

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
AMBIENTAL PROFISSIONAL

CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA
AMBIENTAL – ÊNFASE EM GESTÃO

IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS
DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE UMA EMPRESA DE
CONSTRUÇÕES MECÂNICAS.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Profissional, para a obtenção do Título de MESTRE PROFISSIONAL em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dra Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto

Angélica Jaqueline Lopes

Florianópolis, Dezembro de 2012

LOPES, ANGÉLICA JAQUELINE

Identificação dos aspectos e impactos ambientais dos processos produtivos de uma empresa de construções mecânicas. / ANGÉLICA JAQUELINE LOPES ; orientadora, Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto - Florianópolis, SC, 2012.

95 p.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.

Inclui referências

1. Engenharia Ambiental. 2. Aspecto Ambiental. 3. Impacto Ambiental. 4. Sistema de Gestão Ambiental. I. Pinto, Cátia Regina Silva de Carvalho. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. III. Título.

IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÕES MECÂNICAS.

ANGÉLICA JAQUELINE LOPES

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre Profissional”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Profissional.

Local, 13 de Dezembro de 2012.

Prof. Maurício Luiz Sens, Dr. ENS/UFSC - Coordenador do curso

Prof^ª. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dr^ª. – ENS/UFSC - Orientadora

Banca Examinadora:

Prof. Fernando Soares Pinto Sant’Anna, Dr. - CTC/UFSC – Membro Interno

Prof^ª. Lisiane Ilha Librelotto, Dr^ª. - ARQ/UFSC - Membro Interno

Prof. Dra. Elizabeth Neire da Silva Oliveira de Paula
Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da UFES – Membro Externo

À minha mãe e meu pai.

AGRADECIMENTOS

À minha família e amigos por serem meu suporte.

À professora Dra. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto pela orientação.

À Empresa estudada e Construções Mecânicas Ltda pela oportunidade de estudo.

À UFSC que me proporcionou o acesso ao conhecimento.

Ao Sr. Ildeu Araújo por ser um exemplo a ser seguido e me dar total apoio na elaboração dessa dissertação.

Ao Ernani Neiva e Felipe Castilhos por fazerem parte da equipe de estudo e me auxiliarem com a experiência, carinho e atenção sempre dispensada.

Ao Paulo por estar ao meu lado e apenas com um sorriso me dar coragem.

À minha mãe, que mesmo após partir está presente e me ajudando.

Ao meu pai, por ter lutado e estar hoje nos dando milhares de alegrias.

À Thatiane por ser a pessoa mais linda do mundo e minha preciosa irmã.

Aos meus irmãos João Paulo e Júnior, por serem esse mistério cheio de surpresas.

Aos meus sobrinhos que são a luz de nossas vidas.

À Deus sem o qual eu nada seria.

“Não quero flores em meu enterro, pois sei que vão arrancá-las das florestas”.

Chico Mendes

RESUMO

O contexto desse trabalho foi pesquisar metodologias para a identificação dos aspectos e impactos ambientais e desta forma possibilitar a aplicação dessa metodologia aos setores produtivos de empresa do setor de engenharia e construções mecânicas.

Tendo como método de trabalho a pesquisa científica e aplicação das metodologias estudadas.

Buscando o resultado de possibilitar a visualização dos elementos significativos e assim sendo direcionar a tomada de decisão para a determinação de monitoramentos e controles ambientais de forma a garantir o gerenciamento dos aspectos ambientais e a eliminação e/ou mitigação dos impactos ambientais adversos a esses processos produtivos relacionados.

Palavras-chave: Aspecto Ambiental, Impacto Ambiental, Sistema de Gestão Ambiental.

ABSTRACT

The context of this research was to investigate methods for the identification of environmental aspects and impacts and thus enabling the application of this methodology to the productive sectors of company in the engineering and mechanical engineering.

Having as a method of scientific research work and application of methodologies studied.

Seeking the result of enabling the visualization of the significant elements and therefore guide decision-making for the determination of environmental monitoring and controls to ensure the management of the environmental aspects and the elimination and/or mitigation of adverse environmental impacts related to these processes.

Keywords: Environmental Aspect, Environmental Impact, Environmental Management System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - PDCA – Modelo de Sistema de Gestão Ambiental para a NBR ISO 14001

Figura 02 - Modelo de Estrutura do Sistema de Gestão Ambiental para a NBR ISO 14001

Figura 03 – Fluxograma da Estrutura do Sistema de Gestão Ambiental para a NBR ISO 14001

Figura 04 – Correlação entre os requisitos da NBR ISO 14.001 e o requisito 4.3.1 Aspectos Ambientais.

Figura 05 – Relação de Causa e Efeito entre Aspecto e Impacto

Figura 06 – Fluxograma referente ao requisito 4.3.1 – Aspecto Ambiental da NBR ISO 14.001

Figura 07 – Relação entre processos, atividades, aspectos e impactos ambientais.

Figura 08 – MAEM-6F: desdobramento dos fatores econômicos e financeiros – Ferroli (2009).

Figura 09 - PDCA – Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais

Figura 10 – Fluxograma esquemático do trabalho

Figura 11 – Inter-relação com as partes interessadas – Visão Ambiental

Figura 12 – Ciclo de Vida do Produto - Tecnometal

Figura 13 – Macro-fluxograma do Processo de Produção

Figura 14 – Sistema CAL[®] – Monitoramento dos Requisitos Legais

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 e 11.2 – Levantamento das Atividades por Processo de Produção

Tabela 03 – Filtros de Significância – Frequência

Tabela 03 – Filtros de Significância – probabilidade e controle

Tabela 04 – Filtros de Significância – abrangência

Tabela 05 – Filtros de Significância – severidade

Tabela 06 – Filtros de Significância – requisitos legais e condicionantes

Tabela 7.1 – Determinação do Grau de Significância, para situações onde há incidência de requisito legal ou condicionante ambiental.

Tabela 7.2 – Determinação do Grau de Significância, para situações onde não há incidência de requisito legal ou condicionante ambiental.

Tabelas 8.1 a 8.9 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Tabelas 9.1 a 9.4 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais.

Tabela 10 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Significativos

Tabela 11.1 a 11.4 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Repetitivos

Tabela 12 – Controle Operacional / Monitoramentos

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDCA - Planejamento, Execução, Controle, Ação.

ONG - Organização Não Governamental

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ISO - International Organization for Standardization

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

RIMA - Relatório de Impacto ambiental

JIT/TQC - Just-in-time/Total Quality Control

CNC - Comando Numérico Computadorizado

MIG/MAG - (MIG – Metal Inert Gas e MAG – Metal Active Gas)

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

LAIA - Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais

PAE - Plano de Atendimento à Emergência

RL - Requisito Legal

CLC - Condicionamento do Licenciamento ou do Cliente

SIGI - Sistema de Gestão Integrada

EGP - Escritório de Gerenciamento de Projeto

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM - Conselho de Política Ambiental

Art. - Artigo

ANP - Agência Nacional do Petróleo

CONFAZ - Conselho Nacional de Política Fazendária

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços

SUMÁRIO

SUMÁRIO	12
1- INTRODUÇÃO	14
2- OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO	16
2.1- OBJETIVO GERAL	16
2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2.3- JUSTIFICATIVA	17
3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1 RELAÇÃO DO HOMEM COM O MEIO AMBIENTE	19
3.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL	20
3.3 NBR ISO 14.001 – SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL	22
3.4 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	31
3.5 PROCESSO	42
3.7 FATORES ECONÔMICOS E FINANCEIROS	44
4- MATERIAL E MÉTODOS	49
4.1 MÉTODO PDCA	49
4.2 ETAPAS	50
4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS	51
4.4 FERRAMENTAS PARA IDENTIFICAÇÃO ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	55
4.5 ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO PADRONIZADO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA	56
4.6 IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS LEGAIS ASSOCIADOS	65
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	74

5.1 EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	-----74
5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES RELATIVAS AOS ASPECTOS/ IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	-----81
6- CONCLUSÃO	-----89
7- TRABALHOS FUTUROS	-----93
REFERÊNCIAS	-----94

1- Introdução

A atividade Industrial vem crescendo no Brasil na última década de forma acelerada. E nesse crescimento novas atividades vêm sendo desenvolvidas para melhorar o desempenho da indústria, frente à competitividade com produtos de países emergentes e com custos cada vez menores.

Nesse contexto, a administração, na indústria brasileira, está passando por um processo de transformação constante, impulsionada por uma economia de taxa de juros altos, uma estrutura de impostos sob os produtos e encargos trabalhistas dentre as maiores do mundo e a flutuação dos preços de materiais primários e *commodities*.

Mediante esse cenário, de fortes forças econômicas, a administração industrial busca desenvolver processos que sejam ao mesmo tempo eficientes, baratos, com o menor número de mão de obra possível, automatizadas e que atendam a toda demanda de legislações trabalhistas, de produtos, meio ambiente, urbana, corporativa, contábeis, dentre outras. Garantir o exercício das atividades em conformidade com toda essa normatização legal é um desafio enfrentado pelos empreendedores de todos os tamanhos e mercados.

Corroborando com essa linha, o Brasil conta com um complexo contexto de legislação ambiental, que regulamenta atividades em vários níveis do mercado. Essa legislação historicamente é recente e teve sua intensificação após a publicação da Constituição Federal de 1988. Desde então a legislação foi sendo formatada e atualmente conta-se com uma legislação bem completa relativa à proteção e preservação do meio ambiente.

As atividades industrial tem sido considerada como uma das principais responsáveis pelo aumento da poluição e da geração de impactos ambientais significativos e, em alguns casos, irreversíveis.

A Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225 – Capítulo VI DO MEIO AMBIENTE, determina:

“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 e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

“§1º IV – exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.”

Em função desse artigo da Constituição Federal os empreendimentos precisaram se adequar e identificar os impactos ambientais das atividades do empreendimento, desde sua concepção, instalação e operação, contudo muitos empreendimentos, pode-se dizer que a grande maioria, já estavam em operação quando da publicação da Constituição Federal de 1988 e das leis que vieram a regulamentar seus artigos.

O desafio está em adequar esses empreendimentos, com seus processos já estabelecidos à legislação e instituir um novo conceito de processo nas indústrias, com a introdução de ferramentas que auxiliem na avaliação, estudo e identificação dos impactos ambientais e os aspectos a eles relacionados, em função desse contexto esse trabalho é baseado.

2- Objetivos Geral e Específico

2.1- Objetivo Geral

Esse trabalho tem como objetivo geral identificar os Aspectos e Impactos Ambientais e identificar os Aspectos e Impactos Ambientais dos processos produtivos de empresa do setor de engenharia e construções mecânicas. Para permitir criar controles operacionais eficientes com o objetivo de eliminar ou reduzir seus impactos ambientais.

2.2- Objetivos Específicos

- Definir uma metodologia para identificação de aspectos e impactos ambientais relativos às atividades operacionais;
- Definir critérios que permitam a determinação do grau de significância;
- Identificar o grau de significância dos aspectos e impactos ambientais;
- Levantar a legislação pertinente, conforme aspectos e impactos ambientais significativos;
- Identificar as ações de controle operacional e monitoramento para os aspectos significativos identificados.

2.3- Justificativa

O contexto ambiental nas organizações cria a necessidade de determinar ações que sejam eficazes na eliminação e/ou mitigação dos efeitos da poluição provocada nos processos. Para tanto é necessário mapear seus processos internos e as inter-relações com as partes interessadas a fim de entender essas inter-relações.

Um dos meios de garantir a visualização dessas inter-relações entre processos e partes interessadas, englobando; circunvizinhança, sociedade, empresas, governo, sindicatos, entidades financeiras, dentre outras, é a implementação de ferramentas gerenciais factíveis, que permitem uma coerente visualização das inter-relações e a determinação de ações que corroborem na eliminação e/ou mitigação da poluição gerada em cada um dos processos.

Essas ações englobam, mas não limitam-se à:

- alteração de processos;
- criação de metodologias de trabalho;
- planos de educação
- ações de emergência;
- ações de contenção;
- Controles Operacionais;
- dentre outros

Um das ferramentas gerenciais consagradas no âmbito industrial é o Sistema de Gestão Ambiental e o seu principal elemento é a identificação dos aspectos e impactos ambientais. A identificação dos aspectos e impactos ambientais permeia todo o Sistema de Gestão Ambiental e dá a principal base para a tomada de decisão e escolha das

melhores práticas para eliminação ou mitigação dos possíveis impactos ambientais. Também é uma ferramenta estratégica para tomada de decisão para a gestão empresarial.

