



Josiele Tarcila Mucha

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL EM UMA
MICROEMPRESA METALMECÂNICA**

Horizontina

2014

Josiele Tarcila Mucha

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL EM UMA
MICROEMPRESA METALMECÂNICA**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Produção, pelo Curso de Engenharia Produção da Faculdade Horizontina.

ORIENTADOR: Vilmar Bueno Silva, Mestre.

Horizontina

2014

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA
CURSO DE ENGENHARIA PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

**“Proposta de adequação ambiental em uma
Microempresa Metalmecânica”**

Elaborada por:

Josiele Tarcila Mucha

como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção

**Aprovado em: 12/11/2014
Pela Comissão Examinadora**

Mestre. Vilmar Bueno Silva

Presidente da Comissão Examinadora - Orientador

**Mestre. Marliza Beatriz Reichert
FAHOR – Faculdade Horizontalina**

**Engenheiro de Produção. Richard Davi Karkow
FAHOR – Faculdade Horizontalina**

**Horizontalina
2014**

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho, para as pessoas de bom coração, que de alguma maneira, colaboraram durante a minha graduação. Transmitindo paz, fé, alegria e coragem. Pessoas que tornaram esses dias árduos, mais felizes. Em especial a minha mãe Tereza, meu pai José e minha irmã Francieli pelo incentivo, carinho, motivação, apoio e por todo amor.

AGRADECIMENTO

Agradeço acima de tudo, a Deus, pela sabedoria, saúde, força de vontade, por iluminar meu caminho e permitir que eu alcançasse essa etapa vencida.

A minha mãe Tereza, e ao meu pai José, agradeço por suas lutas diárias, pelo apoio incondicional e pelo amor.

A minha irmã Francieli pela sua amizade, por estar sempre ao meu lado me ajudando e motivando. Pela minha vó Vitória por suas orações, pelo incentivo de Marli e Luiz.

Ao Mestre e amigo Vilmar, pela ajuda prestada em suas orientações, e por compartilhar seu exímio conhecimento.

Ao Richard e Junior, por aceitarem esse desafio e permitirem a realização do trabalho na empresa Usidream!

Aos meus colegas, amigos que a graduação me proporcionou, pelos bons momentos e sonhos compartilhados. Aos meus amigos, pelos momentos de força, pelos medos divididos, e pelas alegrias somadas.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

RESUMO

A produção mais limpa pode ser uma importante aliada no gerenciamento dos processos produtivos, proporcionando aumento na eficiência do uso de matérias primas, melhorias econômicas e ambientais. A pesquisa avalia os aspectos ambientais nas entradas e saídas dos processos produtivos, em uma microempresa e identifica os possíveis efeitos ambientais negativos com o intuito de fornecer alternativas de melhorias. A empresa estudada, do ramo metalmeccânico, é nova no mercado, desconhece que a falta do Sistema de Gestão Ambiental provoca a ineficiência do seu processo produtivo e a sua contribuição para o desenvolvimento sustentável. O objetivo principal deste trabalho é sugerir a adequação ambiental dos processos produtivos da empresa, pela proposta de aplicação do Sistema Gestão Ambiental, de forma a sistematizar a identificação das oportunidades de prevenção com a metodologia de produção mais limpa do processo produtivo. Neste contexto, o trabalho apresenta uma pesquisa-ação, onde a pesquisadora desempenha um papel ativo sobre o estudo destes impactos, em busca de alternativas de adequação do desempenho ambiental da empresa. Como resultado deste estudo pretende-se que a empresa adquira conhecimentos necessários para começar o planejamento de um Sistema de Gestão Ambiental consensual com a NBR ISO 14001, ocasionando, conseqüentemente, melhorias contínuas em seus processos e, da mesma forma, documentar procedimentos necessários para realização do mesmo.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental, Produção Mais Limpa, Sustentabilidade.

ABSTRACT

Cleaner production can be an important topic in production processes management, providing an increased efficiency in the raw materials use, economic and environmental improvements. The survey assesses the environmental aspects on inputs and outputs of production processes, in a metal mechanical small business, and identifies the possible negative in order to provide alternatives for improvements environmental effects. The company studied, the metal mechanic industry is new in the market, don't know that the absence of Environmental Management System is responsible for the productive process inefficiency and the contribution for the sustainable development. The main objective of this study is to suggest the adequacy of the environmental processes of small business, the proposed implementation of the Environmental Management System in order to systematize the identification of opportunities for prevention with the methodology of cleaner production and consequently reduce costs production process. In this context, the paper presents an action research, where the researcher plays an active role on the study of these impacts, in search of alternatives to adapt the company's environmental performance. As a result of this study is intended that the company acquires knowledge needed to begin planning for an Environmental Management System a consensual with ISO 14001, causing continuous improvements in its processes, as documented procedures for performing the same.

Keywords: Environmental Management System, Cleaner Production, Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Sistema de Gestão Ambiental	22
Figura 2 - Níveis de Intervenção da Produção Mais Limpa	25
Figura 3 - Passos para implementação do programa P+L	26
Figura 4 - Esquema de identificação dos aspectos e impactos ambientais	28
Figura 5 - Modelo de sustentabilidade empresarial	32
Figura 6 - Fluxograma de processos produtivo atual.....	36
Figura 7 - Entradas e saídas Confecção desenhos.....	37
Figura 8 - Processo Confecção desenhos	37
Figura 9 - Entradas e saídas Processo Usinagem Torno CNC	38
Figura 10 - Processo Usinagem Torno CNC.....	38
Figura 11 - Entradas e saídas Processo Usinagem Furadeira	39
Figura 12 - Processo Usinagem Furadeira.....	39
Figura 13 - Entradas e saídas Processo Usinagem Fresadora	39
Figura 14 - Processo Usinagem Fresadora.....	40
Figura 15 - Entradas e saídas Processo Usinagem Torno Convencional.....	40
Figura 16 - Processo Usinagem Torno Convencional	40
Figura 17 - Processo Usinagem geração de resíduos.....	45
Figura 18 - Processo Usinagem geração de resíduos.....	45
Figura 19 - Resíduos acumulados	46
Figura 20 - Panos sujos	47
Figura 21 - Substituição de telhas normais por telhas transparentes	48
Figura 22 – Ilustração de placa de adesiva economia energia elétrica	49
Figura 23 - Ilustração de ficha de resíduos gerados	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Benefícios da gestão ambiental para as empresas	18
Quadro 2 - Quantificação das entradas e saídas dos processos da empresa	41
Quadro 3 - Aspectos e impactos dos processos da empresa estudada	42
Quadro 4 - Sugestões de métodos para separação dos resíduos.....	52

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1.1. JUSTIFICATIVA.....	15
1.2. OBJETIVOS	16
REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1. GESTÃO AMBIENTAL NAS INDÚSTRIAS	17
2.2. ISO 14001	19
2.2.1. VANTAGENS DA ISO 14001 PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS.....	20
2.3. REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	21
2.3.1. POLÍTICA AMBIENTAL	22
2.3.2. PLANEJAMENTO	23
2.3.3. IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO	23
2.3.5. ANÁLISE PELA ADMINISTRAÇÃO	24
2.4. PRODUÇÃO MAIS LIMPA.....	24
2.5. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	27
2.6. IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	28
2.6.1. ESCALA IMPACTOS AMBIENTAIS	29
2.6.2. SEVERIDADE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	30
2.6.3. FREQUÊNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	30
2.7. PROCESSO INDUSTRIAL USINAGEM	30
2.8. SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL.....	31
METODOLOGIA	33
3.1. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS	33
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
4.1. SITUAÇÃO ATUAL EMPRESA	35
4.1.1 FLUXOGRAMA ATUAL DO PROCESSO PRODUTIVO.....	35
4.1.2. ENTRADAS E SAÍDAS	37
4.1.3. ASPECTOS E IMPACTOS DO PROCESSO PRODUTIVO	42
4.1.4. GERENCIAMENTO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	44
4.2. PROPOSTAS DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO PRODUTIVO	47
4.2.1. REUNIÃO COM OS SÓCIOS	47

4.2.2. SUGESTÕES DE AÇÕES PARA OS IMPACTOS E ASPECTOS DA EMPRESA	48
4.2.3.SUGESTÕES DE MELHORIAS NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56

INTRODUÇÃO

A responsabilidade ambiental, nas últimas décadas, é um requisito de relevante importância no planejamento de empresas que prezam pelo tempo de atuação nos negócios, pela qualidade dos produtos, por uma melhor qualidade de vida dos seus clientes e não apenas pelo lucro imediato.

