura 5: Poluição Atmosférica	39
Ficha 1. AAS - UM 04	32
Ficha 2. AAS - UM 05	32
Ficha 3. AAS - UM 07	3333
Ficha 4. AAS - UM 08	33
Ficha 5. AAS - UM 17	34
Ficha 6. AAS - UM 18	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 : Quantificação e destino dos resíduos.	29
Tabela 2 : Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais.	31

LISTA DE ABREVIATURAS

PE – Polietileno

PEAD - Polietileno de Alta Densidade

PET - Polietileno Tereftalato

PMEA - Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas

PP – Polipropileno

SBS - Estireno Butadieno Estireno

SGA - Sistema de Gerenciamento Ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. AS EMPRESAS E A QUESTÃO AMBIENTAL	15
3.2. INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS.....	17
4. METODOLOGIA.....	19
4.1 PDCA.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5.1. ESTUDO DE CASO.....	21
5.1.1. SOBRE A EMPRESA.....	21
5.1.2. PROCESSO DE PRODUÇÃO.....	22
I. MATÉRIAS PRIMAS – ARMAZENAGEM	22
II. PRODUÇÃO DE MASSAS.....	23
III. PRODUÇÃO MANTAS ASFÁLTICAS	27
5.2. PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DA ISO 14001.....	29
I. REQUISITOS GERAIS.....	35
II. POLÍTICA AMBIENTAL	35
III. PLANEJAMENTO.....	35
A. Aspectos Ambientais	36
B. Requisitos legais e outros requisitos	36
C. Objetivos e Metas	37
D. Programa(s) de gestão ambiental	37
IV. IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO	40
A. Estrutura e responsabilidade	41
B. Treinamento, conscientização e competência.....	41
C. Comunicação	41
D. Documentação do sistema de gestão ambiental.....	42
E. Controle de documentos	43
F. Controle Operacional.....	43
G. Preparação e atendimento a emergências	44
V. VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA	45
A. Monitoramento e Medição.....	45
B. Não-conformidade, ações corretivas e preventivas.....	45
C. Registros	46
D. Auditoria do sistema de gestão ambiental	46
VI. ANÁLISE PELA ADMINISTRAÇÃO	46
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	47
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
8. GLOSSÁRIO	50

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O meio ambiente, durante muitas décadas, sempre foi associado à ideias negativas, como poluição e contaminação, devido à degradação provocada pelo homem. Mudanças na maneira de pensar da sociedade ocorreram na década de 1990, quando se percebeu que a Qualidade de vida está diretamente ligada com o meio ambiente. A sociedade passa então a exigir mudanças no comportamento do Estado e das empresas perante aos problemas ambientais, a fim de gerar crescimento econômico de uma maneira sustentável (VALLE,2008).

Com o intuito de atingir o desenvolvimento econômico sem degradação ambiental , as empresas devem otimizar o uso de matéria prima e minimizar os impactos desfavoráveis que possam ser causados. Com isso o Estado criou normas e padrões para diminuir os impactos gerados pelas ações humanas, e as empresas que antes só tinham responsabilidades econômicas, passam a procurar adequação legal no âmbito ambiental (SEIFFERT, 2007).

Assim surge o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que segundo a Norma NBR – ISO 14.001:2004 é: “parte de um sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais”. A aplicação se dá pelos aspectos ambientais que possam ser controlados pela organização e sobre os quais presume-se que ela tenha influência.

A ISO 14.001 pode ser aplicada a todos os tipos e portes de organizações. O sistema alcança o sucesso com o comprometimento de todos os níveis e funções, especialmente da alta administração. A aplicação da ISO:

- Não garante por si só resultados ambientais ótimos.
- Tem a finalidade de equilibrar a proteção ambiental e a prevenção da poluição com as necessidades socioeconômicas.
- Especifica os requisitos relativos a um SGA, permitindo a organização formular uma política e objetivos que levem em consideração os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos.

Assim, a ISO 14001 vem sendo um requisito essencial para as empresas que pretendem melhorar seu desempenho ambiental a fim de competir no mercado globalizado.

Cada vez mais as organizações percebem que o sucesso só é possível com uma Política que abrange a preocupação com o Meio Ambiente, Segurança e Qualidade.

Neste trabalho a empresa escolhida para o estudo de caso e implementação da ISO 14001 é uma empresa química, e os impactos que a falta de gestão ambiental podem causar ao meio ambiente são enormes, podendo gerar poluição atmosférica (liberação de gases durante a produção), de solo e água (por trabalhar com material químico perigoso e devido à disposição de resíduos perigosos), além de poder impactar também os seres vivos, como funcionários, moradores e fauna vizinha.

Assim, este projeto visa mostrar as etapas de implementação da ISO 14001 na empresa escolhida e propor mudança nos processos, criando metas a serem atingidas.

Adotando um SGA, a empresa poderá reduzir custos, diminuindo a quantidade de matéria prima utilizada, abatendo gastos com a disposição de resíduos e a quantidade destes, tendo uma redução no desperdício e aumentando a produtividade.

Existem inúmeros benefícios indiretos para a implantação de um sistema de gestão ambiental, mas estes são de difícil análise e mensuração, como: melhor relação com órgãos governamentais, melhores condições de financiamento de algumas instituições, redução de pagamento de multas, melhor imagem para o consumidor, entre outros.

Ao se comprometer com a implantação do SGA a empresa estará demonstrando uma atitude proativa frente às questões ambientais, controlando seus processos e melhorando sua imagem junto aos consumidores e investidores e implementando a melhoria contínua.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar a proposta de implementação da ISO 14001 na Viapol, uma indústria química, como ferramentas para a melhoria da qualidade ambiental, verificando os benefícios para a empresa.

2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, este trabalho precede:

- Identificar todos os aspectos relacionados com a implementação de um SGA, seguindo os requisitos da Norma ISO 14001.
- Realizar uma avaliação ambiental inicial da empresa, levantando os impactos mais significativos e suas naturezas, alcance e valoração.
- Elaborar planilhas e fluxogramas para o entendimento dos processos e da geração de resíduos.
- Propor melhorias nos processos, a fim de otimizar o uso de recursos e diminuir a produção de resíduos e de custos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. As empresas e a questão ambiental

Ao longo das décadas, a sociedade começou a perceber que as ações humanas estavam criando mudanças positivas e negativas na economia e também no meio ambiente (SEIFFERT,2007). Segundo Cavalcanti (1998), a partir de 1950 o crescimento econômico começou a ser relacionado diretamente com a questão ambiental e o desenvolvimento dos países. A inclusão e transformação da variável ambiental para a sociedade e para as organizações sofreu e vem sofrendo uma evolução impulsionada pela mudança de valores na sociedade (DONAIRE, 1999).

Crises como a do petróleo em 1970 levaram a discussão sobre a racionalização dos combustíveis fósseis, busca por outras fontes de energia e mostraram a preocupação com o esgotamento dos recursos naturais (VALLE,2008).

Nos anos 80 a questão ambiental despertou a conscientização em toda Europa devido aos acidentes ambientais ocorridos em Bhopal quando houve um vazamento de uma fábrica de pesticida na Índia, contaminando e matando mais de 2000 pessoas e o desastre ocorrido em Chernobyl, onde ocorreu uma explosão de reator nuclear descarregando na atmosfera uma quantidade de material radioativo, matando mais de 10.000 pessoas na Ucrânia (BELLO, 1998).

Paralelamente aos acontecidos, as Legislações Ambientais foram progressivamente se tornando mais severas e rígidas. Assim, surgiu o interesse e a determinação das organizações em controlar e cuidar dos aspectos ambientais de suas empresas, demonstrando o resultado obtido para o público (ASSUMPCÃO, 2009). Estes acidentes ampliaram os conceitos de proteção ambiental e consolidaram mudanças nas políticas oficiais de Meio Ambiente.

A década de 90 caracterizou-se pela sistematização das ações e pela globalização dos conceitos. Assim, as indústrias começaram a incluir a variável ambiental em seus planejamentos estratégicos, temendo o risco de perder o negócio. A câmara de Comercio Internacional propõe estruturas lógicas, sistematizando a gestão ambiental na indústria. Criase o conceito de responsabilidade “do berço ao túmulo”, que institui o poluidor-pagador desde a origem do impacto, na obtenção de matéria prima, até a disposição final dos produtos, gerando uma responsabilidade para a empresa por todo o processo produtivo.

Segundo Barbieri (1997, p. 199):

" O crescimento da consciência ambiental, ao modificar os padrões de consumo, constitui uma das mais importantes armas em defesa do meio ambiente. Quando a empresa busca capturar oportunidades através do crescente contingente de consumidores responsáveis através de ações legítimas e verdadeiras, essas ações tendem a reforçar ainda mais a consciência ambiental, criando um círculo virtuoso, na qual a atuação mercadológica, marketing verde, como querem alguns, torna-se um instrumento de educação ambiental."