3- Revisão Bibliográfica

3.1 Relação do homem com o Meio Ambiente

Conforme CUNHA E GUERRA, 2012a interação do homem com o meio ambiente, quer seja ela de forma harmônica ou não, provoca sérias mudanças, decorrentes da relação histórica sociedade-natureza, tem gerado profundas discussões sobre as questões ambientais em todos os segmentos da sociedade. Discute-se a ação do homem sobre o meio ambiente em escolas, igrejas, associações de classe, ONGs, indústrias, entre outros segmentos da sociedade.

CUNHA E GUERRA, 2012 definem que desde os primórdios o homem interage com o ambiente à sua volta, modificando-o e transformando-o de acordo com suas necessidades, e o resultado dessas ações são perceptíveis ao longo de toda a biosfera.

Dando-se em diversos níveis, esta interferência age de diferentes maneiras sobre os componentes do meio ambiente (CUNHA E GUERRA, 2012):

- ar
- solo
- água
- seres vivos

A influência do homem sobre o meio ambiente ocorre com uma distribuição não uniforme, destacando-se três categorias de interferência: incontrolado, parcialmente controlado e com alto grau de domínio humano (CUNHA E GUERRA, 2012).

As interferências, suas causas e consequências trazem uma série de relações entre si (CUNHA E GUERRA, 2012). O homem está sempre aumentando a sua influência sobre o meio ambiente. As alterações provocadas podem ser mais ou menos abrangentes, localizadas ou extensivas, criando gradientes de interferências nos macrocompartimentos da biosfera, sendo esses pontos de partida para a análise ambiental.

3.2 Legislação Federal

A Legislação Federal é bem ampla e conta com uma série de leis relativas à proteção e preservação ao Meio Ambiente, dentre essas normas, em se tratando de impacto ambiental, dá-se enfoque à seguinte:

Resolução 01, de 23 de Janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Art. 1º Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental 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 afetam:

- 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 qualidade dos recursos naturais.*

Conforme o estudo realizado pelo IBAMA (2001) o conceito de impacto ambiental é mais ampliado, considerando-se a temporalidade, delimitação, sendo assim, os impactos ambientais foram classificados em:

- **impactos diretos (ou primários) e indiretos (ou secundários)**, que consistem na alteração de determinados aspectos ambientais por ação do homem, sendo de mais fácil identificação. Exemplos de impactos diretos são os desgastes impostos aos recursos utilizados, os efeitos sobre os empregos gerados, etc. Como impacto indireto decorrente dos anteriores pode-se citar, por exemplo, o crescimento demográfico resultante do assentamento da população atraída pelo projeto.
- **impactos de curto e longo prazo**, sendo que impactos ambientais de curto prazo ocorrem normalmente logo após a realização da ação, podendo até desaparecer em seguida. Um exemplo deste tipo de impacto é a produção de ruído e poeira na fase de construção de um projeto. O impacto ambiental de longo prazo verifica-se depois de certo tempo da realização da ação, como por exemplo, a modificação do regime de rios e a incidência de doenças respiratórias causadas pela inalação de poluentes por períodos prolongados.
- **impactos reversíveis e irreversíveis**, em que está em jogo o carácter reversível ou não das alterações provocadas sobre o meio.

- **impactos cumulativos e sinérgicos**, que consideram a acumulação no tempo e no espaço de efeitos sobre o meio ambiente.

3.3 NBR ISO 14.001 – Sistemas de Gestão Ambiental

A norma NBR ISO 14.001 (2004) Sistema da Gestão Ambiental – requisitos com orientação para o uso, tem como objetivo principal especificar requisitos a um sistema da gestão ambiental, permitindo a organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referente aos aspectos ambientais significativos. Aplica-se aos aspectos ambientais que a organização identifica com aqueles que possa controlar e aqueles que possa influenciar.

A NBR ISO 14001, 2004 foi desenvolvida em função da norma ISO 14001, 2004 emitida pela ISO – *International Organization for Standardization*, uma organização não governamental, com sede em Genebra, na Suíça, fundada em 1947 e tem como principal objetivo a emissão de normas técnicas que determinem metodologias para vários segmentos científicos e administrativos.

Cada família de normas é gerida por um comitê técnico, que conta com a participação efetiva de vários países. O Brasil é representado pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas por meio do Comitê Técnico Brasileiro CB-38, que conta com a participação de elementos da sociedade científica e de todas as partes interessadas, o principal objetivo do CB 38 é viabilizar, por meio da normalização, a melhoria do desempenho ambiental das empresas brasileiras, fortalecendo sua

competitividade no mercado internacional, bem como consolidando a gestão ambiental na sociedade brasileira.

A norma foi baseada na metodologia do PDCA do inglês to plan, to do, to check, to act – Planejar, Executar, Verificar, Agir, em seis elementos principais, conforme a figura 01.

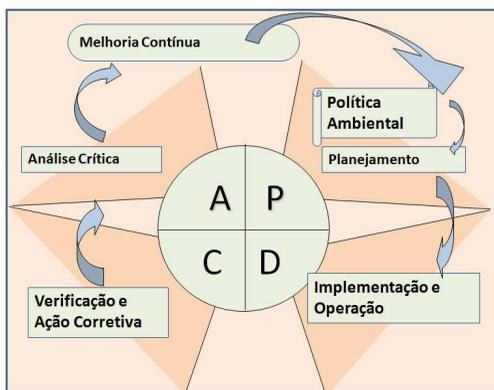


Figura 01 - PDCA – Modelo de Sistema de Gestão Ambiental para a NBR ISO 14001 (NBR ISO 14001, 2004)

O Sistema da Gestão Ambiental definido pela NBR ISO 14001, 2004 tem três linhas principais que podemos considerar como determinantes para a estruturação do Sistema de Gestão Ambiental, sendo eles:

- Política Ambiental
- Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais
- Determinação dos Requisitos Legais e outros requisitos aplicáveis.

As figuras 02 e 03 expõem a estrutura do Sistema de Gestão Ambiental e a correção entre os requisitos da Norma NBR ISO 14.001:2004.

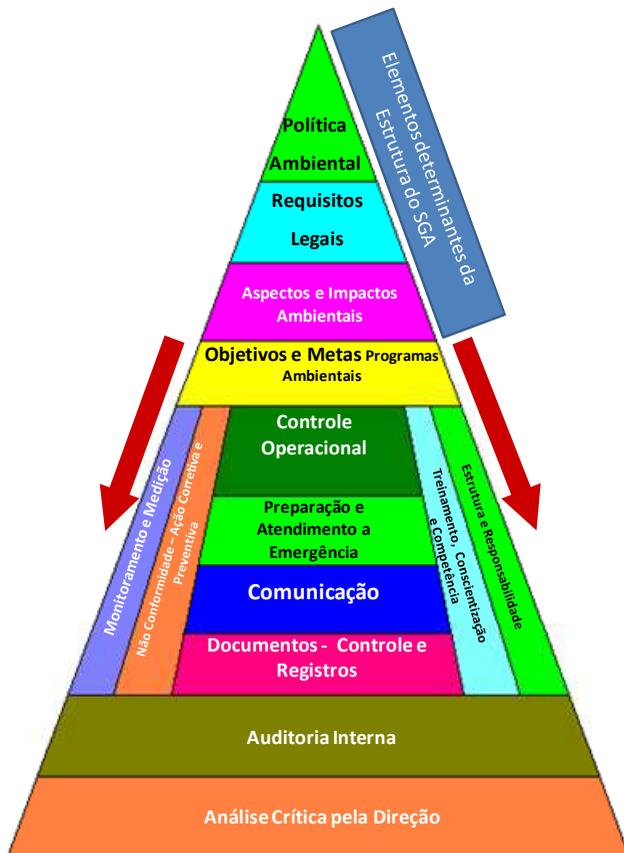


Figura02 - Modelo de Estrutura do Sistema de Gestão Ambiental para a NBR ISO 14001, 2004.



Figura03 – Fluxograma da Estrutura do Sistema de Gestão Ambiental para a NBR ISO 14001, 2004.

Conforme o STOWE (2002) o objetivo da seção 4.3.1, Aspectos ambientais, da ISO 14.001 (2004), é assegurar que a empresa possua um procedimento sistemático para identificar seus aspectos ambientais, a fim de avaliar os impactos ambientais resultantes desses aspectos, determinando quais impactos são significativos, e utilizar essas informações ao estabelecer seus objetivos. A organização deve identificar os aspectos ambientais relacionados com suas atividades, produtos e serviços. Deve também desenvolver e manter um procedimento. Em outras palavras: "Qual é a situação do nosso meio ambiente? De que forma aquilo que fazemos afeta o meio ambiente? O que podemos fazer quanto a isso, se é que podemos fazer alguma coisa? O que podemos fazer com os recursos que temos disponíveis"?

A NBR ISO 14.001(2004), na seção 3.3, define aspecto ambiental como "elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente". Note que ela não diz se o aspecto ambiental é algo bom ou ruim.

Embora os impactos ambientais tenham uma conotação geralmente negativa, os aspectos ambientais, muitas vezes, podem ser positivos. Atividades como reciclagem de papéis ou conservação de água, por exemplo, podem resultar em impactos ambientais positivos. Além disso, em alguns casos, poderá não haver um consenso quanto ao aspecto ser positivo ou negativo. Porém, em todos os casos, a legislação pode exigir medidas com relação ao aspecto.

Podemos citar como exemplo a atividade de manutenção de veículos. Seus aspectos poderiam incluir escapamento, óleo e pneus, e os impactos, por sua vez, seriam a qualidade do ar, a qualidade da água e o esgotamento de recursos naturais, sem mencionar o gasto excessivo de dinheiro (mais do que seria necessário).

A ISO 14.001 (2004) exige que a empresa estabeleça e documente uma metodologia para identificação e análise crítica dos aspectos, inicialmente e continuamente. Essa metodologia pode assumir várias formas, incluindo (mas não limitando-se a): brainstorming, reuniões, inspeções, análise de processo por processo ou planta por planta, e assim por diante. O sistema não precisa ser complexo.

Analisando a todos os requisitos da NBR ISO 14.001 (2004) temos a seguinte relação entre os requisitos e a avaliação dos Aspectos ambientais, conforme a figura 04:



Figura 04 – Correlação entre os requisitos da NBR ISO 14001 (2004) e o requisito 4.3.1 Aspectos Ambientais.

Aspecto ambiental é definido na norma NBR ISO 14004:2007 – Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio, como um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente e Impacto Ambiental é definido como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização. Ou seja, aspecto e impacto ambiental guardam entre si uma relação direta de causa e efeito, conforme demonstra a figura 05.

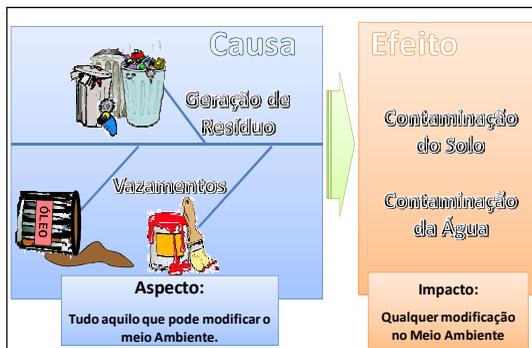


Figura 05 – Relação de Causa e Efeito entre Aspecto e Impacto

Conforme MAZZINI, 2008, os impactos ambientais de um projeto, e de suas alternativas, devem ser analisados com relação aos seguintes aspectos:

- Identificação, previsão da magnitude e importância;
- Grau de reversibilidade;
- Propriedades cumulativas e sinérgicas;
- Distribuição dos ônus e benefícios sociais;

Devem ser classificados em:

- Positivos ou benéficos ou adversos;
- Diretos ou indiretos;
- Imediatos e a médio e longo prazos;
- Temporários e permanentes.

Impacto Ambiental de um projeto é a diferença entre a situação do meio ambiente futuro modificado, tal como resultaria depois de uma dada

interferência, e a situação do meio ambiente futuro, tal como teria evoluído sem essa interferência, MAZZINI, 2008.

Impacto Ambiental Estratégico é aquele gerado por políticas, planos ou programas; é o impacto que afeta recurso ou componente ambiental de relevante interesse coletivo ou nacional, ou que afeta outras regiões, além de sua área de influência direta e indireta MAZZINI, 2008.

Impacto Ambiental Regional é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou parte, o território de dois ou mais Estados (Resolução CONAMA Nº 237 de 19/12/1997).

Impacto Social – Diz-se das alterações resultantes de mudanças externas, provocadas pelo homem, que têm reflexos no relacionamento entre membros de uma sociedade. Os impactos sociais merecem atenção especial nas Avaliações de Impacto Ambiental – AIA e nos Estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA.

Os aspectos são elementos constantes dos processos desenvolvidos na organização, por definição, conforme a norma NBR ISO 14.001, Aspecto Ambiental é um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

O requisito 4.3.1- Aspecto Ambiental tem a estrutura da figura 6.