A preocupação com o meio ambiente tomou proporção mundial. Atualmente percebe-se que as organizações de todos os segmentos enfrentam cobranças de ordem ambientais, considerando-se essas condições de grande proeminência na inserção ao mundo dos negócios.

Para conseguir alcançar seus objetivos, as empresas estão colocando em foco o planejamento ambiental e conseqüentemente prover produtos e serviços menos poluentes, seguindo práticas que reduzem o potencial de poluição e desperdícios.

São evidentes as ações tomadas nas organizações, mundialmente, para sancionar práticas produtivas com padrões ambientais. Corporações buscam reduzir impactos ambientais gerados por suas atividades através da inserção do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), pelo fato deste oportunizar resultados financeiros através do desempenho ambiental.

Diniz (2003) afirma que as cobranças globais de padrões ambientais levam as empresas a refugiarem-se sob a proteção de certificações ambientais como a ISO 14001.

A indústria no Brasil e em muitos países em desenvolvimento, geralmente organizações de grande porte, estão investindo no desenvolvimento de plantas industriais mais limpas, aplicação de programas de gestão ambiental e responsabilidade social. Contrapondo isto, empresas de médio e pequeno porte. muitas vezes não dispõem de incentivos para disseminação de práticas que promovem o desenvolvimento sustentável (SANTOS; WAGNER, 2008).

Desta forma, torna-se mais relevante notar que a dificuldade para adoção de práticas ambientais é sentida principalmente em pequenas e médias organizações.

Ainda nessa mesma linha de consideração, vale notar que a empresa estudada carece de um sistema de gestão ambiental e, com isso, não é possível adequação das questões ambientais no sentido de priorizar os atos destinados à produção mais limpa, muito menos identificar os aspectos ambientais nas suas

atividades, produtos ou serviços, bem como a designação de impactos e assim gerenciar seus resíduos de maneira mais adequada.

Diante do exposto, salienta-se a seguinte questão: A implantação da proposta de adequação ambiental, sob o enfoque a produção mais limpa, pode resolver os problemas ambientais gerados pela empresa?

1.1.JUSTIFICATIVA

Justifica-se esse estudo pelo fato de contribuir com a empresa, de forma a reduzir os impactos, pois os recursos naturais são insuficientes e o seu emprego está cada dia mais abrangente. Como consequência, têm-se consumidores mais rigorosos e conscientes da influência da gestão ambiental e, a partir de problemas ocasionados ao meio ambiente, a sociedade começou a cobrar ética e melhorias das empresas para tornar mínimo os prejuízos à natureza.

Explica-se a realização desta pesquisa, pois a empresa estudada é nova no ramo, consideravelmente não está adequada aos conceitos ambientais devido aos investimentos e à complexidade dos métodos; porém é um componente considerado importante por seus clientes, obrigando a empresa a levantar informações relevantes, para viabilizar adequação de estratégias de gestão ambiental, com uma produção mais limpa nos processos produtivos.

Enfatiza que a proposta de gerenciamento das questões ambientais na empresa se justifica em função dos diversos benefícios econômicos, que a metodologia Produção Mais Limpa (P+L) proporcionará à empresa. Acréscimo na participação no mercado devido à inovação dos produtos e menor concorrência, devido à redução do consumo e aproveitamento dos resíduos. Espera-se, que como contribuição deste estudo, a empresa aprimore sua atuação e conseqüentemente seus resultados.

A importância desta pesquisa é, portanto, propor uma transformação na empresa do ramo metalmecânico, para ser uma empresa ecologicamente correta, através do Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Destaca-se também que para o Engenheiro de Produção, esse estudo é de grande importância, pois oportuniza a aplicação dos conceitos adquiridos ao longo da graduação, no que se refere às melhorias no processo e ao aumento da eficiência produtiva através de estratégias e a gestão ambiental.

1.2.OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é sugerir a adequação ambiental dos processos produtivos de uma microempresa, pela proposta de aplicação do Sistema Gestão Ambiental, de forma a sistematizar a identificação de oportunidades de prevenção com metodologia de produção mais limpa.

Esse trabalho de conclusão de curso possui como objetivos específicos realizar a avaliação do processo e assim identificar as entradas e saídas. Classificar os impactos associados à empresa e priorizá-los a fim de que a empresa possa concentrar seus esforços naqueles ponderados como mais críticos. Sugerir o gerenciamento dos resíduos de usinagem, de forma a minimizar os problemas ambientais, visando por soluções de produção mais limpas na empresa estudada.

REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura deste trabalho busca abordar os relacionados ao assunto proposto. A revisão teórica é dividida em oito tópicos principais.

Neste capítulo procura-se apresentar algumas teorias e conhecimentos adquiridos em disciplinas do curso de Engenharia de Produção, estabelecendo a base teórica, apresentando informações para posteriormente realizar ligação com a prática do presente trabalho final de curso.

2.1.GESTÃO AMBIENTAL NAS INDÚSTRIAS

O processo de industrialização no Brasil é caracterizado como negligente na questão ambiental, decorrente do atraso de práticas das normas ambientais (YOUNG; LUSTOSA, 2001).

Segundo Naime (2005), gestão ambiental empresarial é um processo que caracteriza as ações apropriadas ao atendimento das determinações legais e práticas, aplicáveis às diversas fases dos processos de fabricação e de serviços.

As empresas não são mais vistas somente como instituições econômicas, atualmente estão receosas com os direitos dos consumidores, a qualidade dos serviços e produtos e a proteção ambiental (HEUSER, 2007).

Na ação empresarial implica-se que o enfoque da questão ambiental ocorre em todos os departamentos estratégicos da organização (TEODOSIO; SOUZA, 2001).

Segundo Donaire (1995), a gestão ambiental na indústria ocorre em três etapas, sendo elas, controle ambiental nas saídas, integração do controle ambiental nas práticas e processos industriais e o controle ambiental na gestão administrativa.

- **Primeira Fase:** compõe a instalação de equipamentos de controle da poluição nas saídas.
- **Segunda Fase:** abrange a escolha das matérias-primas, o acréscimo de processos e produtos, o reaproveitamento e reciclagem em relação com o meio ambiente.
- **Terceira Fase:** a questão ambiental passa a ser considerada na composição organizacional, interferindo no planejamento estratégico empresarial.

Nesta mesma linha de considerações, Naime (2005), enfatiza gestão ambiental como um conjunto de métodos que conduzem as organizações a aderirem a metodologia de produção mais limpa e ações contra a poluição.

Para Valle (1995), a decisão dos consumidores em relação aos produtos e serviços exerce influência sobre as estratégias da empresa.