Em decorrência desses fatores, a sociedade e o governo vêm procurando saídas para esses problemas, a fim de conciliar as atividades econômicas e a questão ambiental, em busca da sustentabilidade social, econômica e ambiental.

De acordo com Cavalcanti (1998, p. 161) sustentabilidade significa a "possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema". Para Barbieri (1996, p. 29) "o objetivo da sustentabilidade é aumentar as opções das pessoas, respeitando não só as gerações atuais como também as gerações futuras".

A fim de unir a questão ambiental e as atividades econômicas, as ações públicas e privadas focaram na questão da efetividade dos procedimentos que visam atender as exigências ambientais, como observam Bitar e Ortega (1998).

Na visão de Sanches (1997, p.54):

"O enfoque da proteção ambiental, desloca, então, a dimensão ambiental do âmbito da função de produção para se tornar parte da função da administração. Esse reposicionamento, enfim, determina uma nova relação empresa - meio ambiente na medida em que os fatores ambientais são incorporados nas metas, políticas e estratégias da empresa e a proteção ambiental passa a fazer parte de seus objetivos de negócios."

Com a discussão em torno do desenvolvimento sustentável, surgiu a proposta de adoção das normas da ISO 14000, desenvolvidas em 1996, que já eram aceitas internacionalmente, e que trata do gerenciamento ambiental organizacional e fornece toda uma base conceitual e estrutural para implantação desta.

Dentro da série ISO 14000, podem-se dividir as normas complementares em organização e produto /processo. A norma ISO 14001 está contida no enfoque da organização, e serve como um instrumento para a gestão ambiental, atuando para implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA) na organização. (ABNT, 2004)

De acordo com a ISO 14001, é necessária uma análise global do empreendimento segundo sua natureza, processos produtivos, aspectos ambientais e legislações pertinentes com a atividade, para auxiliar o planejamento do sistema a ser implantado (ABNT, 2004).

A ISO 14001 orienta a implementação de um sistema de gerenciamento ambiental, fornecendo os passos que devem ser seguidos e os requisitos a serem cumpridos. Com a ISO 14001 a empresa reconhece seus impactos negativos, e elabora um plano de ação a fim de mitigar e prevenir a poluição (LAWRENCE, 1997).

Com a adoção da ISO 14001 empresa também assume a responsabilidade pela melhoria contínua, estabelecendo: política ambiental, planejamento, implementação e operação, checagem e ações corretivas, e revisão gerencial (ABNT, 2004).

Hoje em dia, por ser um fator determinante na competitividade da empresa durante a realização de negócios, muitas empresas procuram implementar a ISO 14001 e conseguir a certificação. Outras empresas simplesmente a realizam para melhorar a imagem da organização, por exigência de clientes ou para gerar inovação de processos (podendo baixar custos e melhorar a eficiência do processo) (MILES et al., 1999).

3.2. Instrumentos de gestão ambiental nas empresas.

De acordo com Andrade (2002):

“...a gestão ambiental é um processo contínuo e adaptativo por meio do qual uma organização define e redefine seus objetivos e metas relativas a proteção do ambiente e a saúde e segurança de seus empregados, clientes e comunidade, assim como seleciona as estratégias e meios para atingir tais objetivos em determinado período de tempo, por meio de constante interação com o meio ambiente externo”.

A gestão ambiental tem uma abordagem sobre todos os aspectos dos negócios das organizações e é expressa inicialmente em uma política ambiental, o marco inicial para que as empresas integrem seus aspectos ambientais às suas operações. Para se atingir a política ambiental, algumas ferramentas são utilizadas, como auditorias ambientais, programas de rotulagem ambiental, metodologias para avaliação do ciclo de vida dos produtos, entre outros. Essas ferramentas além de assegurar atenção aos aspectos ambientais, ajudam a controlar e aperfeiçoar o desempenho ambiental.

Muitas organizações vêm adotando esses instrumentos como ferramentas úteis para a gestão ambiental. As normas da série ISO 14000 fornecem diretrizes para a formulação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que normalmente é um processo voluntário realizado

não somente pelas empresas que pretendem adquirir a certificação ambiental, como também pelas empresas que pretendem melhorar seu desempenho ambiental (ABNT, 2004) .

Ao optar pela sua implantação as companhias não estão visando apenas os benefícios financeiros (redução de custos, redução de impactos negativos, economia de matéria-prima, eficiência na produção e marketing). Estão também, estimando os riscos de não gerenciar adequadamente seus aspectos ambientais (acidentes, descumprimento da legislação ambiental, incapacidade de obter crédito bancário e outros investimentos de capitais, e perda de mercados por incapacidade competitiva).

Alguns benefícios indiretos são de difícil análise e mensuração, como a demonstração aos clientes do comprometimento com a gestão ambiental, melhor relação com órgãos ambientais e governamentais, melhoria da imagem da empresa, entre outros.

De acordo com Porter (1999), apesar do custo e trabalho para implementar o sistema, os benefícios para o processo e os produtos são muito maiores, como economia de material, diminuição de reprocesso, economia de energia, diminuição de resíduos e de gasto com o descarte destes, redução de custos (produto, embalagem, processo), fora a redução com multas e penalidades legais dos órgãos fiscalizadores e maior facilidade de obtenção de financiamento.

4. METODOLOGIA

Como a empresa possui vários setores, para aplicação do SGA, foi escolhida apenas a Unidade de Mantas.

Para obter as informações necessárias para aplicação da Norma ISO 14001, fez-se uma pesquisa qualitativa e quantitativa a respeito do processo de produção da empresa. A escolha desse método se deu pelo fato de que assim se possibilita uma maior aproximação do objeto de estudo.

Para a coleta de dados foram utilizados os instrumentos:

- Levantamento bibliográfico a respeito dos requisitos legais para sua implantação do SGA.

- Pesquisas quanto à legislação ambiental vigente.

- Realização de visitas técnicas, a fim de conhecer os processos industriais, seus resíduos e insumos, além de identificar possíveis mudanças na gestão.

- Levantamento de documentos para realizar a quantificação de todos os dados relativos ao consumo de água, energia, materiais, insumos, produtos e processo produtivo.

- Entrevistas com o Gerente Industrial responsável pelos processos industriais da Unidade de Caçapava (onde se localiza a unidade de mantas), para o entendimento do processo de produção.

De acordo com a NBR ISO 14004 (2005) a organização deve implantar e manter um SGA. No caso, o modelo seguido foi baseado no ciclo PDCA (*PLAN*-planejar, *DO*-executar, *CHECK*-verificar, *ACT*-agir) visando o processo de melhoria contínua (ABNT, 2005).

4.1 PDCA

De acordo com a NBR ISO 14004 (2005) a organização deve implantar e manter um SGA. No caso, o modelo seguido foi baseado no ciclo PDCA(Figura 1).

O PDCA é um processo dinâmico e cíclico de cinco etapas:

- Etapa1: Comprometimento e política - A organização deve definir sua Política Ambiental e assegurar comprometimento com seu SGA. Definir os benefícios e os meios de prevenção relacionados aos aspectos ambientais de seus produtos, serviços e atividades. O comprometimento este relacionado ao “ Planejar” do Ciclo PDCA.
- Etapa 2: Planejar (P) - Planejar o cumprimento da Política Ambiental, decidir a abordagem do SGA, definir e cumprir objetivos usando a Política Ambiental. Esse

comprometimento deve ser total, apoiado principalmente pela alta administração, que deve implementar mudanças fundamentais na prática de negócios.

- Etapa 3: Desenvolver (D) - Para realizar a implementação efetiva, recomenda-se desenvolver a capacitação da equipe e mecanismos de apoio necessários para atender sua Política Ambiental, seus objetivos e metas. O enfoque está na prevenção.
- Etapa 4: Checar (C) - Após desenvolver o processo, é necessário mensurar, monitorar e avaliar o desempenho ambiental. O enfoque está em “cuidado razoável e conformidade regulatória”; não se cumpre apenas a legislação, é necessário que o SGA assegure que a empresa possa identificar quando está em risco de apresentar “não conformidades” ou quando já está “não conforme”, e que também possa demonstrar a decisão tomada de decisão sobre a situação.
- Etapa 5: Agir (A) - O SGA é projetado para atingir melhoria contínua, através da análise crítica pela alta administração. Como consequência, a organização constantemente evolui, tornando-se melhor, mais forte, mais enxuta e mais eficiente.