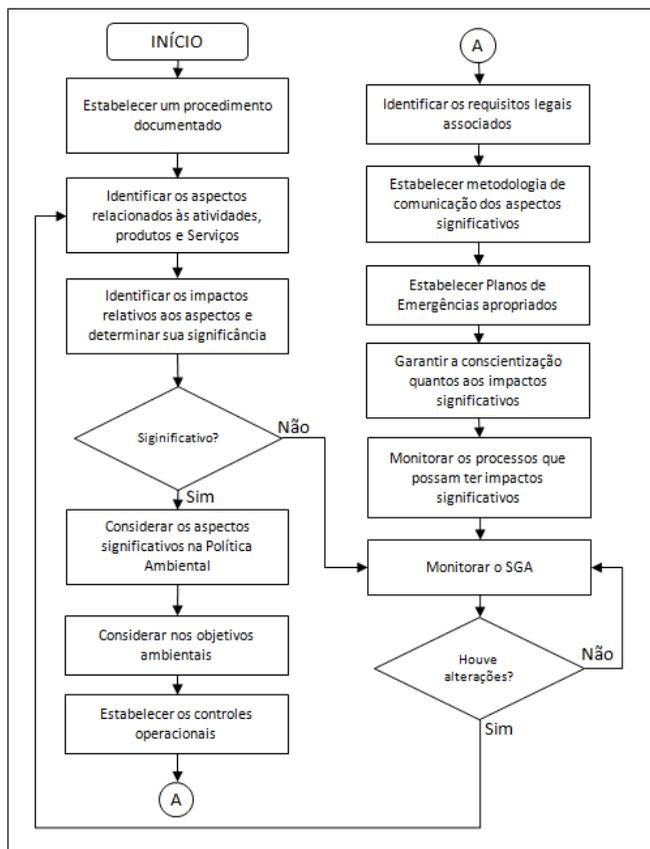


Figura 06 – Fluxograma referente ao requisito 4.3.1 – Aspecto Ambiental da NBR ISO 14.001, 2004.

3.4 Metodologias de Avaliação de Impactos Ambientais

Conforme CUNHA E GUERRA, 2012 existem distintas linhas metodológicas desenvolvidas para a avaliação de impactos ambientais: Metodologias espontâneas (*Ad hoc*); Listagens (*Check-list*); Matrizes de interações; Redes de interações (*Networks*); Metodologias quantitativas; Modelos de simulação; Mapas de superposição (*Overlays*); Projeção de cenários, entre outras.

Não existe uma metodologia completa e ideal que atenda a todos os diferentes estudos de impacto ambiental e suas respectivas fases.

- **Metodologias Espontâneas (*Ad Hoc*)**

CUNHA E GUERRA, 2012 – São métodos baseados no conhecimento empírico dos *experts* do assunto e/ou da área em questão.

Estas metodologias, se utilizadas isoladamente, deverão desenvolver a avaliação de impactos ambientais de forma simples, objetiva e de maneira dissertativa. São aquelas para casos com escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações.

Apresentam como vantagem uma estimativa rápida da avaliação de impactos de forma organizada, facilmente compreensível pelo público. Porém, não realizam um exame mais detalhado das intervenções e variáveis ambientais envolvidas, geralmente considerando-as de forma bastante subjetiva, qualitativa e pouco quantitativa.

- **Metodologia de Listagem**

CUNHA E GUERRA, 2012– Numa fase inicial, a listagem representa um dos métodos mais utilizados em AIA – Avaliação de Impacto Ambiental. Consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Os especialistas deverão relacionar os impactos decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento, categorizando-os em positivo ou negativos, conforme o tipo da modificação antrópica que esteja sendo introduzida no sistema analisado.

Às vezes, tal metodologia pode ser apresentada sob forma de questionário a ser preenchido, para direcionar a avaliação a ser realizada. Essa linha metodológica apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação de impactos mais relevantes. Entretanto, por não considerar relações de causa/efeito entre os impactos (sequência de alterações desencadeadas a partir de uma ação impactante), é apenas adequada em avaliações preliminares. Pode, de forma limitada, incorporar escalas de valores e ponderações.

- **Matrizes de Interações**

CUNHA E GUERRA, 2012– As matrizes tiveram início como uma tentativa de suprir as deficiências das listagens (*check-list*). Uma das mais difundidas nacional e internacionalmente foi a *Matriz de Leopold - 1971*. Esta Matriz foi projetada para avaliação de impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos.

Completa, uma matriz considera 100 ações que podem causar impacto, representadas por colunas, e 88 características e condições ambientais

que podem ser impactadas, representadas por linhas. Nas quadrículas (8.800) assim formadas, os analistas devem inscrever universos que representem magnitude e intensidade dos impactos identificados, resultando em 17.600 números. O problema é que, deste modo, apenas algumas ações, características e condições ambientais serão consideradas para cada projeto. Será necessário preparar uma matriz para cada alternativa a ser analisada e para cada período de tempo a ser considerado.

Baseados na matriz de Leopold, as matrizes atuais correspondem a uma listagem bidimensional para identificação de impactos, permitindo, ainda, a atribuição de valores de magnitude e importância para cada tipo de impacto. Os impactos positivos e negativos de cada meio (físico, biótico e socioeconômico) são alocados no eixo vertical da matriz, de acordo com a fase em que se encontrar o empreendimento (implantação e/ou operação), e com as áreas de influência (direta e/ou indireta), sendo que alguns impactos podem ser alocados, tanto nas fases de implantação e/ou operação, como nas áreas direta e/ou indireta do projeto, com valores diferentes para alguns de seus atributos respectivamente. Cada impacto é, então, alocado na matriz por meio (biótico, antrópico e físico), e cada um contém subsistemas distintos no eixo vertical, sobre o qual os impactos são avaliados nominal e ordinalmente, de acordo com seus atributos.

Os atributos de impacto, com suas escalas nominal (atribuindo qualificações, por exemplo, alto, médio e baixo), e ordinal (atribuindo uma ordenação hierarquizadora – por exemplo, primeiro, segundo e terceiro graus), possibilitam uma melhora na análise quantitativa, como destaca-se a seguir:

- a) Tipo de ação – primária, secundária e enésima; definidas respectivamente como uma simples relação de causa e efeito, como reação secundária quando faz parte de uma cadeia de reações ou como uma relação enésima em relação à ação.
- b) Ignição – imediata, médio prazo e longo prazo; definidas como imediata quando o efeito surge simultaneamente com a ocorrência da ação; e, quando o efeito se manifesta com certa defasagem de tempo em relação à ação; esta variação é considerada como de médio ou longo prazo.
- c) Sinergia e criticidade – alta, média e baixa; definidas com o nível de interatividade entre os fatores, de modo aumentar o poder de modificação do impacto.
- d) Extensão – maior igual ou menor do que a bacia hidrográfica; definidas respectivamente quando o impacto sobre o subsistema abrange uma área maior ou menor do que a bacia hidrográfica em questão.
- e) Periodicidade – permanente variável e temporária; definidas respectivamente quando os efeitos não cessam de se manifestar enquanto durar a ação, ou quando não se tem conhecimento preciso de quanto tempo vai durar um determinado efeito e, ainda, quando o efeito tem duração limitada.
- f) Intensidade – alta, média e baixa; definidas pela quantificação da ação impactante.

Os estados nominais e ordinais dos atributos são utilizados para determinação da magnitude e importância dos impactos, sendo a magnitude definida como a medida de gravidade de alteração do valor de um parâmetro ambiental. Dessa maneira, a magnitude é a soma dos

valores determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. Já a importância do impacto é a medida de significância de um impacto. Logo, a importância e o resultado da soma dos valores de magnitude e dos atributos de ação, ignição e criticidade.

Os componentes de cada fase do empreendimento e por área de influência apresentam também uma magnitude e importância médias de impactos positivos e negativos que são calculados. Finalmente a magnitude por meio físico (físico, biótico e antrópico, ou socioeconômico) é a média das magnitudes totais, e a importância dos impactos em cada meio é representada pela média das importâncias totais de cada subsistema ambiental.

O método permite uma fácil compreensão dos resultados: aborda fatores biofísicos e sociais; acomoda dados qualitativos e quantitativos além de fornecer boa orientação para o prosseguimento dos estudos e introduzir multidisciplinaridade.

Com relação às desvantagens principalmente no que tange à Matriz de Leopold, a dupla contagem, devido ao grande número de fatores x ações, é bastante negativa. Pode-se também observar que a variável tempo e outros atributos de impacto não são considerados, bem como as áreas de influência do projeto. Outra questão é que não há identificação de impactos secundários e de demais ordens e, para os impactos primários identificados, a valoração quantitativa que é realizada apresenta caráter subjetivo, havendo necessidade de um texto explicativo. Atualmente, as matrizes estão cada vez mais sendo modificadas e aprimoradas para reduzir ao máximo essas desvantagens, devidas ao grande interesse de seus usuários, que veem neste método facilidade, praticidade e eficiência numa determinada fase dos estudos.

- **Redes de Interações (*Networks*)**

CUNHA E GUERRA, 2012– esta metodologia procura estabelecer a sequência de impactos ambientais de uma determinada intervenção, utilizando métodos gráficos. A rede mais difundida e conhecida é a de *Sorensen (1974)*. Existem outros sistemas de redes, como o método CNYRPAB (Utilizado com frequência nos Estados Unidos), o *Bereano* (no Alasca) e considerações do banco Mundial sobre redes de interações modificadas, como muitas utilizadas no Brasil.

As redes têm por objetivo as relações de precedência entre ações praticadas pelo empreendimento e os consequentes impactos de primeira e demais ordens. Apresentam como vantagens os fatos de permitirem uma boa visualização de impactos secundários e demais ordens, principalmente quando computadorizadas, e a possibilidade de introdução de parâmetros probabilísticos, mostrando tendências.

Visam também a orientar as medidas a serem propostas para o gerenciamento dos impactos identificados, isto é, recomendar medidas mitigadoras que possam ser aplicadas já no momento da efetivação das ações causadas pelo empreendimento e propor programas de manejo, monitoramento e controle ambientais.

Há necessidade de se elaborar uma rede para cada uma das alternativas a serem consideradas e para as diversas fases do empreendimento. As principais desvantagens das redes dizem respeito à extensão das mesmas, muitas vezes provocando a não distinção de impactos de curto e longo prazos; não especificam valores; a carência de informações dificulta muito a sua elaboração. No que tange especificamente a de

Sorense, assinala apenas impactos negativos e, sendo utilizada isoladamente, é um mero método de identificação de impactos.

- **Metodologias Quantitativas**

CUNHA E GUERRA, 2012– Os métodos quantitativos pretendem associar valores às considerações que possam ser formuladas quando da avaliação de impactos de um projeto. Um dos métodos quantitativos mais importantes foi o apresentados pelo *Batelle Columbus Laboratories*, em 1972, para o *US Bureau of Reclamation*.

O método utiliza, basicamente, indicadores de qualidade ambiental expressos por gráficos que relacionam o estado de determinados compartimentos ou segmentos ambientais a um estado de qualidade variando de 0 a 1. Os indicadores são denominados como parâmetros, oferecendo 71 gráficos de qualidade ambiental a eles relacionados. Utiliza ainda um peso relativo para cada fator, comparando-os sob um julgamento subjetivo. Por fim estipula, para cada parâmetro considerado, uma unidade de impacto obtido pelo produto do índice de qualidade ambiental e do peso relativo do parâmetro considerado. A diferença, entre o referido produto e o peso relativo do parâmetro considerado na fase anterior ao empreendimento e o produto verificado em cada fase do empreendimento (implantação e operação), determina os impactos que poderão ser gerados pelo projeto.

O método Batelle apresenta a vantagem de suprir os analistas com boas informações para caracterizar uma dada situação ambiental, com termos de previsão dos impactos que possam ser gerados. A subjetividade do método pode ser diminuída pelo uso de *técnicas Delphi*, utilizando equipes multidisciplinares.

O método requer, porém, um trabalho preparatório bastante extensivo, no sentido de estabelecer gráficos para cada indicador do estado ambiental. É falho também para identificação de impactos secundários e de demais ordens.

- **Modelos de Simulação**

CUNHA E GUERRA, 2012– Desenvolvidos desde aos anos de 1970, são modelos relacionados à inteligência artificial ou *modelos matemáticos*, destinados a representar tanto quando possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as relações e interações entre as causas e os efeitos de determinadas ações. São bastante úteis em projetos de usos múltiplos e podem ser utilizados mesmo após o início de operações de um projeto.