A nova situação econômica distingue-se por estar voltada às expectativas dos clientes, onde os mesmos buscam interações com organizações éticas e que trabalhem de forma ecologicamente responsável (TACHIZAWA, 2005).

Alguns dos benefícios da gestão ambiental para as empresas, podem ser observados no quadro 1.

Quadro 1 - Benefícios da gestão ambiental para as empresas

BENEFÍCIOS ECONÔMICOS	Economia devido à redução do consumo de água, energia e outros insumos
	Economia devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes
	Redução de multas e penalidades por poluição
	Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos
	Aumento da participação no mercado, pela inovação dos produtos
	Aumenta a demanda para produtos que contribuam para diminuição da poluição
BENEFÍCIOS ESTRATÉGICOS	Melhoria da imagem institucional
	Renovação do portfólio de produtos
	Aumento da produtividade
	Alto comprometimento pessoal
	Melhoria nas relações de trabalho
	Acesso seguro ao mercado externo
	Melhor adequação aos padrões ambientais

Fonte: Donaire, 1995.

Heuser (2007) afirma que as empresas possuem distintas formas de relacionar às questões ambientais, algumas são reativas, adotando a gestão

ambiental apenas para consentir às exigências de curto prazo, apenas para obter uma imagem verde.

Heuser (2007) complementa que as outras organizações existentes são proativas, por acionarem métodos ambientais em seu planejamento de longo prazo, visando progresso do desempenho.

As organizações não só necessitam “tornarem-se verdes”, mas cultivar e aperfeiçoar sua posição competitiva ao se tornarem verdes. Os principais pontos segundo Kinlaw, 1997 são:

- Quanto antes as empresas descobrirem a questão ambiental como uma oportunidade competitiva, maior será probabilidade de sobreviver e lucrar;
- A ênfase da questão ambiental, sendo oportunidade de lucros, pode controlar melhor os prejuízos que se tem causado ao meio ambiente.

Segundo Tachizawa (2005), as organizações que adotarem decisões associadas às questões ambientais conseguirão vantagens no mercado, embora na maioria das ocasiões não se adquira um retorno financeiro imediato.

2.2. ISO 14001

A Norma ISO 14001 tem por desígnio fornecer às organizações, informações de um Sistema de Gestão Ambiental dinâmico, coerente com os desígnios da organização (DONAIRE, 1995).

Maimon (1999), afirma que a “ISO 14001 é uma norma de adesão voluntária, a certificação do SGA e depende exclusivamente da decisão da empresa.”

Segundo Maimon (1999), a norma ISO 14001 proporciona:

- Implementação e aprimoramento do SGA;
- Conformidade com sua política ambiental definida;
- Certificação do SGA.

A melhoria contínua é o elemento chave da ISO 14001. Está na essência do ciclo PDCA designado como a mola propulsora de um SGA (BRAWER; KOPPEN apud GRAVINA, 2008).

A norma ABNT NBR ISO 14001(2004), apresenta o ciclo PDCA como:

- **Planejar:** estabelecer objetivos para alcançar os resultados ambientais do empreendimento;

- **Executar:** prática dos objetivos;
- **Verificar:** monitoramento dos processos objetivos e relato dos resultados;
- **Agir:** ato de melhoria contínua no sistema da gestão ambiental.

Vieira (2011), alega que a certificação pela norma ISO 14001 induz as empresas a apresentarem certos benefícios internos e externos:

- **Internos:** alto retorno nos investimentos e redução de custos, foco no gerenciamento de ocorrências ambientais e o conhecimento dos funcionários eleva a produtividade da empresa;
- **Externos:** ressalta as exigências contratuais de clientes e fornecedores, melhorando assim a imagem da empresa com a comunidade e com os órgãos de fiscalização e controle ambiental.

Forte (2007), afirma que a norma ISO 14001 requer das empresas os seguintes procedimentos:

- Apropriada escala de impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização;
- Inclusão de compromissos com melhorias contínuas;
- Inclusão de compromissos com a prevenção da poluição;
- Cumprimento da legislação;
- Documentação e comunicação;
- Disponibilidade ao público.

A inclusão da ISO 14001 diminui os custos empresariais, visto que a prevenção instituída pela norma atenua os poluentes e os desperdícios dos processos, por meio de racionalização e alocando dos recursos (MAIMON, 1999).

2.2.1. Vantagens da ISO 14001 para pequenas e médias empresas

Empresas de médio e pequeno tamanho carecem de um direcionamento em relação aos contextos ambientais, garantindo o sucesso, através do bom emprego da norma ISO 14001 (GRAVINA, 2008).

Segundo a ABNT NBR ISO 14001 (1996, p.4), esta “Norma pode ser utilizada por organizações de qualquer porte. Entretanto, a importância das pequenas e

médias empresas (PME) vem sendo crescentemente reconhecida pelos governos e meios empresariais”.

A implementação da ISO 14001 em empresas de médio e pequeno porte, coopera para o fortalecimento da importância de sustentabilidade. Os empreendimentos passam a concretizar iniciativas que contemplam tanto a qualidade ambiental e a responsabilidade social (CAGNIN, 2000).

Segundo Maimon (1999), “as empresas que não exercem um planejamento sistêmico, a implantação da ISO resultam pelo menos, em uma mudança qualitativa da gestão”.

A norma ISO 14001 oferece garantias de reconhecimento para as empresas, proporcionando vantagens competitivas, diminuição de acidentes e redução dos custos operacionais (PERSON, 2011).

Vantagens da ISO 14001 em adjacências organizacionais derivam das transformações na gestão da empresa, pela incorporação de práticas gerenciais na área ambiental, no planejamento, na distribuição que vão se difundir em diferentes setores (MAIMON, 1999).

2.3. REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Sistema de Gestão Ambiental é a sistematização da gestão ambiental, método empregado às organizações a estarem de acordo com as normas instituídas, como obter os objetivos definidos em suas políticas ambientais (DIAS, 2011).

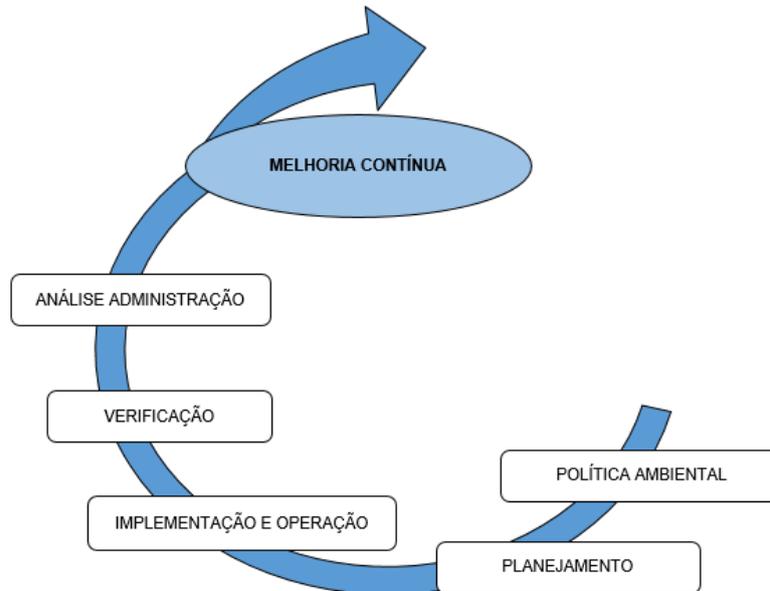
Definida pela ISO 14001 como a composição empresarial, o idealização de atividades, responsabilidade, métodos, metodologias, processos e recursos para implantação e sustentação da política ambiental (NBR ISO14001,1996).