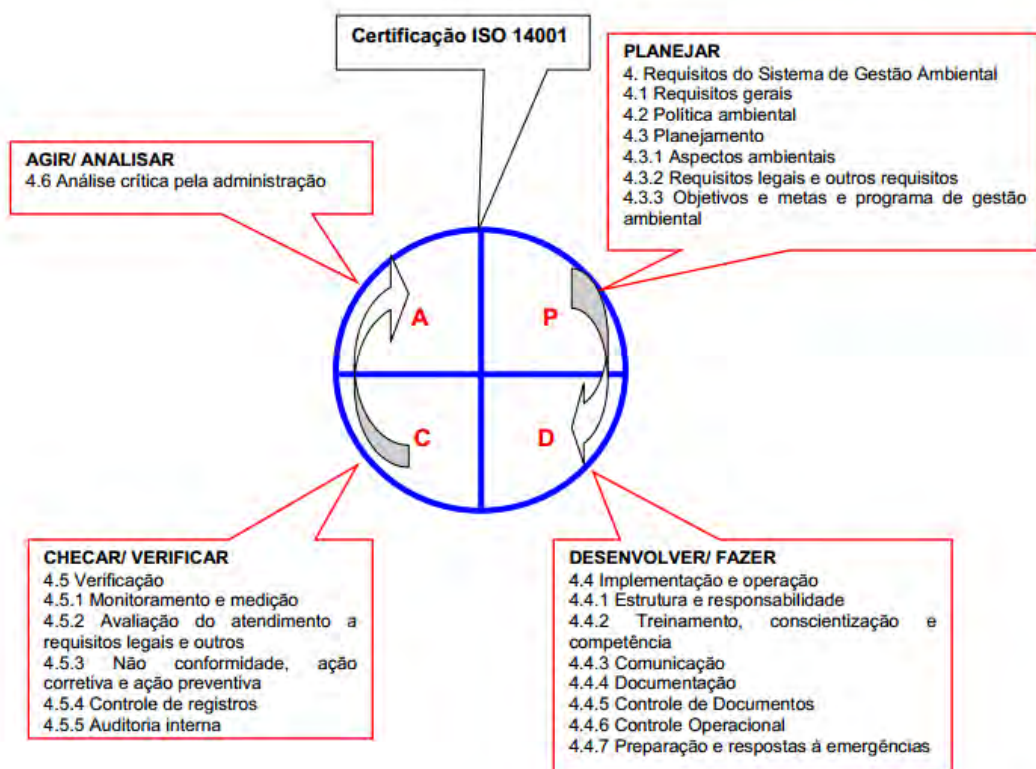


FIGURA 1 – Principais etapas de implantação da ISO 14001 segundo PDCA.

Fonte: Baseado em Seiffert, 2008. Elaborado por Moraes, C. S. B, 2011.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. ESTUDO DE CASO

Levantamento de Dados :

5.1.1. SOBRE A EMPRESA

A empresa Viapol Ltda. é de médio porte, se trata de uma joint venture entre a empresa brasileira Toro e a empresa italiana Veroasfalto. Localizada na Rodovia Vito Ardito, número 6401, bairro Jd. Campo Grande, município de Caçapava. Está situada na Bacia do Paraíba, UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Paraíba do Sul.

A Viapol destaca-se no Brasil, como a maior fabricante de mantas asfálticas para impermeabilização, sendo a primeira empresa em seu segmento, a conquistar a certificação ISO 9002 e mantém-se atualizada pela ISO 9001/2008. E possui o cadastro na CETESB de número 234-159-2.

Implementou suas bases industriais diversificando sua linha de produtos, através da aquisição da empresa Hey'di, pioneira no Brasil na fabricação de produtos para impermeabilização a base de cimentos e resinas. Desde então, a Viapol mantém-se como uma das mais importantes indústrias de produtos impermeabilizantes na América Latina.

Os produtos da empresa são: mantas asfálticas, asfaltos oxidados, argamassas poliméricas, graute cimentício, aditivos (argamassa/concreto), emulsão asfáltica, asfalto para pavimentação, adesivos acrílicos, asfaltos elastoméricos, membranas acrílicas, hidrorrepelentes, massas acrílicas, tintas/vernizes acrílicos, silicatos, cimentos aluminosos, adesivos/revestimentos Epoxi, impermeabilizantes, mástiques acrílicos. A produção não é sazonal, assim há produção em todos os meses do ano com 20 dias produtivos por mês.

A Unidade de Mantas é composta por diversos equipamentos como: 2 tanques metálicos aquecidos, silo metálico elevado, transportadores helicoidais, empilhadeiras, 5 dissolvedores, bomba de engrenagem e tubulação aquecida, filtros, 3 mixers, máquina A e máquina B.

5.1.2. PROCESSO DE PRODUÇÃO

Uma manta asfáltica é constituída basicamente de uma massa asfáltica (asfalto modificado com polímero) e um estruturante (não tecido de poliéster ou véu de fibra de vidro), que é o responsável pela resistência mecânica do produto final.

O processo de produção de uma manta asfáltica envolve duas etapas distintas, conforme a descrição à seguir:

I. Matérias primas – Armazenagem

O asfalto (CAP – cimento asfáltico de petróleo), base para a fabricação das mantas asfálticas, é fornecido pela Petrobrás, transportado em caminhões aquecidos e armazenado em tanques metálicos, providos de sistema de aquecimento (serpentinhas com fluido térmico aquecido) e isolados termicamente com lã de vidro / rocha. A temperatura de armazenamento é de cerca de 150°C. Todos os tanques que armazenam asfalto e outros aditivos à granel, estão instalados em bacias apropriadas, com diques de contenção no caso de um vazamento acidental.

Com o objetivo de melhorar a flexibilidade do asfalto, é necessária a dosagem de aditivos de base oleosa (borra neutra de rerrefino) em pequenas quantidades, matéria prima esta, também armazenada em tanques metálicos aquecidos, tal qual os tanques de asfaltos. Atualmente a empresa possui dois fornecedores: Lwart (SP) e Proluminas (MG). Como alternativa ao uso da borra neutra, que é escassa, utiliza-se outro sub-produto de indústria do rerrefino de óleos (torta oleosa de filtro prensa), matéria prima esta recebida em caixas metálicas, armazenadas em galpão coberto.

Como o asfalto é muito susceptível à temperatura (demasiadamente “mole” quando submetido ao calor e rígido quando expostos ao frio), utilizam-se polímeros (plastômeros ou elastômeros) para corrigir estas deficiências apontadas. Dentre estes polímeros, os mais usuais são o polietileno (PE), o polipropileno (PP) e o estireno butadieno estireno (SBS), sendo os dois primeiros adquiridos na sua totalidade de recicladores de materiais plásticos. No caso do SBS, este elastômero é material “virgem” adquirido diretamente na indústria. Todos estes polímeros encontram-se na forma de pequenos grânulos e são armazenados / movimentados em sacos (plásticos ou de papel kraft) e estocados em área coberta.

Outro importante componente da massa asfáltica é o carbonato de cálcio moído (calcário agrícola), que é recebido em caminhões à granel (“cebolões”) e armazenado em silo metálico provido de um sistema de desempoeiramento durante as descargas.

II. Produção de Massas

Toda a modificação do asfalto (produção da massa asfáltica) é realizada em equipamentos específicos para a dispersão dos polímeros granulados – tanques agitados e aquecidos com fluido térmico.

A dosagem do asfalto e da borra neutra, é realizada através de sistemas automáticos de pesagens, onde as matérias primas são transferidas através de bombas de engrenagens e tubulações metálicas aquecidas, sem contato com o operador.

Os polímeros são dosados diretamente nos dispersores, adicionando-se inclusive os sacos de polipropileno, que são fundidos juntos com os granulados. No caso do SBS, os sacos de papel kraft são destinados à reciclagem externa, sendo acondicionados em caçambas metálicas para esta finalidade (propriedade dos recicladores).



FIGURA 2 – Polímero de Polipropileno.

Após a dispersão dos polímeros, através de agitação e aquecimento (cerca de 4 horas de processamento), adiciona-se a carga mineral, através de um sistema automático de dosagem, sendo que, após 1 hora de mistura, a massa asfáltica está liberada para a transferência para o tanque pulmão (agitado e aquecido), de onde alimentará as máquinas formadoras de mantas asfálticas, através de bombas de engrenagens e tubulações metálicas aquecidas.

No total existem 5 dispersores (2 de 15 toneladas e 3 de 10 toneladas) e 3 tanques pulmões (1 de 15 toneladas e 2 de 10 toneladas).

Os gases desprendidos no processo de preparação de massa (em cada um dos tanques acima existe uma emissão) são lançados na atmosfera, sendo os valores medidos desta emissão apresentados no fluxograma (Anexo 2 e Anexo 3 – Anexos com numeração de acordo com material da empresa).

Durante a transferência da massa dos dispersores para os tanques pulmões e destes para as máquinas formadoras de mantas, existem filtros para a retenção de pequenas impurezas (normalmente material asfáltico carbonizado que se desprendem das tubulações), equipamentos estes que são limpos semanalmente. Estes resíduos de limpeza são armazenados em caçambas especiais de resíduos industriais e enviados ao aterro industrial da empresa Resicontrol Soluções Industriais Ltda. , localizada na cidade de Tremembé - SP - SP

III. Produção Mantas Asfálticas

Uma vez preparado a massa asfáltica, o processo de produção de manta asfáltica, consiste em impregnar / saturar o estruturante de poliéster ou véu de fibra de vidro com esta massa asfáltica, a uma temperatura de ~175 °C, operação esta que ocorre em uma caixa aquecida equipada com cilindros tracionados por motores elétricos, denominado “vasca de impregnação”(Durante esta operação, existe o desprendimento de fumos de massa asfáltica, gases estes lançados na atmosfera.).