São, assim, capazes de processar variáveis qualitativas e quantitativas e incorporar medidas de magnitude e importância de impactos ambientais. Podem se adaptar a diferentes processos de decisão e facilitar o envolvimento de vários participantes no referido processo. Requer pessoal técnico e experiente, bem como exigem programas e emprego de equipamentos apropriados e dispendiosos.

Porém, observam-se, por vezes, dificuldades quanto à comunicação e consequente entendimento do público, gerando imperfeições para futuras decisões. Destaca-se também a existência de limite do número de variáveis a serem estudadas, exigindo qualidade de dados para “alimentar” os modelos.

- **Mapas de Superposição (*Overlay Mapping*)**

CUNHA E GUERRA, 2012– As técnicas cartográficas são utilizadas na localização/extensão de impactos, na determinação de aptidão e uso de solos, na resolução de áreas de relevante interesse ecológico, cultura, arqueológico, socioeconômicos; logo, em zoneamentos e gerenciamentos ambientais. Perfeitamente adaptável a diagnósticos e avaliações ambientais, tal metodologia consiste na confecção de uma série de cartas temáticas, um para cada compartimento ambiental. Estes mapas desenhados em material transparente, quando sobrepostos, orientam os estudos em questão. Estas cartas se interagem para produzir a síntese da situação ambiental de uma área geográfica, podendo ser elaboradas de acordo com os conceitos de vulnerabilidade ou potencialidade dos recursos ambientais (segundo se desejem obter cartas de restrição ou de aptidão do solo) ressalte-se a utilidade desta metodologia para a localização, conflitos de uso e outras questões de dimensão espacial, como a comparação entre alternativas a serem analisadas num Estudo de Impacto Ambiental de um determinado empreendimento.

Embora favoreça a representação visual, esse tipo de metodologia omite impacto cujos indicadores não podem ser especializados. Porém, nada impede de ela ser utilizada como complementação de outra metodologia de AIA. Destacam-se os métodos de Mac Harg, Tricar, Sistema de Planificação Ecológica de Falque, Sistemas de Informações Geoambientais, entre outros.

- **Projeção de Cenários**

CUNHA E GUERRA, 2012– O método de Projeção de Cenários baseia-se na análise de situações ambientais prováveis em termos da evolução de um ambiente (cada situação corresponde a um cenário) e/ou de situações hipotéticas, referentes a situações diferenciadas geradas por proposição de alternativas de projetos e programas.

Tem por objetivo orientar as autoridades governamentais no cumprimento de suas metas de longo prazo, através de indicadores de tendências prováveis. As variáveis a serem analisadas terão maior ou menor grau de influência na determinação dos estados futuros dos sistemas ambientais. Os cenários surgem a partir da ação contínua do(s) planejador(es) e do ambiente a ser estudado, incluídos aí fatores naturais e de externalidades.

Os cenários podem ser classificados em três categorias:

- a) Cenários evolutivos ou antecipatórios – os primeiros descrevem as trajetórias do sistema em estudo, desde o presente até um horizonte dado, procurando ver as consequências de decisões tomadas hoje e no futuro próximo. Já os cenários antecipatórios descrevem um estado futuro do sistema, omitindo considerações de como chegar lá.
- b) Cenários tendenciais e cenários alternativos – a distinção entre tendências e alternativas está no escopo da análise. Nos cenários tendenciais, políticas e situações não diferem radicalmente das tradicionais; para alternativos, no entanto, procura-se investigar possibilidades estruturalmente distintas daquelas.

- c) Cenários exploratórios e cenários normativos – Os cenários exploratórios procuram, para uma dada situação, analisar as consequências de várias políticas escolhidas *a priori* ou de maneira interativa; ao contrário, os normativos estabelecem as consequências desejadas e procuram determinar, para cada situação, que políticas permitem atingir a meta desejada.

Existem várias outras propostas de classificação de cenários, mas em geral os conceitos se repetem, a partir das definições básicas.

Na construção de cenários a primeira etapa de construção de uma base, ou seja, a imagem do estado atual do sistema a partir da qual o estudo prospectivo pode se desenvolver. Quando este método é adaptado para os Estudos de Impactos Ambientais, o que ocorre é a elaboração de alguns tipos básicos de cenários: os cenários das alterações ambientais com e sem a implantação e/ou operação do empreendimento em questão e as alternativas construtivas do referido projeto.

Construída a base, inicia-se a parte prospectiva propriamente dita, onde surgem as seguintes etapas:

- a) Definir os propósitos dos cenários e organizar a equipe que os desenvolverá;
- b) Levantar dados que possam auxiliar na montagem dos mesmos;
- c) Listar todos os fatores relevantes a princípio para o estudo;
- d) Selecionar também aqueles que serão abordados especificamente nos cenários alternativos;
- e) Definir a situação atual em termos de fatores selecionados, abordando todas as suas interações;
- f) Preparar cenários alternativos, em versão preliminar;

- g) Verificar a consistência, transparência e amplitude dos cenários elaborados;
- h) Modificar os cenários, caso seja diagnosticada alguma falha, e preparar sua versão final.

A rigor, tentar prever qual será o cenário futuro que efetivamente irá ocorrer parece demasiadamente pretensioso. Na realidade, o método conduz aos cenários ditos mais prováveis, servindo como ferramenta para absorção de pontos de vista diferentes, estimulando o desenvolvimento de um sistema estrutura para monitorar tendências e eventos importantes. Igualmente, facilitando o posicionamento do tomador de decisões e a compreensão dos reais impactos de suas atitudes. Ressalta-se, ainda, que o valor da experiência profissional dos técnicos que utilizam a projeção de cenários nas suas avaliações ambientais, contribuindo bastante para reduzir o risco de se implementarem políticas inadequadas.

Uma dificuldade que o uso de cenários apresenta é a necessidade de filtrar apenas as hipóteses plausíveis, o que exige o estabelecimento arbitrário de grande quantidade de coeficiente de impacto entre os eventos e as variáveis e políticas consideradas, normalmente condicionadas à probabilidade dos níveis de coerência.

3.5 Processo

Conforme a Norma ABNT NBR ISO 9000 – Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulários, processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas).

Qualquer atividade, ou conjunto de atividades, que usa recursos para transformar insumos (entradas) em produtos (saídas) pode ser considerado como um processo.

Para a identificação dos aspectos ambientais é necessário conhecer os processos desenvolvidos na organização e as atividades relacionadas a esses processos. Numa organização industrial é comum que as atividades relacionadas aos processos fins estejam descritos e bem conhecidos, contudo os processos existentes para dar apoio ao funcionamento da Organização, como processos relacionados a serviços gerais, manutenção da infra estrutura, administrativos, logísticos internos nem sempre são descritos o que pode ser um elemento dificultador na identificação dos aspectos ambientais.

Conforme CAMPOS, 2004 processo é uma sequência de mudanças na forma, composição, propriedades e posição de matérias-primas, componentes ou produtos, operação é uma sequência de trabalhos conduzidos por homens e/ou máquinas e que introduzem modificações de forma, composição, estrutura ou posição em matérias-primas, componentes ou produtos e tarefa é uma sequência de trabalhos conduzida por um homem dentro de uma operação, sendo que esta poderá englobar uma ou mais tarefas.

O elemento fundamental para a identificação dos Aspectos Ambientais é a determinação dos processos relacionados ao escopo da pesquisa. Constitui condição precedente à identificação dos aspectos ambientais e avaliação dos impactos a eles relacionados o conhecimento detalhado das tarefas desenvolvidas em cada processo.

A identificação das tarefas se faz com base na clara definição dos processos em toda a organização os aspectos são relacionados às tarefas.

A figura 07 demonstra a relação entre processos, atividades, aspectos e impactos ambientais.

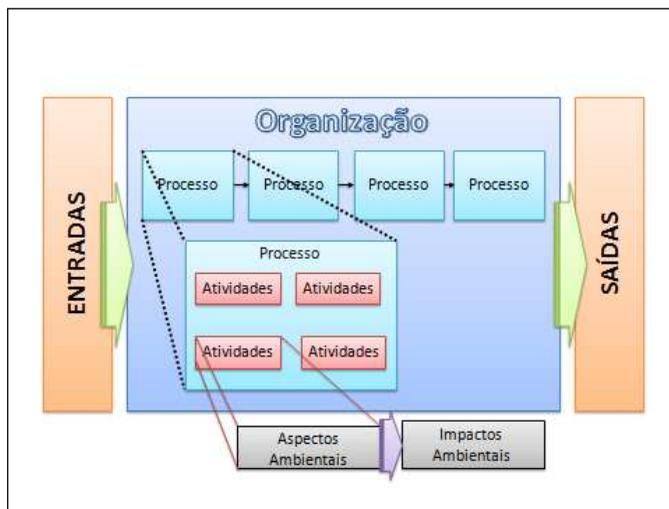


Figura 07 – Relação entre processos, atividades, aspectos e impactos ambientais.

3.7 Fatores Econômicos e Financeiros

Conforme FERROLI, 2009 no Brasil, a estabilidade da moeda e a abertura do mercado para empresas estrangeiras, passaram a exigir que estas buscassem custos mais competitivos para seus produtos. Desde a Revolução Industrial que os principais objetivos empresariais são a lucratividade, expansão e sobrevivência de um negócio. Deste modo, um dos principais problemas encontrados é a fixação do volume de produção, de modo que este fique compatível com a demanda, sem prejuízo da qualidade, visando à redução dos custos. Este cenário levou

os empresários, de um modo geral a preocuparem-se com seus custos de fabricação, diretos e indiretos.

Conforme FERROLI, 2009 vários são os fatores que impactam na questão econômica e financeira de um negócio e foram desdobrados conforme a figura 08.

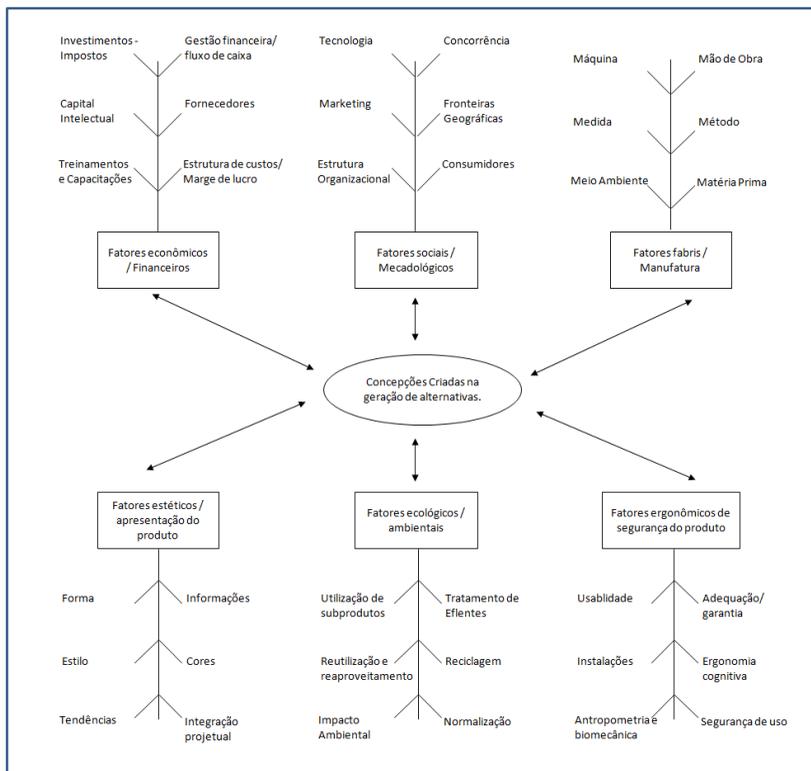


Figura 08 – MAEM-6F: desdobramento dos fatores econômicos e financeiros - Ferroli (2009).

Conforme FERROLI, 2009 os fatores econômicos e financeiros têm os seguintes desdobramentos.

- Gestão financeira/fluxo de caixa: uma alteração no produto fabricado por uma empresa relaciona-se diretamente com a margem de lucro do produto. Cada material tem um custo, um método fabril ideal, envolve certo grau de especialização da mão de obra, e assim por diante. Ao ser comprovado que o preço está estabelecido pelo mercado, uma alteração no item custo possivelmente alterará a margem de lucro (FERROLI, 2009 , p. 82).

Por outro lado, tão importante quanto o balanceamento de uma linha de produção e o balanceamento contábil da empresa (entradas e saídas). Possíveis alterações no processo fabril de um produto, advindos de um redesign (por exemplo), precisam ser bem estudadas, em um cronograma de investimento de desembolso, para que a empresa possa manter seus compromissos financeiros fixos (FERROLI, 2009 , p. 83).