Pode ser determinada essencialmente, sendo a disposição das atividades humanas na organização, originando menores impactos (HERMANNNS, 2005).

Para implementar um Sistema de Gestão Ambiental, a empresa necessita atender determinados requisitos exigidos pela ISO 14001. Estes requisitos seguem um traçado cíclico do tipo PDCA, ou seja, planejar, executar, avaliar e agir (SEBRAE, 2004).

Todas as etapas do SGA adquirem a melhoria contínua, ou seja, é um ciclo dinâmico, em equilíbrio, no qual se avalia e reavalia o SGA (PERSON, 2011).

Figura 1 - Modelo de Sistema de Gestão Ambiental



Fonte: ABNT NBR ISO 14001, 2004.

O modelo exibe forma de espiral, pois após a conclusão das cinco etapas, a realimentação do sistema, faz que cada plano se desenvolva de caráter superior na qualidade, garantindo melhoria contínua (PERSON, 2011).

2.3.1. Política Ambiental

Segundo Valle (1995), a primeira fase da formulação do SGA é determinar uma política ambiental, onde a empresa coopera para solucionar os problemas ambientais da empresa.

Independente da totalidade da política ambiental de uma empresa, devem ser admitidas as seguintes exigências (MAIMON, 1999):

- Possuir convenção na melhoria contínua;
- Possuir documentos e ter uma adequada comunicação;
- Possuir compatibilidade com diferentes políticas e normas internas;
- Concordar com a prevenção da poluição;

- Realizar revisão ao final de cada ciclo.

Heuser (2007), considera que política ambiental “deve ser divulgada e entendida por todos os colaboradores e reavaliada periodicamente para se adequar às condições de mudanças”.

2.3.2. Planejamento

De acordo com Maimon (1999), é a etapa que irá motivar os procedimentos para prática e operação do SGA:

- Identificando os aspectos ambientais dentro da empresa;
- Identificando as condições legais;
- Estabelecendo indicadores de desempenho interno;
- Estabelecendo objetivos;
- Elaborando planos e programas de ações.

A etapa de planejamento determina os desígnios em relação ao nível de responsabilidade e desempenho ambiental que empresa pretende atingir (MAIMON, 1999).

2.3.3. Implementação e Operação

Heuser (2007), afirma que a etapa de implementação é composta pelas seguintes necessidades:

- Definição das responsabilidades da empresa;
- Realização de treinamento e conscientização ambiental;
- Documentação e comunicação adequadas;
- Se adequar para as emergências.

A empresa precisará capacitar os mecanismos de apoio, para a implementação da sua política e cumprimento das metas e objetivos ambientais (BORTOLOZZO, 2007).

2.3.4. Verificação

Bortolozzo (2007), afirma que são quatro passos do processo de verificação:

- Realizar medição, monitoramento e avaliação ambiental na empresa;
- Aplicar, se existir problemas, ações corretivas e preventivas;
- Realizar registros ambientais em conformidade com o SGA e os requisitos da ISO 14001;
- Realizar auditorias .

A inclusão da ISO 14001 abranda os custos empresarias, visto que a prevenção diminui os poluentes e os seus desperdícios, por meio de racionalização dos recursos (MAIMON, 1999).

2.3.5. Análise pela Administração

Última etapa da implementação do SGA, entretanto, é o princípio de um novo ciclo, dirigindo-se à melhoria contínua do sistema (HEUSER, 2007).

Segundo Maimon (1999), análise pela Administração é aprimoramento do desempenho ambiental empresarial, sendo necessária a revisão de todos os objetivos e metas, após cada ciclo, verificando-se o grau de comprometimento com a gestão ambiental.

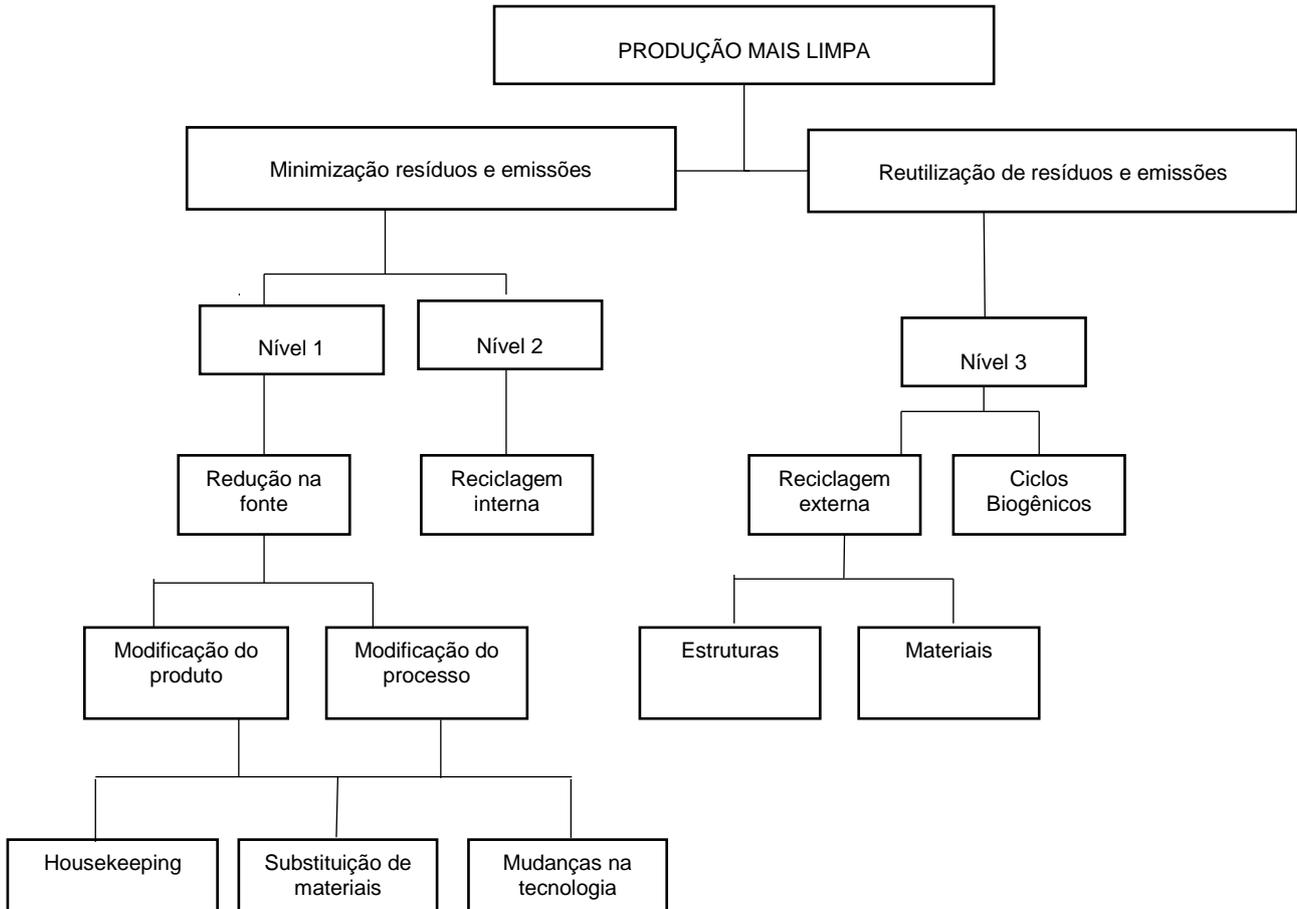
2.4. PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Para Giannetti e Almeida (2006), P+L é um conceito de melhoria contínua, tornando o processo produtivo eficiente e lucrativo, no mesmo período em que protege o consumidor, ambiente e o trabalhador.