Dependendo do produto a ser fabricado, seleciona-se o tipo de estruturante e a massa asfáltica.

O estruturante de não tecido de poliéster resinado é um produto industrializado, fornecido em bobinas com cerca de 1000 m² (1m de largura) sendo parte do fornecimento importado e parte produzida pela Bidim (São José dos Campos). Após o uso, existe a geração de sucata de papelão (tubetes) e plástico, materiais estes reciclados externamente.

No caso de véu de fibra de vidro, a situação é a mesma do não tecido de poliéster, com a observação de ser uma matéria prima 100% importada.

A produção de manta é realizada em duas linhas de fabricação (máquinas “A” e “B”), sendo que, na máquina “A”, além de mantas normais com acabamento de filme de polietileno, produz mantas com acabamento em pedriscos de ardósia e filme de alumínio. Estes acabamentos diferenciados são necessários para que haja uma proteção contra a incidência dos raios ultra-violeta, diretamente sobre a massa asfáltica, o que reduzirá a sua vida útil. De um modo geral, esta etapa de aplicação de um acabamento na manta produzida, seja com filme ou com ardósia/ alumínio, é fundamental para que as camadas de mantas não sofram aderência entre as voltas de uma bobina.

Durante o bombeamento de massa asfáltica às linhas de produção, ocorre um novo processo de filtração dessa massa asfáltica, gerando um resíduo, tal qual na etapa de filtração

no processo de preparação da massa asfáltica. Este resíduo, é totalmente reaproveitado internamente no processo de preparação da massa asfáltica, descrita no tópico anterior.

Nas linhas de fabricação também são definidas as espessuras das camadas de massa asfálticas (2 a 5 mm), diferenciando os diversos produtos.

Após o embobinamento, as bobinas de mantas são dispostas em paletes de madeiras (descartáveis) e em seguida sofrem um processo de empacotamento, através da aplicação de um filme termo encolhível, que garantirá a preservação dos produtos quanto à movimentação interna com empilhadeira e / ou no transporte com caminhões até os clientes.



FIGURA 3 – Processo de empacotamento da Manta.

5.2. PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DA ISO 14001

A partir do entendimento do processo de produção de mantas da empresa Viapol Ltda. e das atividades realizadas, foram levantados os seus aspectos ambientais, seus potenciais de impacto e os destinos dos resíduos, assim como sua caracterização.

Tabela 1. Quantificação e destino dos resíduos.

Resíduo Gerado	Quantidade	Destinação
Sacos de Papel Kraft	20 t/ano	Venda - Reciclagem Externa
Massa asfáltica com impurezas de polímeros não dissolvidos e asfalto carbonizado (craqueado)	40 t/ano	Deposição em Aterro Industrial
Pedrisco de ardósia	30 t/ano	Reaproveitamento Interno
Filme de Alumínio	8 t/ano	Venda - Reciclagem Externa
Retalhos de filmes de PEAD	6 t/ano	Venda - Reciclagem Externa
Retalhos de véu de fibra de vidro	1 t/ano	Deposição em Aterro Industrial
Tube de Papelão	12 t/ano	Venda - Reciclagem Externa
Aparas de filme de polietileno	12 t/ano	Venda - Reciclagem Externa
Retalhos de não tecido de poliéster	2 t/ano	Deposição em Aterro Industrial
Retalhos de mantas asfálticas com defeitos	120 t/ano	Deposição em Aterro Industrial
Aparas de filme de polietileno	2 t/ano	Venda - Reciclagem Externa

A partir do fluxograma do setor de mantas da empresa Viapol Ltda. foram levantadas as atividades realizadas, seus aspectos ambientais e seus potenciais de impacto e colocados na em uma tabela abaixo. Para realizar esse levantamento foram considerados os fatores abaixo:

Temporalidade do impacto (Tem): se ele aconteceu no passado -P, se acontece atualmente - A ou se pode acontecer futuramente -F.

Situação(Sit): se a situação é normal (N) ou anormal (A).

Incidência(Inc): Direta (causada pela organização)- D, ou indireta (causada por terceiros) -I.

Frequência (F)

Probabilidade (P) : Avaliada em 1, 2 ou 3.

Severidade (Sev): Avaliada em 1, 2 ou 3.

Importância (Imp): sendo que para a situação normal(N): $Imp=Sev \times F$ e para situação anormal (A): $Imp = Sev \times P$

Parte Interessada (PI)

Impacto Significativo (Sig): O impacto é considerado significativo se ele possui parte interessada ou se severidade do impacto é máxima ou se a Importância é igual ou superior a quatro ($\text{Imp} \geq 4$).

Registro de aspecto ambiental significativo (AAS): Quando for constatada a presença de um aspecto ambiental significativo será elaborada uma ficha de AAS contendo a descrição do aspecto, do impacto, das partes interessadas e da legislação que abrange o impacto. Nessa ficha de AAS também deve constar um plano de ação, descrevendo o que deve ser feito, quem é o responsável por essa ação, qual é o prazo para ela ser executada e também quando ela foi efetivamente executada.

Tabela 2. Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais.

VIAPOL		Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais												
Item	Processo/Atividade	Aspecto Ambiental *	Impacto Ambiental *	Tem P-A-F *	Sit N-A **	Inc D-I *	F/P 1-2-3 *	Sev 1-2-3 *	Imp ***	P I *	Legislação	Sig *	Controle Disponível	Ações
1	Estocagem/Manuseio Matérias Primas Asfalto/Borra	Vazamento nos tanques, válvulas, dutos, etc.	Contaminação do solo e águas pluviais Incêndio	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
2	Estocagem/Manuseio Matérias Primas - Aditivo PRO	Derramamento	Contaminação do solo	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
3	Estocagem Matérias Primas-Polímeros	Derramamento	Contaminação do solo	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
4	Preparação de massas	Geração de odor	Contaminação do ar	A	N	D	3	2	6	X	---	X	---	Ver AAS - UM 04
5	Preparação de massas	Emissão de gases	Contaminação do ar	A	N	D	3	2	6	X	Decisão de Diretoria CETESB N°10, 12/01/2010	X	---	Ver AAS - UM 05
6	Preparação de massas	Vazamento Incêndio	Contaminação do solo Incêndio	A	A	D	1	1	1	---	---	---	---	---
7	Preparação de Aditivo CAP-PRO	Emissão de gases	Contaminação do ar	A	N	D	3	2	6	X	Decisão de Diretoria CETESB N°10, 12/01/2010	X	---	Ver AAS - UM 07
8	Preparação de Aditivo CAP-PRO	Geração de odor	Contaminação do ar	A	N	D	3	2	6	X	---	X	---	Ver AAS - UM 08
9	Aquecimento com utilização de fluido térmico	Vazamento Incêndio	Contaminação do solo e lençol freático Incêndio	A	A	D	1	1	1	---	---	---	---	---
10	Limpeza de filtros de massas	Geração de resíduos asfálticos	Geração de resíduos	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
11	Fabricação de mantas	Retalhos de mantas provenientes de descartes	Geração de resíduos	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
12	Resfriamento de mantas	Utilização de água	Redução de recurso natural	A	N	D	1	1	1	---	---	---	---	---
13	Processo de Fabricação de Mantas	Utilização de eletricidade	Redução de recurso natural	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
14	Impregnação nas vascas	Vazamento de massa	Contaminação do solo	A	A	D	1	1	1	---	---	---	---	---
15	Limpezas diversas	Utilização de panos	Contaminação do ambiente	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
16	Fabricação de Mantas	Aquecimento com maçaricos	Redução dos recursos naturais/incêndio	A	N	D	1	1	1	---	---	---	---	---
17	Asfalto aquecido para impregnação	Geração de odor	Contaminação do ar	A	N	D	3	2	6	X	---	X	---	Ver AAS - UM 17
18	Asfalto aquecido para impregnação	Emissão de gases	Contaminação do ar	A	N	D	3	2	6	X	Decisão de Diretoria CETESB N°10, 12/01/2010	X	---	Ver AAS - UM 18
19	Uso de extintores	Esvaziamento após data de vencimento	Contaminação do ar e solo	A	N	D	1	1	1	---	---	---	---	---
20	Matérias Primas estocadas a céu aberto	Água da chuva lavando resíduos contidos nos materiais estocados a céu aberto.	Contaminação do solo e águas pluviais	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
21	Recebimento de Matérias Primas em tambores e bombonas	Estocagem de Tambores e bombonas contaminados	Contaminação do solo e lençol freático	A	N	D	1	1	1	---	---	---	---	---
22	Utilização de pallets	Pallets de Madeira	Redução de recurso natural	A	N	D	3	1	3	---	---	---	---	---
23	Dosagem de calcário	Transbordamento	Contaminação do ambiente	A	A	D	1	2	2	---	---	---	AC para controle de vazamento	---

Fichas de AAS – Aspecto Ambiental Significativo.