- Capital Intelectual: definido como as informações estocadas e o conhecimento dos funcionários de uma organização, é de difícil mensuração: o autor cita Stewart que menciona ser o conhecimento que transforma as matérias primas e as torna mais valiosas. Explica ainda que a acumulação de riquezas atualmente depende de diversos fatores, como capacitação de processamento mental, domínio das tecnologias de produção, organização e acessibilidade às informações. Dentre as riquezas, a informação é considerada como a mais relevante para as empresas do século XXI; pois é inexaurível, ou seja, não extingue ao ser repassada, podendo a mesma informação

ser usada por muitos indivíduos ao mesmo tempo, gerando novas riquezas e produzindo novos conhecimentos.

O autor mencionando Stewart explica que o capital intelectual de uma empresa é a soma de seu capital humano (talentos), capital estrutural (propriedade intelectual, metodologias, *softwares* e documentos) e capital em clientes (relacionamentos – *net works*) (FERROLI, 2009 , p. 83).

- Treinamentos e capacitações: inclui todas as atividades de ensino, como treinamentos, instruções e adestramentos. Realizado através de cursos, palestras, *workshops*, etc. dados aos funcionários de uma organização, tem como objetivo a compreensão de quais são os objetivos pretendidos pela empresa e de que modo ele (o indivíduo) pode contribuir para que esses objetivos sejam atingidos (FERROLI, 2009 , p. 83).
- Investimos/impostos: referem-se aos físicos (como aquisição de máquinas e ferramental específico, entre outras), aos operacionais (treinamentos da mão de obra ou cursos para operação de máquinas específicas), e aos intelectuais (cursos de capacitação, novas ferramentas gerenciais, e assim por diante). Definir o que é considerado “investimento” e o que é “gasto” é importante para que se possam traçar metas a curto, médio e longo prazos (FERROLI, 2009 , p. 83).
- Estrutura de custos/margem de lucro: importante para definir atividades que tem um maior custo das demais. Conforme visto, existem vários métodos de custeio, que podem ser usados para a determinação de qual é o custo do produto. Esta redução é conseguida, entre outros modos, pela diminuição dos custos de

produção, pelo aumento do número de unidades vendidas e, principalmente, pela diferenciação do produto (FERROLI, 2009 , p. 83).

- Fornecedores: um dos princípios da filosofia JIT/TQC (*Just-in-time/Total Quality Control*), o autor cita Tubino, que menciona que é a proximidade dos fornecedores que, quando muito distantes, podem elevar significamente o custo de um produto. (FERROLI, 2009 , p. 84).

4- Material e Métodos

4.1 Método PDCA

Para o desenvolvimento do trabalho tomou-se como base de planejamento a ferramenta PDCA do inglês to plan, to do to check, to act – Planejar, Executar, Verificar e Agir.

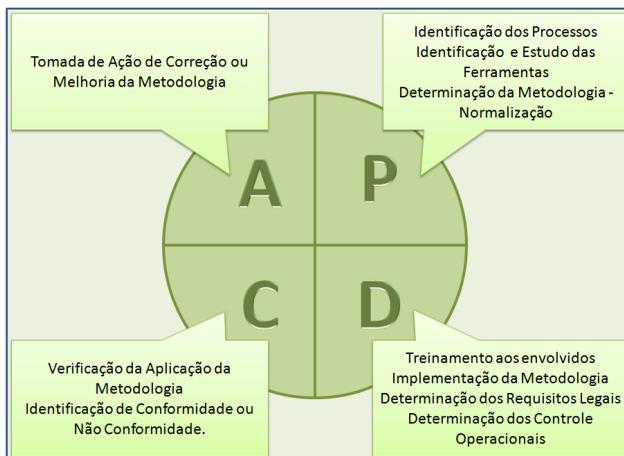


Figura 09 - PDCA – Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais
– NBR ISO 14.001, 2004.

O Ciclo PDCA fora escolhido em função de sua simplicidade e eficiência.

4.2 Etapas

As etapas do trabalho seguem na figura 10, com a descrição das etapas em forma esquemática.

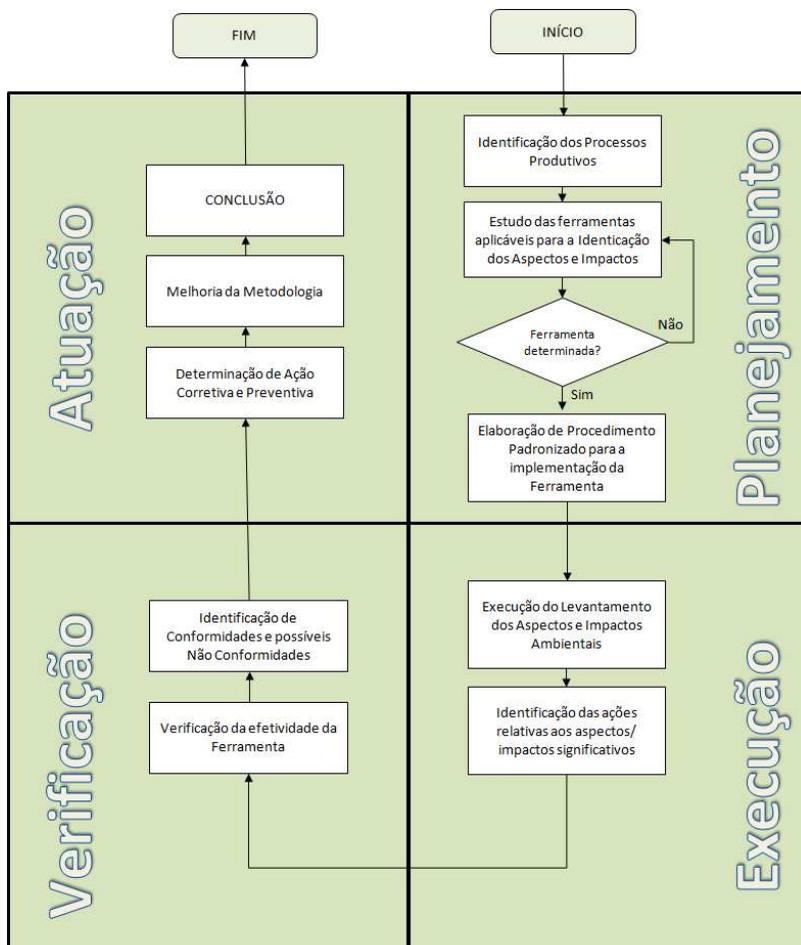


Figura 10 – Fluxograma esquemático do trabalho

4.3 Identificação dos Processos Produtivos

A identificação dos processos produtivos foi feita por meio de entrevistas e pesquisa em campo.

Todos os processos que envolvem as atividades da empresa estudada permeia uma relação forte com as partes interessadas, conforme demonstra a figura 10.



Figura 10 – Inter-relação com as partes interessadas – Visão Ambiental

Os setores produtivos considerados no trabalho foram os seguintes:

- **Preparação** - Setor equipado com máquina CNC¹ para corte de chapa e perfil, de forma a prepará-las para as próximas etapas de produção.
- **Caldeiraria Pesada / Leve** - O galpão de Caldeiraria possui 7.000m² de área coberta, com pé direito de 26m, equipado com pontes e semi pórticos rolantes que possibilita a fabricação de peças de porte variado.
- **Solda e Acabamento** - Para a soldagem de peças utiliza-se os processos MIG/MAG²-Arco Submerso e Sólido Pulsado.
- **Jateamento e Pintura** - O setor de Jateamento está equipado com 2 cabines (6m x 5m x 15m) contendo 2 bicos de Jato em cada cabine. O setor de Pintura possui um amplo galpão com área de 3.500m² equipado com pórticos rolantes adequado as operações.
- **Usinagem** - O setor de Usinagem conta com máquinas CNC para torneamento horizontal, vertical e mandrilhamento, além de dispor de ponte rolante para movimentação interna.

¹ CNC - Máquina na qual o processo é feito por Comandos Numéricos Computadorizados (CNC) através de coordenadas X (vertical) e Z (longitudinal). Sua grande vantagem em relação aos demais processos é o acabamento, tempo de produção, assertividade e aproveitamento maximizado de material.

² MIG / MAG - (MIG – Metal Inert Gas e MAG – Metal Active Gas), trata-se de um processo de soldagem por arco elétrico entre a peça e o consumível em forma de arame, eletrodo não revestido, fornecido por um alimentador contínuo, realizando uma união de materiais metálicos pelo aquecimento e fusão. O arco elétrico funde de forma contínua o arame à medida que é alimentado à poça de fusão. O metal de solda é protegido da atmosfera por um fluxo de gás, ou mistura de gases, inerte (MIG) ou ativo (MAG).

- **Montagem Mecânica** – O setor de Montagem Mecânica conta com uma equipe de profissionais que fazem a montagem das peças e partes do equipamento a ser montado.

A relação de concepção, fabricação, entrega, montagem e uso do produto é conforme a figura 12.

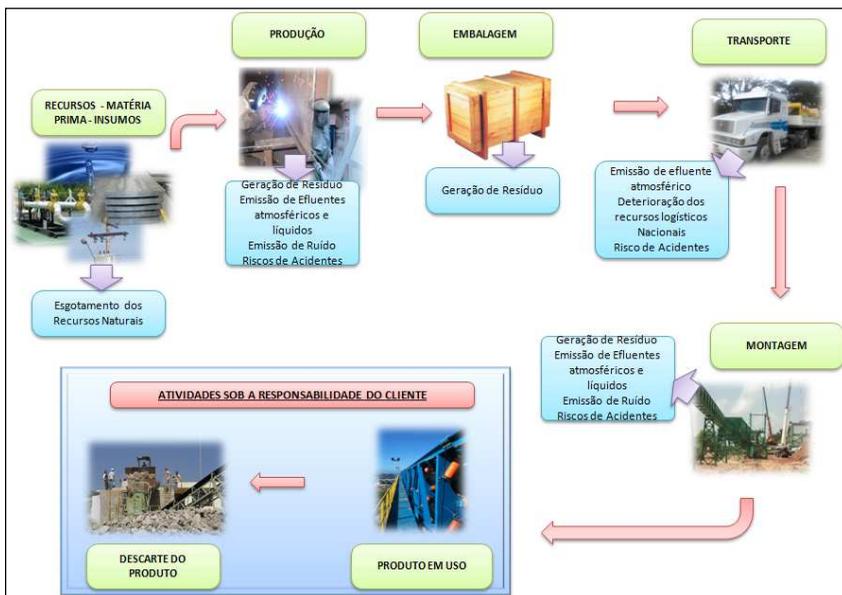


Figura 12 – Ciclo de Vida do Produto – Empresa estudada

A produção está organizada conforme o macro fluxograma do processo, descrito na figura 13.

Tabela 1.1 – Levantamento das Atividades por Processo de Produção

Levantamento das Atividades dos Processos de Produção												
Atividades	Processos							Processos de Apoio				
	Preparação	Caldeiraria Pesada	Caldeiraria Leve	Solda	Usinagem Ferramentaria	Jato e Pintura	Montagem Mecânica	Acabamento	Logística Embalagem	Manutenção	Escritórios Administrativos - CQ	Serviços Gerais
Solda			X	X								
Ajuste - Montagem	X	X			X			X		X		
Torneamento - Torno					X							
Mandrilhamento e fresa					X							
Jateamento						X						
Preparação de tinta						X						
Armazenamento de consumíveis de pintura						X						
Pintura						X						
Afiação de ferramenta					X					X		
Preparação de embalagens (Carpintaria)									X			
Carregamento												
Armazenamento de materiais									X	X		
Limpeza												X
Montagem / Desmontagem de equipamentos							X			X		
Lubrificação de equipamentos										X		
Lavagem de peças							X			X		
Atividades administrativas											X	
Inspeção de Produtos											X	

Tabela 1.2 – Levantamento das Atividades por Processo de Produção

4.4 Ferramentas para Identificação Aspectos e Impactos Ambientais

Para a identificação dos aspectos e impactos ambientais foi necessário o levantamento de todos os dados relativos à organização no que tange às atividades, produtos e serviços, tais como entradas e saídas de materiais ou energia, processos e tecnologias utilizadas.

Apesar de não haver uma abordagem única para se identificar aspectos ambientais considerou-se:

- Emissões para o ar;

- Geração de Efluentes;
- Geração de Resíduos Sólidos;
- Uso de matérias-primas e recursos naturais (por exemplo, uso do solo e da água);
- Questões ambientais locais / da comunidade;
- Uso de energia;
- Energia emitida (por exemplo, calor, radiação, vibração);
- Resíduos e subprodutos;
- Atributos físicos do meio ambiente (por exemplo, tamanho, forma, cor, aparência).
- Dano à saúde/vida humana e/ou animal.