Sua metodologia possui, como desígnio, reduzir os impactos negativos dos produtos e serviços, sua função é acionar questões ambientais no planejamento e execução das atividades (CETESB, 2002).

Barbieri (2007), esclarece que a Produção mais Limpa constitui uma hierarquia de prioridades: “prevenção, redução, reuso, reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energia, tratamento e disposição final.”

Figura 2 - Níveis de Intervenção da Produção Mais Limpa



Fonte: Barbieri, 2007.

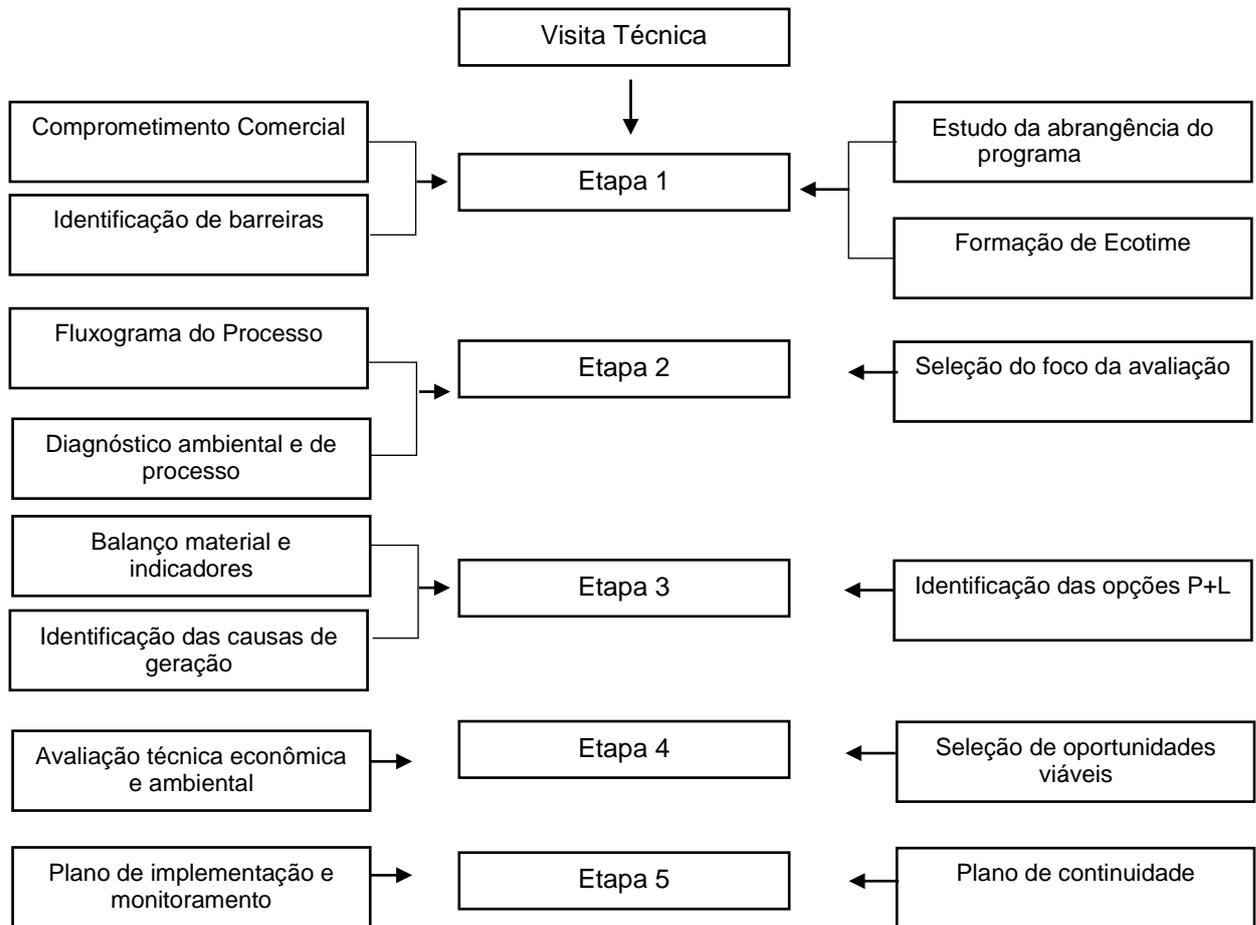
Barbieri (2007), afirma que o nível 1 da P+L possui como desígnio reduzir emissões e resíduos na fonte. No nível 2 as emissões e os resíduos prosseguem sendo reciclados individualmente. Nível 3 quando não apresentam nenhuma condição de serem aproveitados os resíduos, originando a reciclagem externa.

Lora (2000) descreve os benefícios da utilização da metodologia P+L:

- Reduz custos de produção devido à utilização mais eficiente das matérias-primas e da energia, bem como custos de tratamento;
- A prevenção de resíduos gera benefícios econômicos, tornando-se atrativo para empresas;
- Melhoria da imagem ambiental das empresas;
- Verificação das novas leis e regulamentos ambientais.

SENAI-RS (2003), o programa de P+L distingue-se por 5 etapas, a figura 3 ilustra.

Figura 3 - Passos para implementação do programa P+L



Fonte: SENAI, 2003.

Abaixo apresentam-se as etapas indispensáveis para a implantação da P+L em empresas (SENAI, 2003).

- **ETAPA 1**

Comprometimento e envolvimento da gerência, que consiste na formação e capacitação do Ecotime, com representantes de todos os setores. Definição de metas e limites; por conseguinte, identificação de barreiras e soluções.

- **ETAPA 2**

Estudo do fluxograma do processo produtivo e avaliação das entradas e saídas das matérias primas e insumos, assim se determina o foco da P+L.

- **ETAPA 3**

Nesta etapa é elaborado o balanço de material, análise de entradas e saídas, e a avaliação das causas de geração dos resíduos na empresa, assim é possível utilizar técnicas de P+L visando à minimização de resíduos.

- **ETAPA 4**

Constitui-se etapa de avaliações preliminares e da seleção de oportunidades viáveis.

- **ETAPA 5**

Constitui-se no preparo do plano de implementação das oportunidades. Deve ter o caráter de continuidade, de melhoria contínua.

Por meio destas etapas a empresa atingi a conscientização nos processos produtivos na organização, bem como incentiva a capacitação e educação ambiental (BARBIERI, 2007).

2.5. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Existem diversos significados de resíduos sólidos, entre as quais se pode fazer referência ABNT (2004), que classifica os resíduos sólidos como:

“Resíduos Sólidos origem atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, e serviços. Incluídos nesta definição os lodos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos.” (ABNT, 2004, p.1).

O gerenciamento de resíduos sólidos no processo produtivo das organizações é um conceito de ineficiência e desperdício, pois os resíduos são originados, quando a matéria-prima empregada no processo produtivo não se transformou em produto final (STEPHANOU, 2009).

O gerenciamento de resíduos industriais é “apresentado como o controle sistemático da segregação, coletas na fonte, processamento, tratamento, disposição e transporte” (LORA, 2000).

Segundo Stephanou (2009), não existem garantias para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, é necessário incidir a percepção de todos envolvidos e muita persistência na execução das atividades.

No gerenciamento dos resíduos, carece aplicar técnicas adequadas de redução, reuso, reciclagem, recuperação de materiais e resíduos, recomendando-se a abatimento das quantidades (CETESB, 2002).

Básicas atitudes originam a adequada redução dos resíduos, constituindo-se em modificações no produto, alterações pertinentes a tecnologia do material, processo, layout, e alterações nas técnicas de gerenciamento (KRAEMER, 2003).