VIAPOL	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO - AAS					Unidade: Mantas		AAS - UM 04
Processo: Fabricação de mantas. ☐ ☐ ☐		Atividade: Preparação de massas.						
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Freq.	Sever.	Import.	Parte Interessada	Legislação		
Geração de odor durante o processo de preparação de massas.	Contaminação do ar.	3	2	6	Colaboradores Vizinhança CETESB			
PLANO DE AÇÃO								
O que fazer				Quando fazer	Responsável	Data da Realização		
Captação dos gases e lavagem ou incineração				01/08/13	Gerente Industrial			
					Gerente Industrial			
Instrução Operacional:		Monitoramento/Controle:			Prazo para Implementação: __/__/__			

Ficha 1. AAS - UM 04

VIAPOL	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO - AAS					Unidade: Mantas		AAS - UM 05
Processo: Fabricação de mantas. ☐ ☐ ☐		Atividade: Preparação de massas.						
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Freq.	Sever.	Import.	Parte Interessada	Legislação		
Emissão de gases durante o processo de fabricação de massas.	Contaminação do ar.	3	2	6	Colaboradores Vizinhança CETESB	Decisão de Diretoria CETESB N°10, 12/01/2010		
PLANO DE AÇÃO								
O que fazer				Quando fazer	Responsável	Data da Realização		
Medição de emissões dos gases após análise do PMEA por parte da CETESB				Em andamento	Gerente Industrial			
Instalação de dispositivo que minimize as emissões de gases				31/12/12	Gerente Industrial			
Instrução Operacional:		Monitoramento/Controle:			Prazo para Implementação: __/__/__			

Ficha 2. AAS - UM 05

VIAPOL	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO - AAS					Unidade: Mantas	AAS - UM 07
Processo: Fabricação de mantas. ☐ ☐ ☐		Atividade: Preparação de aditivo CAP-PRO.			Unidade: Mantas		AAS - UM 07
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Freq.	Sever.	Import.	Parte Interessada	Legislação	
Emissão de gases durante o processo de fabricação de aditivos CAP-PRO.	Contaminação do ar.	3	2	6	Colaboradores Vizinhança CETESB	Decisão de Diretoria CETESB N°10, 12/01/2010	
PLANO DE AÇÃO							
O que fazer				Quando fazer	Responsável	Data da Realização	
Medição de emissões dos gases após análise do PMEA por parte da CETESB				Em andamento	Gerente Industrial		
Instalação de dispositivo que minimize as emissões de gases				31/12/12	Gerente Industrial		
Instrução Operacional:		Monitoramento/Controle:			Prazo para Implementação: __/__/__		

Ficha 3. AAS - UM 07

VIAPOL	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO - AAS					Unidade: Mantas	AAS - UM 08
Processo: Fabricação de mantas. ☐ ☐ ☐		Atividade: Preparação de aditivo CAP-PRO.			Unidade: Mantas		AAS - UM 08
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Freq.	Sever.	Import.	Parte Interessada	Legislação	
Geração de odor durante o processo de fabricação de aditivos CAP-PRO.	Contaminação do ar.	3	2	6	Colaboradores Vizinhança CETESB		
PLANO DE AÇÃO							
O que fazer				Quando fazer	Responsável	Data da Realização	
Captação dos gases e lavagem ou incineração				01/08/13	Gerente Industrial		
Instrução Operacional:		Monitoramento/Controle:			Prazo para Implementação: __/__/__		

Ficha 4. AAS - UM 08

VIAPOL	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO - AAS				Unidade: Mantas		AAS - UM 17
Processo: Fabricação de mantas. ☐ ☐ ☐	Atividade: Impregnação com asfalto.				Unidade: Mantas		AAS - UM 17
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Freq.	Sever.	Import.	Parte Interessada	Legislação	
Geração de odor	Contaminação do ar	3	2	6	Colaboradores CETESB Vizinhos		
PLANO DE AÇÃO							
O que fazer				Quando fazer	Responsável	Data da Realização	
Captação dos gases e lavagem ou incineração				01/08/13	Gerente Industrial		
Instrução Operacional:		Monitoramento/Controle:			Prazo para Implementação: __/__/__		

Ficha 5. AAS - UM 17

VIAPOL	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO - AAS				Unidade: Mantas		AAS - UM 18
Processo: Fabricação de mantas. ☐ ☐ ☐	Atividade: Impregnação com asfalto.				Unidade: Mantas		AAS - UM 18
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Freq.	Sever.	Import.	Parte Interessada	Legislação	
Emissão de Gases	Contaminação do ar	3	2	6	Colaboradores CETESB Vizinhos	Decisão de Diretoria CETESB N°10, 12/01/2010	
PLANO DE AÇÃO							
O que fazer				Quando fazer	Responsável	Data da Realização	
Medição de emissão dos gases após análise do PME A por parte da CETESB				Em andamento	Gerente Industrial		
Instrução Operacional:		Monitoramento/Controle:			Prazo para Implementação: __/__/__		

Ficha 6. AAS - UM 18

Depois de relacionadas as atividades com seus impactos, foi feita a análise para a elaboração do SGA, a fim de estabelecer objetivos e metas que deverão ser cumpridas e programas de gestão ambiental. É necessária uma análise global do empreendimento segundo sua natureza, processos produtivos, aspectos ambientais e legislações pertinentes com a atividade, para auxiliar o planejamento do sistema a ser implantado. As etapas para a implantação de um SGA adotadas são: definição de uma política ambiental, planejamento, implementação e operacionalização, verificação e análise pela administração.

A partir da etapa de planejamento, fica a cargo de a empresa realizar a Implementação e Operação da Norma ou não. Portanto este trabalho será realizado levando em conta o processo até a etapa de planejamento.

I. Requisitos gerais

A organização deve implantar e manter um SGA conforme os demais requisitos da definição de qual política ambiental será seguida. Foi avaliado que a empresa precisa de melhorias na questão da Gestão dos Resíduos Sólidos e da Gestão da Qualidade das Emissões Gasosas.

II. Política Ambiental

Através das políticas declaram-se publicamente as intenções e princípios de ação da empresa. Para isso foram analisados os impactos levantados pelo empreendimento, direcionando as ações da empresa. Inclui: estrutura organizacional, responsabilidade, práticas, procedimentos, processos e recursos, a fim de melhorar seu desempenho ambiental. Deve também definir e documentar o escopo de seu sistema de gestão ambiental.

Assim, em conjunto com a Administração da Empresa, foi criada uma Política Ambiental descrita abaixo:

“A empresa tem como compromisso compatibilizar as atividades industriais, seus processos e produtos com a conservação do Meio Ambiente, a partir da melhoria contínua, prevenindo os danos ambientais, através do cumprimento da legislação e os requisitos legais, além de diminuir os impactos gerados pela produção de resíduos sólidos e da emissão de poluentes.”

III. Planejamento

Após definir a Política, define-se o Planejamento para a sua adoção, a fim de iniciar a implantação. Para isso foram levantados os seguintes aspectos de acordo com a Norma:

A. Aspectos Ambientais

Para avaliar os aspectos ambientais analisaram-se os impactos sobre o meio ambiente do setor de mantas. Os impactos mais significativos estão dispostos na tabela de Identificação e Avaliação de aspectos e impactos ambientais (**Tabela 1**, já apresenta).

B. Requisitos legais e outros requisitos

Para implantar o sistema SGA foram consideradas as legislações vigentes assim como outros requisitos ambientais.

Seguem abaixo algumas leis relacionadas ao Meio Ambiente:

Lei Nº 6.938, de 31/08/1981 (Federal) – Cadastro técnico federal / Licenciamento Ambiental.

Lei Nº 10.357, de 27/12/2001 (Federal) – Produtos Controlados / Policia Federal.

Lei Nº 9.795, de 27/04/1999 (Federal) – Educação Ambiental / Treinamento.

Lei Nº 9.509, de 20/03/1997 (Estadual) – EIA-Rima / Licenciamento Ambiental.

NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade (Federal).

NR 13 – Caldeiras e vasos de pressão (Federal) – Caldeira / Vasos de Pressão.

Lei Nº 5.197, de 03/01/1967 (Federal) – Fauna.

Lei Nº 7.347, de 24/07/1985 (Federal) – Dano Ambiental.

Lei Nº 9.433, de 08/01/1997 (Federal) – Outorga.

Lei Nº 9.605, de 12/02/1998 (Federal) – Crime Ambiental / Fiscalização Ambiental.

Decreto Nº 24.643, de 10/07/1934 (Federal) – Outorga.

Decreto Nº 3.665, de 20/11/2000 (Federal) – Produtos Controlados / Exército.

Decreto Nº 96.044, de 18/05/1988 (Federal) – Outorga.