4.5 Elaboração de Procedimento Padronizado para a implementação da Ferramenta

A elaboração do procedimento para identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais obedeceu ao Procedimento da Qualidade estabelecido pela organização PQ-001 – Controle de Documentos do SGQ.

O procedimento foi subdividido em capítulos, conforme segue:

- 1- Escopo e Objetivo
- 2- Definições
- 3- Referências
- 4- Procedimento
- 5- Anexos / Registros
- 6- Notas
- 7- Controle de Revisões

Para a identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais foi desenvolvida uma Planilha de identificação dos dados, denominada LAIA – Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais.

A planilha contém os seguintes campos, com a descrição do que deve ser considerado em cada um dos campos:

- **Atividade relacionada:** identificar as atividades desenvolvidas no setor durante o seu processo produtivo, considerando as principais entradas e saídas resultantes diretamente das atividades produtivas do setor. Não é necessário considerar cada entrada de produto, componente ou matéria-prima individualmente, é possível selecionar categorias de atividades para identificar seus aspectos ambientais. Aquelas atividades que tenham gerado passivos ambientais, presentes atualmente nas dependências da empresa, também devem ser identificadas e assim sinalizadas.
- **Aspectos:** registrar os aspectos ambientais resultantes das atividades, de acordo com o processo ou área em avaliação; considerando o maior número possível de aspectos ambientais associados a cada uma das atividades relacionadas. Cada aspecto ambiental deve ocupar uma linha, sendo que cada atividade terá mais de um aspecto ambiental e este poderá ter mais de um impacto ambiental.
- **Temporalidade:** Conforme Seiffert (2010) a temporalidade vem indicar o período de ocorrência do processo, atividade ou operação causadora do impacto ambiental:

Passada – Impacto ambiental identificado no presente, mas que foi causado por atividade desenvolvida no passado. Exemplo: Área de solo contaminado com óleo Ascarel.

Atual – Impacto ambiental decorrente de atividade atual. Exemplo: lançamento de efluente

Futura – Impacto ambiental previsto, decorrente de futuras alterações de processo, aquisições de novos equipamentos, introdução de novas tecnologia. Exemplo: Ampliação da Estação de Tratamento de Efluentes.

- **Tipo:** registrar a característica do aspecto, sendo benéfico, quando a modificação ao meio ambiente for benéfica e adversa, quando essa modificação for adversa.
- **Impactos:** registrar os respectivos impactos, reais ou potenciais, decorrentes da geração dos aspectos ambientais.
- **Condições Operacionais:** assinalar se o aspecto identificado ocorre em condições normais (incluindo aquelas anormais) ou de emergência

Para determinar os aspectos e impactos ambientais significativos estabeleceu-se como critérios de avaliação: frequência, probabilidade (para as condições de emergência), abrangência, severidade e requisito legal ou atendimento à condicionante ambiental. Para cada um destes filtros de significância são atribuídos escala de importância.

- **Critério de Avaliação dos Filtros de Significância dos Aspectos Ambientais:**

Aspectos Ambientais			
Frequência	<p>É aplicável para aspectos ambientais de condições operacionais normais. É determinada pelo número de vezes que um aspecto ocorre num determinado período de tempo e que resulta num impacto associado.</p>	Baixa	Se não há ocorrência da utilização de recursos naturais e/ou geração de poluentes ou se esta for esporádica, ocorrendo em período superior a 6 meses.
		Média	Se a utilização de recursos naturais e/ou geração de poluentes tiver ocorrência ocasional, ocorrendo entre 1 e 6 meses.
		Alta	Se a utilização de recursos naturais e/ou geração de poluentes for diário, de ocorrência constante, em período igual ou inferior a 1 mês.

Tabela 02 – Filtros de Significância – Frequência

Aspectos Ambientais		
Probabilidade	É aplicável para aspectos de situações operacionais de emergência . A probabilidade é estimada pela expectativa de ocorrência de um evento indesejável ou de uma situação de perigo, que resulta em um risco para o meio ambiente.	Baixa Baixa probabilidade de ocorrência: nunca ocorrido ou improvável
		Média Situação provável de ocorrência
		Alta Risco iminente de ocorrência ou situação já ocorrida.
Controle	Diz respeito ao tipo de controle que a empresa exerce sobre os aspectos ambientais.	Direto Controle efetivo da empresa sobre os aspectos ambientais.
		Indireto A empresa exerce influência sobre os aspectos ambientais associados.

Tabela 03 – Filtros de Significância – probabilidade e controle

- **Critério de Avaliação dos Filtros de Significância dos Impactos Ambientais:**

Impactos Ambientais			
Abrangência	A abrangência refere-se à área geográfica afetada pelo impacto ambiental	Isolada	O impacto está restrito ao local onde se deu a modificação do meio, ou restrito ao local de trabalho/atividade.
		Limitada	O impacto está restrito aos limites (dependências) e/ou circunvizinhança (Distrito Industrial) da empresa
		Ampla	O impacto que ultrapassa os limites da empresa e/ou sua circunvizinhança.

Tabela 04 – Filtros de Significância – abrangência

Impactos Ambientais			
Severidade	Diz respeito ao grau de contaminação resultante do impacto ambiental, considerando sua intensidade e reversibilidade.	Baixa	Causa pequenos danos ou danos desprezíveis ao meio ambiente atingido, considerados reversíveis em um pequeno intervalo de tempo, e que podem ser mitigados por ação imediata e /ou pela simples regeneração do meio, controláveis, menores, em prazo reduzido.
		Média	Causa modificações relevantes, cujos efeitos alteram de forma significativa o meio atingido ou podem ser revertidas em médio prazo.
		Alta	Causa modificações severas ao meio ambiente ou cujos efeitos são considerados irreversíveis, devido ao longo prazo de remediação ou ao elevado custo associado.

Tabela 05 – Filtros de Significância –severidade

- **Filtros:**

Nos campos “Filtros”, devem ser assinalados caso alguma das situações sejam identificadas:

Filtros	
RL - Requisitos Legais	Caso haja requisitos legais aplicáveis ao aspecto ambiental identificado
CLC - Condicionantes de Licenciamento e/ou Cliente	Caso haja condicionantes dos processos de licenciamento ambiental da Organização ou estabelecidos por clientes, aplicáveis ao aspecto ambiental identificado.

Tabela 06 – Filtros de Significância – requisitos legais e condicionantes

- **Significância**

A partir dos aspectos e impactos ambientais identificados e avaliados é determinado o seu grau de significância sobre o meio ambiente: LEVE é o de baixa significância, MÉDIO é o de média significância ou CRÍTICO é o significativo.

A significância será o resultado da inter-relação entre abrangência, severidade, frequência ou probabilidade e incidência de requisito legal ou condicionante ambiental conforme as tabelas 7.1 e 7.2.

DETERMINAÇÃO DO GRAU DE SIGNIFICÂNCIA			REQUISITO AMBIENTAL OU CONDICIONANTE AMBIENTAL								
			SIM								
			IMPACTO								
			ABRANGÊNCIA								
			AMPLA			LIMITADA			ISOLADA		
			SEVERIDADE			SEVERIDADE			SEVERIDADE		
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA
			ASPECTO	FREQUÊNCIA / PROBABILIDADE	ALTA	CRÍTICO	CRÍTICO	CRÍTICO	CRÍTICO	CRÍTICO	CRÍTICO
MÉDIA	CRÍTICO	CRÍTICO			CRÍTICO	CRÍTICO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO
BAIXA	CRÍTICO	CRÍTICO			CRÍTICO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO

Tabela 7.1 – Determinação do Grau de Significância, para situações onde há incidência de requisito legal ou condicionante ambiental.

DETERMINAÇÃO DO GRAU DE SIGNIFICÂNCIA			REQUISITO AMBIENTAL OU CONDICIONANTE AMBIENTAL								
			NÃO								
			IMPACTO								
			ABRANGÊNCIA								
			AMPLA			LIMITADA			ISOLADA		
			SEVERIDADE			SEVERIDADE			SEVERIDADE		
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA
			ASPECTO	FREQUÊNCIA / PROBABILIDADE	ALTA	CRÍTICO	CRÍTICO	CRÍTICO	CRÍTICO	MÉDIO	MÉDIO
MÉDIA	CRÍTICO	CRÍTICO			MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	LEVE	LEVE
BAIXA	CRÍTICO	MÉDIO			MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	LEVE	LEVE	LEVE

Tabela 7.2 – Determinação do Grau de Significância, para situações onde não há incidência de requisito legal ou condicionante ambiental.

Os aspectos e impactos ambientais de grau de significância Crítico ou Médio serão priorizados no estabelecimento, implementação e manutenção do Sistema da Gestão Ambiental da empresa.

4.6 Identificação dos Requisitos Legais Associados

Foi utilizado como meio de identificação dos requisitos legais o Sistema CAL[®], software que tem como principal objetivo a compilação de toda a legislação em âmbitos Federal e Estadual, relativos às disciplinas Meio Ambiente, Segurança do Trabalho, Medicina do Trabalho e Qualidade. O Sistema CAL[®] é um produto da IUS Natura e foi adquirido pela Tecnometal como meio de manter o monitoramento dos requisitos legais associados às suas operações.



Figura 17 – Sistema CAL[®] – Monitoramento dos Requisitos Legais

Foi feito o levantamento dos requisitos conforme os aspectos ambientais identificados, conforme tabelas 8.1 a 8.10.

Aspecto	Consumo de matérias primas
Requisito Legal Associado	SEM REQUISITO LEGAL ASSOCIADO

Tabela 8.1 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Consumo de água
Requisito Legal Associado	<p>DECRETO 4.613, DE 11 DE MARÇO DE 2003 Regulamenta a Lei 9.433/97, no que se refere ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos.</p> <p>PORTARIA INMETRO Nº 246, DE 17 DE OUTUBRO DE 2000 Aprova Regulamento Técnico Metrológico que estabelece as condições a que devem satisfazer os medidores de volume - hidrômetros - de água potável fria que escoam através de um conduto fechado, com vazão nominal de 0,6 m³/h a 15,0 m³/h. Aplica-se aos medidores de água que possuem dispositivos para indicação do volume integrado e que tenham princípio de funcionamento elétrico, eletrônico ou mecânico. Alterada pela Portaria INMETRO 12/11 e 436/11.</p> <p>DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG Nº 08, DE 08 DE OUTUBRO DE 2003. Estabelece critérios objetivos para aplicação da sanção de multa em infração à legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.</p>

Tabela 8.2 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Consumo de energia elétrica
Requisito Legal Associado	SEM REQUISITO LEGAL ASSOCIADO

Tabela 8.3 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Geração de efluente atmosférico Geração de poeira metálica
Requisito Legal Associado	<p>RESOLUÇÃO CONAMA N° 382, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, aplicáveis às atividades cuja Licença de Instalação foi requerida após 02.01.07. Determina que os critérios e limites estabelecidos na Resolução CONAMA 08/90 permanecem aplicáveis para os processos de geração de calor não abrangidos nesta Resolução</p> <p>RESOLUÇÃO CONAMA N° 436, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2011. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02.01.2007</p> <p>DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM N° 11, DE 16 DE DEZEMBRO DE 1986. Estabelece normas e padrões para emissões de poluentes na atmosfera e dá outras providências.</p> <p>DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM N° 151, DE 01 DE JULHO DE 2010 Regulamenta o "Programa de Registro Público Voluntário das Emissões Anuais de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais" e dispõe sobre os incentivos à adesão.</p>

Tabela 8.4 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Geração de Efluente líquido Geração de Efluente de resfriamento do equipamento
Requisito Legal Associado	<p>LEI Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.</p>
	<p>RESOLUÇÃO CNRH Nº 16, DE 08 DE MAIO DE 2001. O CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, no uso das competências que lhe são conferidas pelo Art. 13 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, pelo Art. 1º do Decreto nº 2.612, de 3 de junho de 1998, e conforme o disposto em seu Regimento Interno.</p>
	<p>RESOLUÇÃO CONAMA 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.</p>
	<p>LEI Nº 2.126, DE 20 DE JANEIRO DE 1960. Estabelece normas para o lançamento de esgotos e resíduos industriais nos cursos de águas.</p>
	<p>DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH Nº. 26, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais.</p>

Tabela 8.5 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto Geração de Resíduo**Requisito Legal Associado**

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010
Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

DECRETO Nº 45.181, DE 25 DE SETEMBRO DE 2009
Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 313, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002.
Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

LEI 13.796 DE 20 DE DEZEMBRO DE 2000.
Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.

PORTARIA MINTER 53, DE 01 DE MARÇO DE 1979.
Alterada pela Resolução CONAMA 05/93
Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 05 DE JULHO DE 2002.
Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Alterada pelas resoluções CONAMA 431/11 e 448/12.
LEI Nº 16.682, DE 10 DE JANEIRO DE 2007.
Norma expressamente revogada pela Lei nº 18.031/09
Dispõe sobre a implantação de programa de redução de resíduos por empreendimento público ou privado.