O procedimento Plano e Gerenciamento de Resíduos (PGR), deve ser documentado garantindo o controle operacional apropriado, desde sua geração até a destinação final, identificando-se os responsáveis das etapas do processo (NAIME, 2005).

Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) é essencial para qualquer empresa que cobiça elevar ao máximo as oportunidades e diminuir seus riscos e custos adjuntos à gestão de resíduos sólidos (MAROUN,2006).

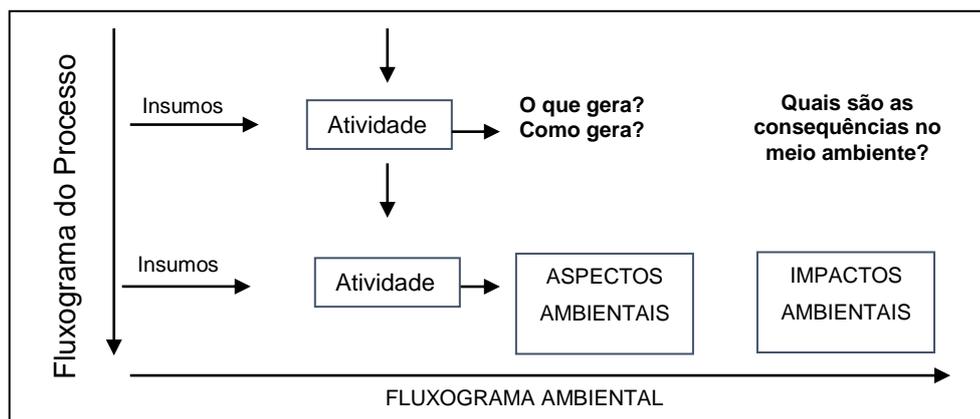
2.6.IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Valle (1995), ressalta que em todos os “processos industriais existirá alguns tipos de riscos ambientais, tanto pela natureza do processo, como pelos produtos e serviços desenvolvidos.”

Processos industriais são agentes controláveis nas organizações, ou seja, são acentuados como os aspectos ambientais, já os impactos ambientais são decorrentes do meio ambiente (DYLLICK, 2000).

A figura 4 indica um esquema de assimilação entre aspectos ambientais e impactos associados, em um processo industrial.

Figura 4 - Esquema de identificação dos aspectos e impactos ambientais



Fonte: Carvalho, 1998.

A este respeito Bortolozzo (2007), alega que as análises das entradas e saídas dos processos industriais, mediante o desenvolvimento de fluxogramas é de grande importância para assimilação dos aspectos e respectivos impactos.

A ABNT NBR ISO 14001 (2004), determina aspecto ambiental sendo o “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.”

Define-se por “impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, que venha a ser causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (CONAMA, 1986).

Barbieri (2007), sustenta a ideia que a assimilação dos aspectos ambientais é um método contínuo que origina o impacto, positivo ou negativo, passado, presente e a potencialidade das atividades do empreendimento a respeito de o meio ambiente.

A ISO 14001 (1996), indica que para determinar A importância dos itens, observe-se: escala do impacto, severidade do impacto, probabilidade de ocorrência do impacto e a duração do impacto.

As organizações possuem responsabilidades para governar os aspectos, não pela incumbência do impacto final das atividades industriais (HARRINGTON; KNIGHT, 2001).

2.6.1. Escala Impactos Ambientais

Segundo Seiffert (2005), é a abrangência da área atingida, influenciada pelas consequências previstas e a estabilidade de seus efeitos. Segue os seguintes critérios:

- **Grau 1:** problemas que limitam uma área interna na empresa, não geram consequências no período de até 3 meses;
- **Grau 2:** problemas que limitam mais de uma área no interior do empreendimento. Provocam consequências, necessitam entre três a seis meses para eliminação dos mesmos.
- **Grau 3:** problemas que ultrapassam os limites do empreendimento, geram consequências inflexíveis, que demandam mais de seis meses para apresentarem seus efeitos eliminados.

A escala do impacto refere-se a dimensão de áreas abrangidas pelo impacto, em relação ao empreendimento (SEIFFERT, 2005).

2.6.2. Severidade dos Impactos Ambientais

Seiffert (2005), pondera a severidade sendo a análise da gravidade ou intensidade do impacto. Pode ser classificada, como:

- **Grau 1 ou Severidade baixa:** são os problemas que não descumprem a legislação da empresa e não provocam prejuízos para as partes interessadas;
- **Grau 2 ou Severidade média:** são os problemas que implicam prejuízo material para os clientes. Comprometem no planejamento das políticas, objetivos e metas;
- **Grau 3 ou Severidade alta:** usado em problemas que insinuam infração legal e afetam a integridade física, a saúde das partes envolvidas.

A severidade de um impacto avalia a intensidade do impacto, relacionando os desperdícios dos recursos naturais e a suas quantidades (SEIFFERT, 2005).

2.6.3. Frequência dos Impactos Ambientais

Para Seiffert (2005), refere-se à quantidade de ocasiões que o impacto acontece ao longo de um período. Classifica-se:

- a) Grau 1: baixa probabilidade;
- b) Grau 2: moderada probabilidade;
- c) Grau 3: alta probabilidade de ocorrência.

Deve-se considerar o impacto com as com frequências de repetições médias e altas como impactos significativos nos empreendimentos (SEIFFERT, 2005).

2.7. PROCESSO INDUSTRIAL USINAGEM

O processo de usinagem possui grande importância na indústria, pois ampla parte dos produtos industrializados possui em alguma de suas etapas de fabricação o processo de usinagem (STOETERAU, 1999).

Processo que envolve operações de corte, permitindo remoção dos exauros de um material bruto, com auxílio de ferramentas, até que derive uma peça pronta (MACHADO *et al.*, 2009).

Na usinagem convencional, as operações são concretizadas através dos processos de torneamento, furação, alargamento, fresamento, brochamento, mandrilamento, roscamento e retificação (MACHADO *et al.*, 2009).

A aplicação do fluido de corte aumenta a velocidade do corte, possui como principais funções a lubrificação, refrigeração, remoção de cavacos e assistência dos equipamentos, porém ocorrem perdas no processo de usinagem, ocasionando prejuízos ao ambiente (MACHADO *et al.*, 2009).

Processo de fabricação de metais e ligas metálicas, separadas de acordo com a remoção ou não do cavaco, define-se usinagem a atividade que confere as peças, acabamentos e dimensões adequadas (STOETERAU, 1999).

2.8. SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

O modelo de sustentabilidade ocasiona em um modelo de negócio que tem como perspectiva a inserção de um novo empreendimento na sociedade, onde o princípio de ética precede a efetivação de processos, serviços e produtos (BORGER, 2013).

Segundo o Instituto Ethos (2006), o requisito que define a pela relação ética e transparente da organização com todas as partes com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas organizacionais compatíveis com o desenvolvimento sustentável, cultivando recursos ambientais e culturais para gerações futuras, respeitando a diversidade e a redução das desigualdades sociais.”

Vieira (2011), esclarece a ideia de sustentabilidade nas empresas, onde as mesmas estão se adaptando às leis e normas, além de reutilizarem todas as matérias para diminuição dos gastos ambientais.

Elkington (1994), conclui que uma empresa coopera para o desenvolvimento sustentável ao motivar simultaneamente os três pilares do desenvolvimento sustentável, ou seja, benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Dessa forma, torna-se relevante notar que os aspectos do desenvolvimento sustentável consistem em ampliar bens e serviços com competitivos preços, atendendo às necessidades sociais que reduzam progressivamente os impactos no ambiente (ELKINGTON, 1994).