Decreto Nº 99.274, de 06/06/1990 (Federal) – Infrações Administrativas / Licenciamento Ambiental.

Resolução CONAMA Nº01, de 08/03/1990 (Federal) – Ruído Ambiental / Poluição Sonora.

Resolução CONAMA Nº03, de 28/06/1990 (Federal) – Emissões Atmosféricas.

Decreto Lei Nº1.413, de 14/08/1975 (Federal) – Efuentes / Emissões atmosféricas / Resíduos / Ruído Ambiental / Poluição sonora.

Lei Nº 10.888, de 20/09/2001 (Estadual) – Resíduos- Lâmpadas / Resíduos perigosos Resíduos- pilhas e baterias.

Decreto Nº 32.955, de 07/02/19 (Estadual) – Água subterrânea / Recursos hídricos.

Deliberação CEIVAP (Federal) – Recursos hídricos.

Lei N° 6.134, de 02/06/1988 (Estadual) – Poços / Recursos Hídricos /Captação /Poluição /Águas.

Resolução CNRH N°19, de 14/03/2002 (Estadual) –Recursos Hídricos.

NR 25 – Resíduos Industriais (Federal) - Efluentes/ Emissões atmosféricas/reflorestamento.

Decreto Lei N° 2.063, de 06/10/1983 (Federal) – Transporte de produtos perigosos.

NBR 7500 – Produto perigoso, NBR 7501 – Transporte de produto perigoso, NBR 7026 – Fumaça Preta, NBR 10004 – Resíduos, NBR12235 – Resíduo Perigoso, NBR 9735 – Transporte de produtos perigosos.

C. Objetivos e Metas

A organização deve estabelecer , implementar e manter programas para atingir seus objetivos e metas. As propostas elaboradas foram:

- Reduzir o descarte de materiais de embalagens em 50 % até 2015.
- Redução do consumo de energia elétrica.
- Reutilizar 100% de produtos gerados com defeito no próprio processo produtivo até 2014.
- Reduzir em 20 % a captação de água do poço arteziano até 2015.
- Redução dos resíduos enviados para aterro industrial. 90% até 2015.
- Reduzir as emissões atmosféricas atuais em 50% até 2015.
- Eliminar o risco de contaminação do lençol freático por esgoto doméstico até 2014.

D. Programa(s) de gestão ambiental

Programa de Gestão Ambiental é o desdobramento das metas em um plano de ação detalhado, no qual estejam definidos os meios (recursos) para se atingirem as metas, os responsáveis pelas ações e os prazos.

Abaixo seguem os programas propostos:

- Aplicar o programa de logística reversa para viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos (paletes de madeira) à empresa, para reaproveitamento em seu ciclo. A intenção é reduzir inicialmente em 50% a compra de novos paletes, aumentando gradativamente ao longo do tempo (meta de 90% após 5 anos) . Só serão repostos quando estes não se encontrarem mais em condições de uso, e nesse caso serão

utilizados como combustível (biomassa) no sistema de aquecimento de óleo de toda a Empresa.



FIGURA 4 – Paletes de madeira descartáveis.

- Substituir o óleo combustível fóssil (BPF 1A) utilizado no sistema de aquecimento das unidades de oxidação de asfaltos e de mantas asfálticas, por uma fonte renovável de energia - cavaco de madeira, visando à redução de emissão de gases de efeito estufa em cerca de 50% e redução de gastos com a compra de combustível. Este projeto trará uma economia de cerca de 720 mil reais/ano e terá um custo de instalação de cerca de 2 milhões de reais.
- Introduzir no processo produtivo um sistema de recuperação de 100% das mantas asfálticas geradas com defeitos (off grade), reduzindo o consumo de matérias primas e consequentemente economizando recursos. Atualmente 100% destas mantas são enviadas para aterro industrial Classe II , gerando custos no transporte e deposição. Este projeto poderá gerar uma economia de cerca de 300 mil reais/ano. O custo desta instalação é de cerca de 600 mil reais. A previsão para introdução desse processo é de Março de 2013.
- Construir uma lagoa de captação de água de chuva (impermeabilizada com mantas asfálticas), aproveitando o declive do terreno da fábrica, com capacidade de 10.000 m³, armazenando água para 6 meses de consumo no sistema de resfriamento (torre de resfriamento – perdas por evaporação). Este projeto reduzirá em 70% a atual captação em poço artesianos. A previsão para construção da lagoa é de Outubro de 2013.

- Implementar de forma gradativa um programa de substituição da iluminação da fábrica (atualmente fluorescente e vapor metálico) por lâmpadas LED, gerando economia (projeto economicamente sustentável), reduzindo a geração de resíduos perigosos Classe I. As lâmpadas LED poderão ser descartadas normalmente como um resíduo de vidro (não perigoso). A previsão para implementação Julho de 2013.
- Instalar uma rede de dutos de captação de todas as emissões atmosféricas (atualmente 15 chaminés), direcionando estes contaminantes para o co-processamento no sistema de aquecimento de óleo da fábrica, reaproveitando o poder calorífico destes gases e eliminando a emissão de poluentes. Na saída dos gases de combustão do sistema de aquecimento, será instalado um sistema de filtro para a captação de material particulado, seguido de um sistema de lavagem dos gases. A previsão para a instalação dos dutos é de Junho de 2013.



FIGURA 5 – Poluição atmosférica.

- Implantar o programa de compensação de emissão de gases de efeito estufa, atingindo 100% de compensação de emissão de gás carbônico através do plantio de mudas e de incentivo em áreas de reflorestamento. O produto deste reflorestamento periodicamente será utilizado como fonte de biomassa no sistema de aquecimento da fábrica. Esse processo tem um prazo mais longo de implantação, sendo previsto para Dezembro de 2014.
- Implementar um programa de inspeção veicular em 100% da frota de transporte dos produtos fabricados (atualmente terceirizada), visando o perfeito funcionamento dos

motores diesel, reduzindo o consumo de combustível e a emissão de poluentes. Previsão de implantação em Abril de 2013.

- Implementar um plano de substituição de todos os motores elétricos existentes (a maioria com mais de 15 anos), por motores de última geração (eco eficientes), que proporcionarão uma economia de cerca de 30% no consumo de energia elétrica. Este procedimento já está em andamento.
- Definir uma meta de “zero envio de resíduos industriais para aterros sanitários”, através de melhorias nos processos produtivos, reaproveitamento interno de resíduos plásticos (o processo de produção de mantas asfálticas consome cerca de 250 toneladas de plásticos reciclados). Os resíduos não aproveitáveis internamente serão enviados para co-processamento externo (indústria cimenteira), gerando energia. Esta redução será gradativa e tem como meta 100% após 5 anos. Este procedimento já está em andamento.
- Instalação de um sistema de compostagem de resíduos orgânicos , em área apropriada, aproveitando o produto deste processo para a adubação orgânica das áreas de jardinagem. Sem previsão de instalação.
- Instalação de uma estação de tratamento de esgotos sanitários (atualmente o sistema é de fossa sumidouro), com o reaproveitamento do efluente tratado para irrigação de floresta de eucaliptos existente na área da fábrica. Este procedimento já está em andamento.

IV. Implementação e Operacionalização

A implementação do SGA deve ser fundamentada no compromisso de todos os funcionários da organização. Para ocorrer de forma efetiva devem-se seguir os sete passos elencados a seguir:

A. Estrutura e responsabilidade

Os responsáveis por implementar o SGA na empresa serão o gerente industrial e os chefes das seções que desenvolverão as atividades de implementação dos projetos propostos. Estes terão a incumbência de transmitir informações técnicas e operacionais aos funcionários envolvidos no processo de fabricação da manta asfáltica e aos responsáveis pelo acondicionamento dos resíduos sólidos. Será oferecido curso para os operadores da máquina de reprocesso da manta asfáltica e outras informações sobre os programas desenvolvidos.

Todas as informações necessárias serão devidamente documentadas e os arquivos ficarão disponíveis nas seções destinadas ao SGA.

Estes serão responsáveis por relatar à alta administração o desempenho do SGA para análise, incluindo recomendações para melhoria.

B. Treinamento, conscientização e competência

Será realizado treinamento para a execução dos programas introduzidos na empresa e conscientização dos funcionários através da educação ambiental. O treinamento objetivará padronizar as atividades impostas para a realização do SGA. Para isso será indicado uma pessoa responsável - os chefes das seções de cada processo, coordenados pelo gerente industrial da empresa. A educação ambiental visará conscientizar os funcionários sobre a importância da aplicação do projeto e sobre os ganhos que a empresa e o meio ambiente terão com a iniciativa. Serão realizadas reuniões para exposição dos benefícios ambientais que a aplicação dos programas irá proporcionar. No treinamento, os funcionários receberão uma aula teórica para exposição do funcionamento das atividades e dos motivos. Após essa etapa, o responsável pela implantação dos programas, acompanhará os funcionários para demonstrar na prática como se realizarão as atividades bem como medidas de segurança. O treinamento e as aulas de educação ambiental serão divididos por turno e por tema quanto ao tipo de atividade exercida por cada funcionário. Todos esses treinamentos devem ser registrados e a empresa deve requerer que seus prestadores de serviço também demonstrem essa competência.