DECRETO Nº 875, DE 19 DE JULHO DE 1993.
. Alterado pelo Decreto 4.581/03
Promulga o texto da convenção sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.

DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010.
Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO Nº 275, DE 25 DE ABRIL 2001.
Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores e divulgado nas campanhas educativas sobre a coleta seletiva.

LEI Nº 18.031, DE 12 DE JANEIRO DE 2009.
. Alterada pela Lei 20.011/12
Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos

LEI Nº 14.128, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2001.
Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA Nº 07, DE 29 DE SETEMBRO DE 1981
Fixas normas para disposição de resíduos sólidos.
Proíbe a utilização do solo como destino final de resíduos sem aprovação do COPAM

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 90, DE 15 DE SETEMBRO DE 2005.
Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais no Estado de Minas Gerais.

Tabela 8.6 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Geração de Ruído
Requisito Legal Associado	RESOLUÇÃO CONAMA N.º 001 DE 08 DE MARÇO DE 1990.
	Dispõe sobre a poluição sonora. Determina o atendimento dos padrões, critérios e diretrizes que estabelece para a emissão de ruídos originários de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.
	LEI 7.302, DE 21 DE JULHO DE 1978. - ESTADO DE MINAS GERAIS
	Dispõe sobre a Poluição Sonora. Proíbe ruídos capazes de afetar as comunidades vizinhas.
	Alterada pelas Leis 7.604/79, 12.627/97 e 10.100/90.

Tabela 8.7 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Risco de Explosão
Requisito Legal Associado	SEM REQUISITO LEGAL ASSOCIADO

Tabela 8.8 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Risco de vazamento de óleo
Requisito Legal Associado	<p>RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362, DE 23 DE JUNHO DE 2005.</p> <p>Dispõe sobre o óleo lubrificante usado ou contaminado. Estabelece obrigações para produtores, importadores e revendedores de óleo lubrificante acabado e para geradores, coletores, rerrefinadores e recicladores de óleo lubrificante usado ou contaminado. Revoga a Resolução CONAMA 09/93. Alterada pela Resolução CONAMA 450/12.</p>
	<p>RESOLUÇÃO ANP Nº. 20, DE 18 DE JUNHO DE 2009.</p> <p>Estabelece requisitos para a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado. Obriga o coletor a possuir autorização da ANP. Revoga as portarias ANP 125/99 e 127/99</p>
	<p>RESOLUÇÃO ANP Nº 48, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2010</p> <p>Estabelece requisitos para aquisição de solventes junto ao produtor pelo consumidor industrial de solventes. Determina o cadastramento e envio de dados à ANP.</p>
	<p>CONVÊNIO CONFAZ ICMS 38, DE 07 DE JULHO 2000</p> <p>Dispõe sobre o documento a ser utilizado na coleta e transporte de óleo lubrificante usado ou contaminado e disciplina o procedimento de sua coleta, transporte e recebimento. Alterado pelo Convênio CONFAZ/ICMS 17/10.</p>

Tabela 8.9 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

Aspecto	Risco de vazamento de tinta
Requisito Legal Associado	PORTARIA INMETRO N° 204, DE 11 DE MAIO DE 2011 Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade - Instrução para Preenchimento de Registros de Inspeção na Área de Produtos Perigosos. Lista os grupos de produtos perigosos. Revoga a Portaria INMETRO 172/08 a partir de 09.11.2011

Tabela 8.10 – Levantamento dos Requisitos Legais Associados

5 Resultados e Discussão

5.1 Execução do Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais

A execução do Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais foi realizada por meio de observação no processo produtivo, das atividades executadas e por observação dos aspectos e impactos relacionados a essas atividades.

Foram analisados os seguintes processos produtivos:

- Preparação
- Caldeiraria Pesada
- Caldeiraria Leve
- Solda
- Usinagem
- Ferramentaria
- Jato e Pintura
- Montagem Mecânica

Conforme as tabelas 2.1 e 2.2 já apresentadas às atividades relacionadas a esses processos produtivos são:

- Traçagem
- Furação Radial
- Furação - Base Magnética
- Tipagem
- Corte por Serra - Fita
- Corte por Oxicorte
- Corte por Maçarico
- Corte por Guillhotina
- Dobra por Dobradeira
- Movimentação de Peças - Empilhadeira
- Movimentação de Peças - Hyster
- Movimentação de Peças - Ponte Rolante
- Movimentação de Peças -Pórtico

- Prensa de peças por equipamento
- Conformação por Calandra
- Lixamento
- Ponteamento
- Solda
- Ajuste - Montagem
- Torneamento - Torno
- Mandrilhamento e fresa
- Jateamento
- Preparação de tinta
- Armazenamento de consumíveis de pintura
- Pintura
- Afiação de ferramenta
- Montagem / Desmontagem de equipamentos
- Lavagem de peças

Para identificar os Aspectos e Impactos Ambientais da Atividade foi necessário fazer um trabalho em equipe, considerando opiniões diversas de várias funções da empresa, considerando a observação e experiência dos membros da equipe. A identificação dos Aspectos e Impactos à atividade foi elaborada pelas seguintes funções:

- Gerente do SGI – (Qualidade, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho) - Angélica Jaqueline Lopes – Tecnóloga em Normalização e Qualidade Industrial;
- Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) - Felipe Castilhos – Engenheiro de Produção.
- Gerente de Engenharia de Projetos - Ernani Neiva – Engenheiro Mecânico.

O resultado dessa avaliação é conforme as tabelas 9.1 a 9.5.

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
<p style="text-align: center;">Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Elaborado por: Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos</p>													
Atividade Relacionada	Análise com base no Aspecto							Análise com base no Impacto					
	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância	Filtros	
				Normal	Emergencial							RL	CLC
Fabricação do produto	Consumo de matérias primas	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Redução dos recursos naturais	LIMITADA	BAIXA	MÉDIO		
Atividades que envolvam utilização de equipamentos	Consumo de energia elétrica	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Redução dos recursos naturais	LIMITADA	BAIXA	MÉDIO		
Atividades que envolvam utilização de equipamentos que	Geração de Ruído	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Dano à saúde humana e/ou animal	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x	
Traçagem	nenhum aspecto relevante										Não Aplicável	x	x
Furação Radial Furação - Base Magnética	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		MÉDIA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Tipagem	nenhum aspecto relevante										Não Aplicável	x	x
Corte por Serra - Fita	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Corte por Oxicorte	Geração de Efluente de resfriamento do	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Corte por Oxicorte	Geração de Efluente de resfriamento do	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Corte por Maçarico	Risco de Explosão	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Dano à vida Humana e/ou Animal	ISOLADA	BAIXA	LEVE		
Corte por Guillhotina	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x

Tabela 9.1 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
<p style="text-align: center;">Elaborado por: Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos</p>													
Atividade Relacionada	Análise com base no Aspecto							Análise com base no Impacto					
	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância	Filtros	
				Normal	Emergencial							RL	CLC
Dobra por Dobradeira	nenhum aspecto relevante	ATUAL									Não Aplicável		
Movimentação de Peças - Empilhadeira	Geração de efluente atmosférico	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x	
Movimentação de Peças - Empilhadeira	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Movimentação de Peças - Empilhadeira	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Movimentação de Peças - Hyster	Geração de efluente atmosférico	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x	
Movimentação de Peças Ponte Rolante	nenhum aspecto relevante	ATUAL									Não Aplicável		
Movimentação de Peças Pórtico	nenhum aspecto relevante	ATUAL									Não Aplicável		
Prensa de peças por equipamento	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Corte por Guilhotina	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Conformação por Calandra	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Conformação por Calandra	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	

Tabela 9.2 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
<p style="text-align: center;">Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Elaborado por: Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos</p>													
Atividade Relacionada	Análise com base no Aspecto							Análise com base no Impacto					
	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância	Filtros	
				Normal	Emergencial							RL	CLC
Lixamento	Geração de poeira metálica	ATUAL	Adverso	x		MÉDIA	direto	Contaminação do ar	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Ponteamto	Risco de Explosão	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Dano à vida Humana	ISOLADA	BAIXA	LEVE		
Solda	Risco de Explosão	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Dano à vida Humana	ISOLADA	BAIXA	LEVE		
Solda	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Ajuste - Montagem	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Ajuste - Montagem	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Torneamento - Torno	Geração de efluente de resfriamento do	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Torneamento - Torno	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Mandrilhamento e fresa	Geração de efluente de resfriamento do	ATUAL	Adverso	x		MÉDIA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Mandrilhamento e fresa	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Jateamento	Geração de efluente atmosférico	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x	

Tabela 9.3 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
<p style="text-align: center;">Elaborado por: Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos</p>													
Atividade Relacionada	Análise com base no Aspecto							Análise com base no Impacto					
	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância	Filtros	
				Normal	Emergencial							RL	CLC
Jateamento	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Preparação de tinta	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Preparação de tinta	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Preparação de tinta	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Armazenamento de consumíveis de pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Armazenamento de consumíveis de pintura	Risco de Explosão	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Dano à vida Humana	ISOLADA	BAIXA	LEVE		
Armazenamento de consumíveis de pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	LEVE		
Armazenamento de consumíveis de pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Pintura	Emissões atmosféricas	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x	

Tabela 9.4 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
Elaborado por:		Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos											
Atividade Relacionada	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Análise com base no Aspecto				Análise com base no Impacto				Filtros	
				Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância		
				Normal	Emergencial							RL	CLC
Pintura	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Afiação de ferramenta	nenhum aspecto relevante	ATUAL									Não Aplicável		
Montagem / Desmontagem de equipamentos	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Montagem / Desmontagem de equipamentos	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Montagem / Desmontagem de equipamentos	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		MÉDIA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Lavagem de peças	Consumo de água	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Redução dos recursos naturais	LIMITADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Lavagem de peças	Geração de efluente líquido	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação da Água	LIMITADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Lavagem de peças	Geração de efluente líquido	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	

Tabela 9.5 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais

5.2 Identificação das ações relativas aos aspectos/ impactos significativos

Conforme a norma ABNT NBR ISO 14001, 2004 Sistema da gestão ambiental - Requisitos com orientação para uso, a identificação dos aspectos e impactos significativos dão orientação para vários elementos relativos ao Sistema de Gestão Ambiental, a saber:

- Política Ambiental apropriada aos impactos ambientais
- Objetivos e Metas - Objetivos compatíveis com a política ambiental, incluindo o comprometimento com a prevenção da poluição;
- Treinamentos, Conscientização e Competência - pessoas conscientes quanto aos impactos ambientais significativos;
- Comunicação - sobre seus aspectos ambientais significativos;
- Controle Operacional - estabelecimento e manutenção de procedimentos relativos aos aspectos ambientais significativos;
- Preparação e Atendimento a Emergências - manter procedimentos (...) bem como prevenir e mitigar os impactos ambientais que possam estar associados a eles;
- Monitoramento e Medição - (...)manter procedimentos (...) monitorar e medir (...) as operações e atividades que possam ter um impacto significativo (...).

Nesse trabalho é dado foco às atividades de Controle Operacional e Monitoramento e Medição.

Em função do estudo do Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais foi possível identificar os seguintes aspectos como significativos, ver tabela 10:

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS												
Elaborado por:		Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos										
Atividade Relacionada	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Análise com base no Aspecto				Análise com base no Impacto			Significância	Filtros
				Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade		
				Normal	Emergencial							
Atividades que envolvam utilização de equipamentos que	Geração de Ruído	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Dano à saúde humana e/ou animal	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x
Movimentação de Peças - Empilhadeira	Geração de efluente atmosférico	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x
Movimentação de Peças - Hyster	Geração de efluente atmosférico	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x
Jateamento	Geração de efluente atmosférico	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x
Pintura	Emissões atmosféricas	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do ar	LIMITADA	BAIXA	CRÍTICO	x

Tabela 10 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Significativos

Conforme Seiffert (2010) um aspecto ambiental analisado isoladamente pode não ser considerado significativo, mas devido à sua múltipla ocorrência pode passar a ser. Desta forma identificamos que o aspecto geração de resíduo, geração de efluente líquido, risco de vazamento de óleo e risco de vazamento de tinta, mesmo tendo um grau de significância médio são aspectos críticos na organização devido à repetibilidade.

Na análise do Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais foram identificados quatro aspectos com maior repetibilidade, sendo eles:

- Geração de Efluente Líquido repetiu seis vezes, conforme a tabela 11.1.
- Geração de Resíduo repetiu doze vezes, conforme a tabela 11.2.
- Risco de Vazamento de Óleo repetiu oito vezes, conforme a tabela 11.3.
- Risco de Vazamento de Tinta repetiu seis vezes, conforme a tabela 11.4.