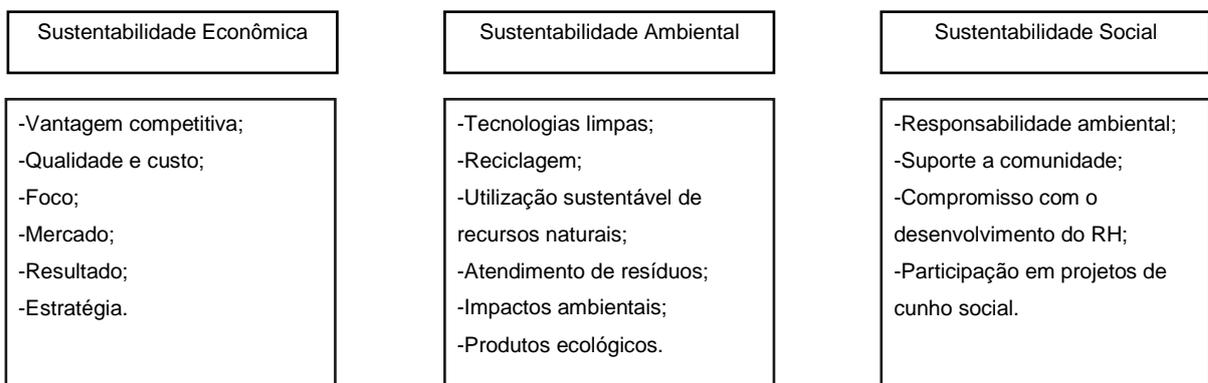
As empresas que não procuram apropriar suas respectivas atividades ao desenvolvimento sustentável estarão destinadas a perder seu lugar no mercado em curto ou médio prazo (KRAEMER, 2003).

A inovação e sustentabilidade possuem uma similaridade com as atuações empresariais sustentáveis, pois inovar é criar, transformar e renovar (ZAMBON; RICCO, 2010).

Organizações impulsionam suas competências de criação para descobrirem novos modos de produzir bens e serviços, que resultaram em mais qualidade de vida e a menor utilização dos recursos (ALMEIDA, 2002).

Coral (2002), salienta que as organizações necessitam transformar os processos produtivos, quando for sucinto, para que de tal modo cooperem para tornarem-se sustentavelmente ecológicas. Conforme figura 5 pode observar-se o modelo de sustentabilidade empresarial.

Figura 5 - Modelo de sustentabilidade empresarial



Fonte: Coral, 2002.

A relação com os *stakeholders* proporciona para as empresas aumento de confiança em suas atividades, acarretando na otimização das suas atividades sustentáveis e da reputação da empresa (ELKINGTON, 1994).

Amaral (2004), afirma que uma organização sustentável é aquela que garante sua continuidade, contribuindo para o desenvolvimento econômico.

O emprego da sustentabilidade nas organizações garante que as mesmas cresçam em conformidade com a sociedade, meio ambiente e os colaboradores, por esse motivo está difundindo-se na gestão empresarial (NAGATA *et al.*, 2010).

METODOLOGIA

A metodologia é determinada por Prado (2004), como sendo um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas empregados para alcançar um objetivo. Constituindo que a metodologia descreve o que carece ser feito em cada período e também como deve ser realizado.

A abordagem da pesquisa deste trabalho distingue-se sendo qualitativa, baseando-se na observação do ambiente e foram registrados acontecimentos, para, na sequência, interpretar e analisar os dados adquiridos.

Para Miguel *et al.* (2010), pesquisa qualitativa simula a visita do pesquisador à empresa estudada, fazendo observações e coletando evidências; neste caso o acesso à empresa é facilitado. A realidade dos envolvidos é considerada relevante e contribui para o desenvolvimento da pesquisa.

Com afinidade aos desígnios, esta pesquisa tem um caráter exploratório, empregada para proporcionar maior proximidade com o tema, obtendo novos princípios para substituírem os atuais, facilitando assim a construção de hipóteses e sobrepondo as ideias. Para a proposta de adequação ambiental na empresa, foi avaliada a realidade da empresa do ramo metalmeccânico, identificando áreas com problemas em questão da falta de gestão ambiental.

Na realização deste trabalho será utilizado o método de pesquisa ação, que consiste no envolvimento de maneira participativa e cooperativa da pesquisadora com o projeto que, no desenvolver da pesquisa, procura soluções para os problemas.

3.1. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa aplicada, a qual é idealizada e concretizada em associação com uma resolução de um problema coletivo e no qual o pesquisador e os participantes estão envolvidos de modo participativo (THIOLLENT, 2005).

Primeiramente, foi realizada reunião com os sócios da empresa, para apresentar a metodologia do projeto e verificar a aprovação e comprometimento com os responsáveis.

Consecutivamente a pesquisadora focou-se no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica do trabalho, com o desígnio de conceituar e desenvolver uma lógica para o estudo, ocorrendo a pesquisa através de livros, artigos e dissertações de mestrado, que serviram de base para a realização deste trabalho.

De acordo com Thiollent (2005), pode-se dividir o processo de pesquisa-ação em quatro fases, sendo elas: exploratória, pesquisa aprofundada, ação e avaliação.

Essas fases do projeto estão descritas a seguir, conforme os procedimentos da pesquisa:

- Exploratória: para o projeto de adequação ambiental, foi realizada a real avaliação da empresa do ramo metalmeccânico, identificando áreas com problemas em questão da falta de gestão ambiental, após identificadas as necessidades da realização do projeto, foi definida a participação da acadêmica com a empresa;

- Pesquisa aprofundada: foi realizada visita à empresa, onde foi analisado o layout e as etapas do processo produtivo, ocorreu a coleta dos dados pertinentes à gestão ambiental da empresa; por meio de um questionário foram realizadas as anotações necessárias para a realização deste trabalho. Nesta fase foi proposto o emprego da metodologia P+L e gerenciamento de resíduos para adequação ambiental dos processos produtivos.

- Ação: engloba medidas práticas baseadas nas etapas anteriores. Nesta etapa elaborou-se o fluxograma do processo produtivo da empresa e através dele foi possível identificar os resíduos gerados. Foram apuradas as entradas e saídas do processo produtivo e realizada a verificação dos aspectos e impactos. Nesta etapa verificou-se possíveis técnicas de aplicação da metodologia P+L na empresa, utilizando-se de conhecimentos obtidos na literatura.

- Avaliação: apresenta dois objetivos principais, controlar a efetividade das ações e extrair ensinamentos que serão úteis para continuar a experiência e aplicá-la em estudos futuros. Essa fase é realização do acompanhamento das atividades e apresentação das ações para a adequação ambiental do processo produtivo, propondo assim, melhorias para todo o processo e a consequente redução dos custos de produção.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste tópico, são apresentados os problemas da atual situação da empresa estudada e, também, as propostas de soluções para os empecilhos identificados com o auxílio das ferramentas pesquisadas e descritas na revisão de literatura do presente trabalho final de curso.