C. Comunicação

Resultados eficientes do SGA dependem da comunicação com as partes interessadas, que são todos os indivíduos ou grupos interessados ou influenciados pelo desempenho

ambiental da empresa, como os clientes, funcionários, fornecedores e órgãos ambientais. Para a comunicação interna serão utilizados os seguintes meios:

- **E-mail:** utilizado para comunicações informais entre os funcionários da Viapol. A finalidade é discutir diversos aspectos relacionados ao SGA, como: ações para o cumprimento de metas, organização de registros e auditorias.
- **Intranet:** comunicar informações relacionadas ao SGA, como notícias e atividades.
- **Quadros, murais e cartazes:** meio simples e pratico de comunicação informal para apresentar as informações do SGA. Por ser de fácil exposição, é um dos mais eficientes de transmissão informações.

Os meios de comunicação externa que serão utilizados são listados abaixo:

- **Correspondências:** podem se valer mão desse meio quando houver a necessidade de resposta ou solicitação. Utilizado quando a empresa recebe correspondências enviadas pelo público externo, ou ainda, quando necessita de alguma solicitação formal.
- **Site Viapol (serviço Fale Conosco):** através do site www.viapol.com.br serão apresentadas informações sobre o Sistema de Gestão Ambiental da empresa e recebidas solicitações sobre o meio ambiente do público externo, pelo serviço de Fale Conosco. As respostas serão enviadas via e-mail.

As manifestações e comunicações como reclamações, elogios e sugestões das partes interessadas, sejam elas internas ou externas, passarão por um processo de recepção, análise e resposta (caso necessário). As que forem consideradas relevantes serão levadas às reuniões de revisão do SGA pela administração e pela alta gerência, que tomarão as devidas medidas e ações necessárias, definindo novos objetivos e metas e ou alteração do controle operacional.

D. Documentação do sistema de gestão ambiental

A empresa deverá manter documentadas todas as informações pertinentes ao SGA. Serão elaborados o manual e os procedimentos do programa de gestão para garantir que todos os documentos estejam com a pessoa certa, na hora certa. O manual de gestão ambiental da Viapol contemplará a organização de todo seu SGA, tratando-se de um documento descritivo das disposições gerais adotadas pela empresa para exercer de forma sistemática a gestão ambiental, discriminando para tanto as responsabilidades, os recursos utilizados, os controles

operacionais existentes e a documentação. Nesse manual deverão estar contidas as declarações das políticas, objetivos e metas, informações sobre os aspectos ambientais significativos, procedimentos, informações de processo, organogramas, normas internas e externas, planos de emergência e outros registros. O manual do SGA não deve ser um documento estático e deve ser regularmente revisado.

E. Controle de documentos

Para o controle eficiente é necessário que, qualquer que seja o procedimento, devem ser produzidos que:

- Possam ser localizados;
- Sejam legíveis, identificáveis, datados (com datas de revisão) e mantidos de maneira ordenada;
- Sejam periodicamente analisados, revisados e aprovados;
- Sejam disponibilizados a todos que deles necessitarem, em todos os locais essenciais;
- Sejam mantidos por um período específico e removidos quando obsoletos;
- Se obsoletos, porém mantidos por questões legais ou de auditoria, que sejam identificados como tal.

A organização deve também desenvolver procedimentos para criar e modificar vários tipos de documentos. É preciso estabelecer e manter procedimentos para o controle de todos os documentos exigidos pela norma.

F. Controle Operacional

Os aspectos e impactos ambientais resultantes da operação de um complexo industrial dessa natureza são bastante abrangentes e potencialmente agressivos ao meio ambiente em sua área de influência.

Mensalmente os colaboradores irão avaliar se os procedimentos estão sendo efetivamente aplicados, conferindo com os documentos catalogados.

O conjunto desses procedimentos e instruções operacionais que compõem o SGA da Viapol está dimensionado para permitir uma adequada operação dos seus sistemas, incluindo os seus processos, em face da complexidade e diversidade de resíduos sólidos e emissões atmosféricas geradas pelo setor de mantas.

A Viapol mantém procedimentos para determinar suas operações e atividades que estão associadas aos aspectos ambientais e aos perigos identificados pelo setor de Segurança e

Saúde no Trabalho (SST) , visando assegurar que as mesmas sejam conduzidas em conformidade com a política e seus objetivos e metas.

Além disso, a empresa determina os critérios de controles operacionais considerando as atividades, produtos, serviços e equipamentos adquiridos, incluindo a gestão de mudanças, realizadas tanto por empregados próprios como por prestadores de serviços ou visitantes e, quando aplicável, a comunicação de procedimentos e requisitos pertinentes a fornecedores.

Procedimentos documentados são estabelecidos, implementados e mantidos para cobrir situações nas quais a inexistência possa acarretar desvios em relação à política e aos objetivos ambientais e de SST.

A Viapol dispõe seus resíduos no aterro industrial da empresa Resicontrol, ou recorre à reciclagem externa ou recicla no processo (como no caso do resíduo massa asfáltica com impurezas de polímeros não dissolvidos e asfalto carbonizado).

As emissões de material particulado, dióxido de enxofre (SO₂), óxido nítrico (NO₂) e hidrocarbonetos na atmosfera são lançados sem tratamento, porém o resultado das medições é conhecido pela própria empresa, pois está de acordo com os padrões de emissão da CETESB.

G. Preparação e atendimento a emergências

O Plano de atuação de emergências é um conjunto de procedimentos técnicos e administrativos implementado para a mitigação de situações de emergência na indústria.

É preciso estabelecer e manter procedimentos para identificar o potencial de riscos e atender a situações de emergência. A organização deve analisar e revisar seus procedimentos e testar periodicamente.

As situações potenciais de emergência que possam ter impactos sobre o meio ambiente foram identificadas em todas as atividades do setor. Cabe a cada Setor da empresa elaborar seu Plano de Emergência, documentando suas atividades em padrões específicos. Adicionalmente, como forma de testar os procedimentos estabelecidos, será elaborado e implementado o Programa Anual de Simulação de Emergência, descrito anteriormente. A Viapol criará um Plano Geral de Emergência (PGE) que contempla todos os aspectos e impactos ambientais considerados mais críticos. O Plano abrange todos os sistemas, equipamentos, unidades operacionais e instalações da Viapol e prevê ações para prevenir e controlar os Aspectos/Impactos Ambientais que ocorrerem em situações de emergência.

V. Verificação e ação corretiva

São desenvolvidas ações que objetivam avaliar o funcionamento SGA. A ação preventiva é enfatizada através do contínuo monitoramento, diminuindo-se, assim, o número de ações corretivas.

Como essa etapa do processo de planejamento da ISO depende da execução do projeto, não foi possível definir de fato as ações corretivas.

A. Monitoramento e Medição

A empresa realizará monitoramento e medição ambiental mensalmente de modo a permitir:

- O acompanhamento do desempenho ambiental da Empresa;
- O controle operacional de processos relacionados com aspectos ambientais significativos;
- Acompanhamento de metas ambientais associadas aos aspectos ambientais significativos passíveis de medição.

Portanto, será analisada a quantidade de resíduos gerados no processo, os quais devem ser devidamente consolidados e registrados no “Relatório Mensal de Atividades”.

Os equipamentos e instrumentos envolvidos no monitoramento ambiental deverão ser sistematicamente calibrados e ajustados segundo padrões específicos do Sistema de Gerenciamento Metrológico da Empresa.

B. Não-conformidade, ações corretivas e preventivas

A Viapol criará um procedimento específico para a verificação das não-conformidades (irregularidades significativas) dos itens da Norma ISO 14001 em relação ao SGA da Empresa.

O tratamento de não-conformidades detectadas no SGA ou relacionadas com o desempenho ambiental inclui ações para registro, investigação da causa, ação preventiva, ação corretiva e registro de alterações em procedimentos. As ocorrências são armazenadas em bancos de dados e periodicamente são procedidas suas análises estatísticas.

A eficiência das ações preventivas e corretivas é verificada pelos auditores internos quando da realização das auditorias, ocasião em que eles podem também recomendar ações preventivas.

C. Registros

A empresa estabelecerá e manterá procedimentos para a identificação, manutenção e descarte de registros ambientais. Os registros devem ser legíveis e identificáveis, arquivados e mantidos de forma a permitir sua pronta recuperação, sendo protegidos contra avarias, deterioração ou perda, pois comprovam a efetiva execução dos procedimentos.

Incluem registros da legislação e regulamentações, de inspeção, manutenção e calibragem, de incidentes, de auditorias ambientais, de respostas a emergências e de treinamento.