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
<p style="text-align: center;">Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Elaborado por: Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos</p>													
Atividade Relacionada	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Análise com base no Aspecto				Análise com base no Impacto				Filtros	
				Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância		
				Normal	Emergencial								RL
Corte por Oxicorte	Geração de Efluente de resfriamento do equipamento	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	X	X
Corte por Oxicorte	Geração de Efluente de resfriamento do equipamento	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	X	X
Torneamento - Torno	Geração de efluente de resfriamento do equipamento	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	X	X
Mandrilhamento e fresa	Geração de efluente de resfriamento do equipamento	ATUAL	Adverso	x		MÉDIA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	X	X
Lavagem de peças	Geração de efluente líquido	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação da Água	LIMITADA	MÉDIA	MÉDIO	X	
Lavagem de peças	Geração de efluente líquido	ATUAL	Adverso	x		BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	X	

Tabela 11.1 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Repetitivos

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
<p style="text-align: center;">Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Elaborado por: Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos</p>													
Atividade Relacionada	Análise com base no Aspecto							Análise com base no Impacto			Filtros		
	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	severidade	significância	RL	CLC
				Normal	Emergencial								
Furação Radial Furação - Base Magnética	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		MÉDIA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Corte por Serra - Fita	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Corte por Guilhotina	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Pressa de peças por equipamento	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Corte por Guilhotina	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Solda	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Torneamento - Torno	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Mandrilhamento e fresa	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Jateamento	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Preparação de tinta	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Pintura	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		ALTA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x
Montagem / Desmontagem de equipamentos	Geração de Resíduo	ATUAL	Adverso	x		MÉDIA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	x

Tabela 11.2 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Repetitivos

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
<p style="text-align: center;">Elaborado por: Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos</p>													
Atividade Relacionada	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Análise com base no Aspecto				Análise com base no Impacto					
				Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância	Filtros	
				Normal	Emergencial							RL	CLC
Movimentação de Peças - Empilhadeira	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Movimentação de Peças - Empilhadeira	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Conformação por Calandra	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Conformação por Calandra	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Ajuste - Montagem	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Ajuste - Montagem	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Montagem / Desmontagem de equipamentos	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Montagem / Desmontagem de equipamentos	Risco de vazamento de óleo	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	

Tabela 11.3 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Repetitivos

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS													
Elaborado por: Angélica Jaqueline Lopes - Gerente de SGI Felipe Castilhos - Coordenador de EGP (Escritório de Gerenciamento de Projetos) Ernani Neiva - Gerente de Engenharia de Projetos													
Atividade Relacionada	Análise com base no Aspecto							Análise com base no Impacto					
	Aspecto	Temporalidade	Tipo	Condições Operacionais		Frequência Probabilidade	Controle	Impacto	Abrangência	Severidade	Significância	Filtros	
				Normal	Emergencial							RL	CLC
Preparação de tinta	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Preparação de tinta	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Armazenamento de consumíveis de pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Armazenamento de consumíveis de pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	LEVE		
Armazenamento de consumíveis de pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	
Pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação do Solo	ISOLADA	BAIXA	MÉDIO	x	
Pintura	Risco de vazamento de tinta	ATUAL	Adverso		x	BAIXA	direto	Contaminação da Água	ISOLADA	MÉDIA	MÉDIO	x	

Tabela 11.4 – Levantamento dos Aspectos e Impactos Repetitivos

Em função da identificação dos aspectos significativos foram definidos os controles operacionais e monitoramentos.

O objetivo do controle operacional é eliminar ou mitigar a níveis aceitáveis o impacto ambiental associado ao aspecto ambiental. Para cada situação aplicam-se os elementos de controle operacional ou de monitoramento ou uma combinação de ambos e foram compilados para melhor entendimento e gerenciamento, conforme a tabela 12.

ASPECTO	IMPACTO	GRAU DE SIGNIFICÂNCIA	CONTROLE OPERACIONAL		MONITORAMENTO				AÇÃO DE REAÇÃO
			O QUÊ ?	ONDE?	O QUÊ?	COMO?	ONDE ?	FREQÜÊNCIA?	
Geração de Ruído	Dano à saúde humana e/ou animal	CRÍTICO	Não Aplicável	Não Aplicável	1- Monitoramento dos níveis de Ruído nos limites do empreendimento	1- Contratação de uma empresa para fazer o monitoramento	1- Limites externos, conforme normalização	Semestral	1- Identificar no processo os pontos de excesso de ruído. Verificar possibilidade de alteração do processo Identificar forma de abafar ruído Refazer os monitoramentos.
Geração de efluente atmosférico	Contaminação do ar	CRÍTICO	1- Implementação de cabines de pintura com filtros	1- Pintura	1- Efetuar monitoramento da qualidade do ar	1- Contratação de uma empresa para fazer o monitoramento	1- Cabine da Pintura (Chaminés) e Cabine do Jato (Chaminés)	Semestral	1- Substituição dos filtros Avaliação de outras metodologias de processo de pintura e jateamento
			2- Implementação de cabines de jato com filtros	2 Jato	2- Efetuar monitoramento da fumaça preta dos Hysters e Empilhadeiras	2- Por meio de análise da escala Rilgemann	2- Hysters e Empilhadeiras	Mensal	2- Manutenção dos equipamentos
Geração de Efluente de resfriamento do equipamento e/ou líquido.	Contaminação do Solo ou Água	MÉDIO	1- Implementação de caixa separadora de água e óleo, com processo de manutenção das mesmas bem definidos.	1- em pontos próximos aos locais de geração de efluentes	1- Monitoramento dos elementos dos efluentes	1- Contratação de uma empresa para fazer o monitoramento	1- Caixas Separadoras de Água e Óleo	1- Mensal	1- Reavaliar os elementos oleosos, desengraxantes, químicos utilizados nos processos
Risco de vazamento de óleo ou tinta	Contaminação do Solo ou Água	MÉDIO	1- Construção de bacia de contenção	1- juntos aos equipamentos com utilização e armazenamento de óleo e tinta	Não aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	1- Tomada de medidas de emergência e recuperação de área contaminada.
Geração de Resíduo	Contaminação do Solo	MÉDIO	1- Definido conforme PQ-070. Gerenciamento de Resíduo	ver PQ-070.	1- Inventário de Resíduos	1- Por meio de levantamento das informações das quantidades geradas.	Setor de Meio Ambiente	Mensal	1- Reavaliar o processo de planejamento de materiais 2- Treinamentos de conscientização para baixo consumo 3- Redefinição dos projetos do projeto relativos aos materiais utilizados para melhor aproveitamento de material.

Tabela 12 – Controle Operacional / Monitoramentos

6- Conclusão

Considerando que o objetivo desse trabalho foi identificar os Aspectos e Impactos Ambientais para permitir criar controles operacionais. Esse objetivo foi conquistado, os aspectos e seus impactos foram identificados e em função destes controles operacionais foram determinados. Vale ressaltar nesse contexto alguns elementos que foram vitais durante o desenvolvimento:

Um dos pontos de dificuldades é a inexistência de uma única abordagem com relação ao tema, vários autores abordam de forma diferenciada.

Outro ponto dificultador foi o consenso quanto ao que poderia ser considerado como aspecto ambiental, uma vez que tomou-se como base que aspecto ambiental são elementos do processo, atividade ou funções que podem de alguma forma modificar e/ou alterar o meio ambiente. O grau de “sensibilidade” do profissional que está fazendo esse levantamento pode identificar mais ou menos aspectos em um mesmo processo.

Outro elemento foi o consenso quanto à definição dos filtros de significância em cada elemento avaliado. A equipe que estava desenvolvendo a atividade, em função das experiências e formações diferenciadas, nem sempre tinha a mesma opinião.

Outro fator predominante no processo do trabalho foi à definição dos requisitos legais e/ou condicionante ambiental como fator determinante para a definição do grau de significância. As referências bibliográficas estudadas não continham menção quanto à aplicação de dos requisitos legais como fator para a determinação do grau de significância.

Um dos fatores determinantes da organização é maximização dos lucros e minimização dos custos. Quaisquer investimentos devem ser viabilizados e justificados para que sejam liberados os investimentos, portanto a metodologia de identificação dos aspectos e impactos significativos deve ter um coerência que consiga justificar à área estratégica da organização a razão na necessidade de investimento.

A identificação de aspectos e impactos de grau de significância crítico ou médio remete à necessidade de implementação de controles operacionais e/ou monitoramento ambiental que requer disponibilidade de recursos financeiros, materiais, de tempo e humanos para sua implementação. Portanto deve ser focado em soluções simples com grau de eficácia que deem os resultados esperados.

Assim sendo, um fator de sucesso é contar com a experiência de uma equipe multidisciplinar não apenas para a definição da significância dos aspectos e impactos, quanto também para a definição de soluções operacionais e de monitoramento, mesmo considerando o fator de não concordância, é salutar o não consenso, pois cria oportunidade para debate e definição da melhor solução na opinião de todos.

Outro fator que podemos considerar imprescindível nesse processo foi a identificação dos requisitos legais, pois a definição dos processos operacionais e os monitoramentos devem estar de acordo com os elementos definidos nos requisitos legais e/ou condicionantes ambientais. O levantamento dos requisitos legais auxilia em “encurtar caminhos”, pois facilitam a identificar quais os resultados esperados em cada ação determinada, além de ser um fator forte na obtenção de recursos junto à alta direção da organização.

Ter uma metodologia definida e com critérios bem definidos é essencial para garantir uniformidade e manter o capital intelectual da organização, quão melhor forem definidos os critérios, maior o grau de uniformidade dos resultados, contudo o sucesso do processo de identificação dos aspectos e impactos ambientais depende essencialmente da competência da equipe que está à frente dessa atividade.

Sendo fatores determinantes o conhecimento dos processos, do produto, dos materiais, das situações em que o processo se dá e elementarmente estar presente no processo observando a atividade “*in-loco*”.

7- Trabalhos Futuros

Em função da definição da metodologia os próximos passos referem-se a expandir o estudo a toda a organização, incluindo atividades administrativas, de serviços gerais, que incluem jardinagem, manutenção predial, civil e elétrica, atividades de entrega e transporte a atividades de montagem.

Mais um elemento importante é a definição de elementos de quantificação para a determinação do filtro de significância severidade, pois de todos os elementos estudados um dos que se mostraram mais subjetivos foi o filtro de severidade, não permitindo uma análise mais assertiva, com a definição de limites de quantidades em Kg, m³, m², l, m, mm, dentre outros. Essa definição requererá um estudo mais aprofundado do quão poderá ser considerado com severidade baixa, média e alta, de acordo com a quantidade em função do aspecto ambiental estudado.

Outro trabalho futuro está vinculado à implementação de um Sistema de Gestão Ambiental conforme os requisitos da NBR ISO 14.001, sendo que o levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais são um dos fatores determinantes para a construção do Sistema de Gestão Ambiental.

Referências

BRASIL. Constituição Federal de 1988

CUNHA, Sandra Baptista - GUERRA, Antônio José Teixeira - **Avaliação e Perícia Ambiental**: Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, Ltda - 2012.

BRASIL. Resolução 1, de 23 de Janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

INSTRUMENTOS de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal – Demandas e Propostas **Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental**, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**, 2004 Sistema da gestão ambiental - Requisitos com orientação para uso

STOWE, Ralph S.- **Metodologias para Identificar Aspectos Ambientais e Impactos Resultantes** - Management Services, Inc.(EUA) - 2002.

CUNHA, Sandra Baptista - GUERRA, Antônio José Teixeira - **Avaliação e Perícia Ambiental**: Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, Ltda - 2012.

ABNT NBR ISO 9000 – Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulários

CAMPOS, Vicente Falconi - **Gerenciamento da Rotina do trabalho no dia a dia**, Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda: 2004 - 8a Edição.

MOTTA, Márcio Jardim - **Metodologia de Identificação e Análise de Aspectos Ambientais Significativos para SGA/ISO 14000**: Belo Horizonte: IETEC - Junho/2002

MAZZINI, Ana Luíza Dolabela de Amorim - **Dicionário Educativo de Termos Ambientais**, Belo Horizonte - Realização Conselho Regional de Química, Editora: O Lutador 2008 - 4a Edição.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 237 de 19/12/1998

FERROLI, Paulo Cesar Machado - **MEAM-6F (Método Auxiliar para Escolha de Materiais em Seis Fatores)**: Suporte ao desing de produtos industriais - São Paulo: Bucher Acadêmico - 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14004:2005** Sistema da gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini - **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental, Implementação Objetiva e Econômica**, São Paulo: Editora Atlas S.A 2010- 3a Edição.