D. Auditoria do sistema de gestão ambiental

A empresa terá um grupo de auditores treinados ou contratará uma consultoria para realizar a auditoria interna. O objetivo da auditoria é fornecer informações sobre seus resultados à gerência e assegurar que o SGA esteja em conformidade com as providências planejadas para o gerenciamento do meio ambiente, incluindo os requisitos da norma ISO 14001, e que tenha sido adequadamente implementado e mantido.

Para isso, a empresa realizará anualmente verificações internas para assegurar o funcionamento do sistema de gestão ambiental.

VI. Análise pela Administração

A alta direção solicita uma avaliação do seu SGA com o objetivo de aprimorar a performance ambiental da organização, de acordo com a NBR ISO 14004, avalia e aprova os objetivos e metas estabelecidos. Também é realizada uma revisão completa do sistema, para assegurar sua adequação à norma ISO 14001, bem como sua efetividade.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De maneira geral, o estudo realizado para levantar os aspectos ambientais e os que são mais significativos foi considerando efetivo. Na etapa de quantificar os impactos e apontar os mais significativos foi possível perceber que a organização pode ser tendenciosa, desconsiderando alguns fatores muito importantes. Portanto, a honestidade nessa etapa é essencial para o levantamento dos aspectos e a boa abordagem sobre os impactos. Foram identificados pontos de melhoria ambiental na empresa e propostas algumas mudanças nos processos. Foi elaborada uma Política Ambiental da empresa, contemplando todos os aspectos organizacionais.

Foi possível perceber que a fase de levantamento das legislações pertinentes é uma etapa trabalhosa para a empresa, pois existem inúmeras legislações que abordam o mesmo tema, algumas com cobertura estadual e outras federal. A falta de uma legislação clara e sem brecha para a dupla interpretação é essencial para que todas as empresas possam construir com firmeza o SGA da organização.

A boa estruturação de programas de gestão ambiental é essencial para permitir a mitigação dos impactos ambientais, e se forem seguidas as medidas propostas e os programas, os objetivos serão alcançados. Recomenda-se a implantação do SGA para melhor desempenho ambiental da empresa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 14001: 2004. Sistema de Gestão ambiental – Requisitos com Orientações para uso.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas da gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. NBR ISO 14004.** Rio de Janeiro, 2005.

ANDRADE, R.O.B et al. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável.** São Paulo, Editora MAKRON Books,2002. 2ª Edição.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** São Paulo, Editora Saraiva,1996. 1ª Edição.

BELLO, C. V. V. **Zeri – Uma proposta para o desenvolvimento sustentável, com enfoque na qualidade ambiental voltada ao setor industrial.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998. 107 p.

BITAR, O.Y.; ORTEGA, R.D., Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S; BRITO, S.N.A (Ed.).**Geologia de engenharia.** São Paulo, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia,1998. Cap.32, p. 499-508.

CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e Natureza: Estudo para uma Sociedade Sustentável.** São Paulo: Cortez, 1998.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** São Paulo: Atlas, 1999.

EPELBAUM, M. **A influência da gestão ambiental na competitividade e sucesso empresarial.** 2004. 190p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

FILHO, F.A.P.; KAUSS, A.G.B. **ISO-14001 - Um Modelo Avançado de Gestão Ambiental: A experiência da CETREL.** Foz do Iguaçu, ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997.

LAWRENCE, Linda. **Lead Auditor Course - ISO 14000 Environmental Management Systems**, do Quality Management Institute (QMI/Canada). Canada: QMI, 1997.

MILLES, M.P; MUNILLA, Linda S.; MCCLURG, Timoty. **The impact of ISO 14000 environmental management standard on small and medium sized enterprises.** Journal of Quality Manegement, v. 4, n^o 1 , p111-112, 1999.

MORAES. C. S. B. **Sistema de Gestão Ambiental e a ISO 14001.** Apostila de aula - LCF 694 Auditoria e Certificação Ambiental. LCF/ ESALQ/ USP, 2011

PORTER, Michael . **Competição = on competition: estratégias copetitivas essenciais.** Rio de Janeiro: Campus, 1999

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica.** 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2007.

SENAI.RS. **Sistema de gestão ambiental e produção mais limpa.** Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003. 43p. (Série Manuais de Produção mais Limpa).

SOUZA, M. R. (2001) – **A Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Segundo ISO 14001.** Dissertação de Mestado do programa da Escola Federal de Engenharia de Itajubá.

VALLE, C. E., **Qualidade ambiental : ISSO 14000 – 7ª edição** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2002.

VIAPOL IMPERMEABILIZANTE. **A Empresa.** Disponível em: <<http://www.viapol.com.br/index.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2012.

8. GLOSSÁRIO

Aspecto ambiental - elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, que podem interagir com o meio ambiente.

Borra - Resíduo plástico descartado do processo de produção.

Impacto ambiental - qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização.

Pallet - Estrado de metal, madeira ou plástico utilizado para movimentação de cargas.

Refugo - Material desprezado, fora do padrão.

Classificação dos resíduos:

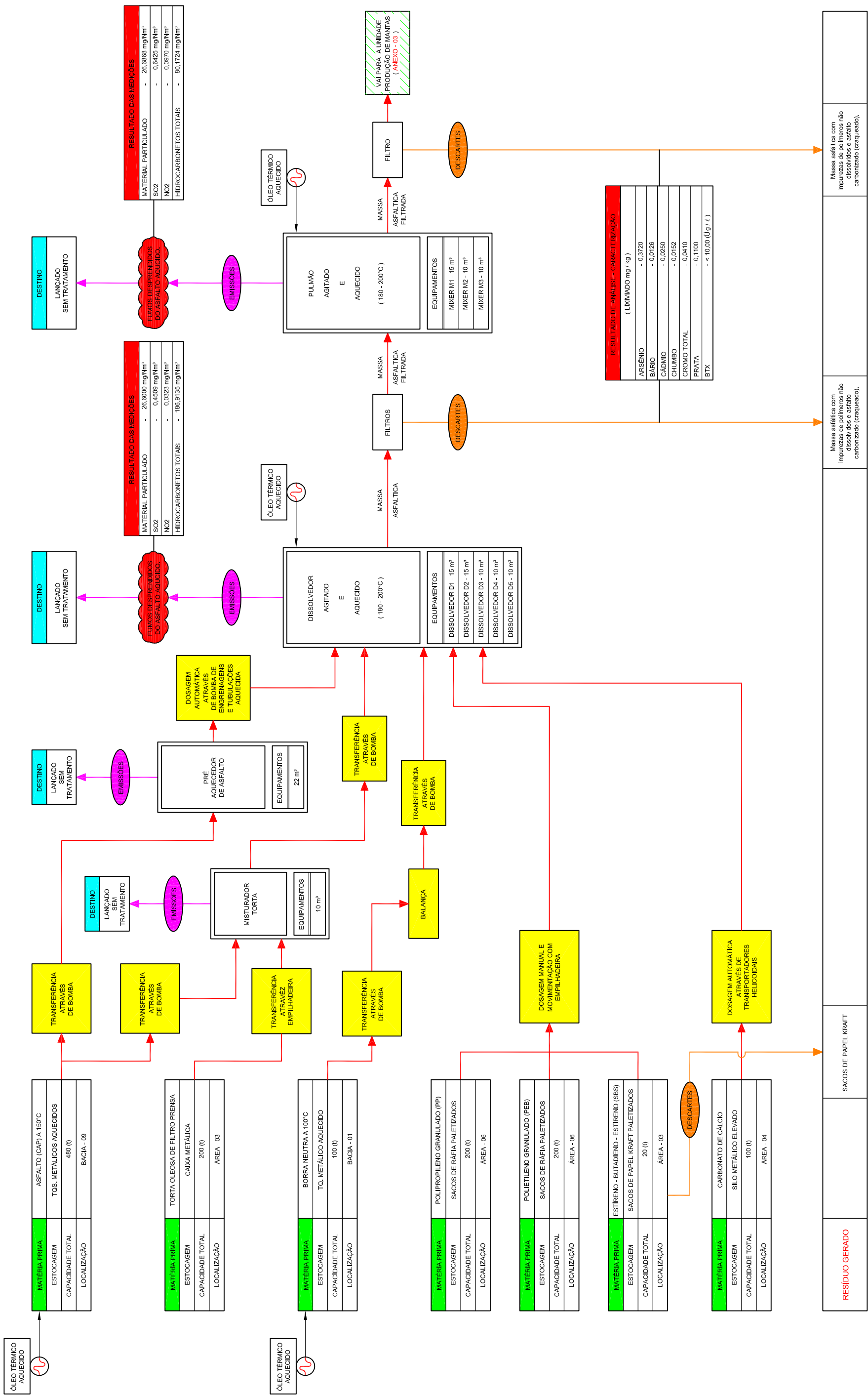
resíduos classe I - Perigosos;

resíduos classe II – Não perigosos;

resíduos classe II A – Não inertes.

resíduos classe II B – Inertes.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MASSAS (UNIDADE DE MANTAS)



FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MANTAS ASFÁLTICAS (UNIDADE DE MANTAS)