4.1. SITUAÇÃO ATUAL EMPRESA

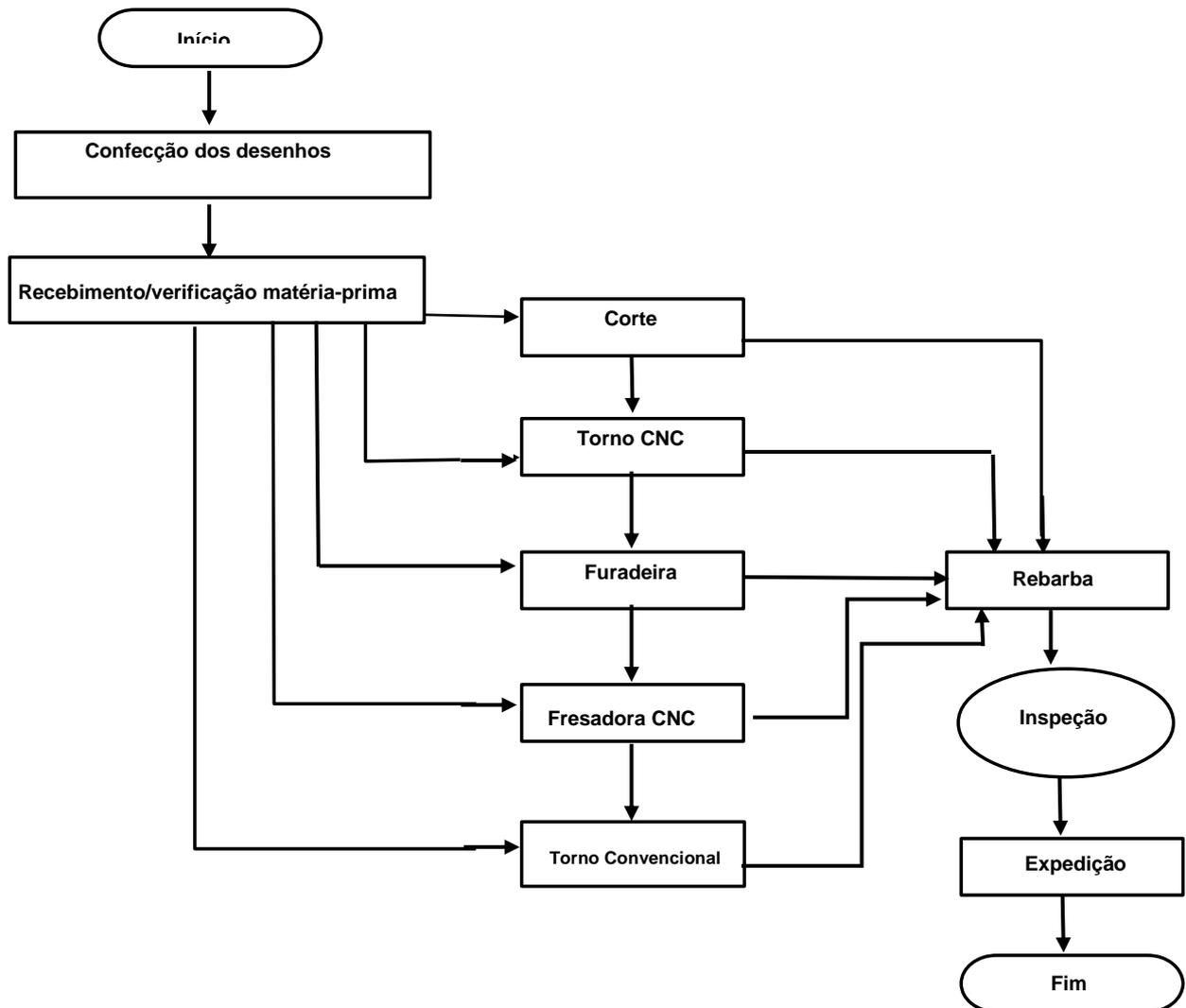
A empresa estudada Usidream foi fundada em junho do ano de 2013. Trabalha com usinagem e ferramentaria, está localizada no município de Horizontina, região Noroeste do Rio Grande do Sul. Possui alvará de licença ambiental pela prefeitura do município. Porém não dispõe de nenhum programa de gestão ambiental, adequado às exigências do mercado vigente; em consequência de ser uma empresa nova no mercado e não possuir condição financeira para o investimento na certificação ambiental. Além disso, podem-se notar vários outros problemas de adequação ambiental no processo produtivo que carecem ser aperfeiçoados, para, assim, conquistar a adequação ambiental.

Os dados obtidos foram empregados na avaliação do processo produtivo, por meio da ferramenta fluxograma, assim, foi possível identificar as entradas e saídas do processo, e classificar os impactos e aspectos ambientais.

4.1.1 Fluxograma atual do processo produtivo

Para melhor assimilação do processo produtivo da empresa Usidream, primeiramente, foi elaborado o fluxograma, o qual está exposto na figura 6.

Figura 6 - Fluxograma de processos produtivo atual



Fonte: Elaborado pela autora.

Primeiramente, o processo produtivo da empresa Usidream incide na confecção dos modelos de desenhos, logo após, são efetivadas as medições e verificações das matérias-primas. Essas, quando não ocupadas no primeiro momento, são transportadas e armazenadas no estoque da empresa.

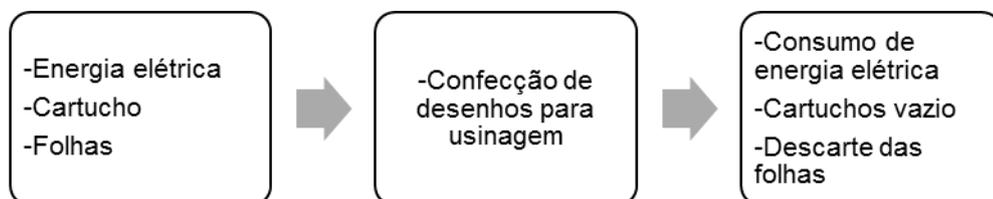
A seguir, sucede a operação de corte da matéria-prima, o processo de fabricação não segue uma regra fixa na utilização de máquinas nas operações, a ordem vai depender, essencialmente, do tipo de dispositivo a ser produzido. Posteriormente, ocorre a retirada das rebarbas das peças, em que, novamente, são inspecionadas as dimensões da peça e essas são transportadas para o processo final até a expedição para o cliente.

Nas fases de formulação dos desenhos, recebimento dos materiais, armazenagem dos dispositivos, verificação das dimensões e expedição para o cliente final não geram resíduos. Porém, observa-se que o processo de usinagem da empresa necessita adotar métodos e ações para sua adequação ambiental. Com a finalidade de melhor compreensão das etapas do processo de produção, anteriormente descritas resumidamente, pode-se apresentar as entradas dos materiais no processo de fabricação de dispositivos e as saídas nas operações realizadas.

4.1.2. Entradas e saídas

Na etapa de elaboração dos desenhos industriais, a entrada principal pode ser determinada sendo a energia elétrica, que alimenta, principalmente, dois *notebooks* e uma impressora multifuncional. Essa etapa pode ser observada por meio da figura 7.

Figura 7 - Entradas e saídas confecção desenhos



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 8 - Processo confecção desenhos

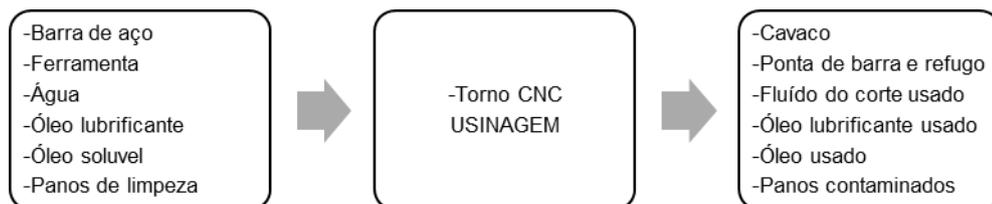


Fonte: Elaborado pela autora.

Na saída do processo de desenho, pode-se notar que, para destinação do cartucho, a empresa estudada utiliza a prática de reutilização, recarregando sempre que possível o mesmo cartucho em empresas especializadas no mesmo município, e, quando não se pode realizar mais o uso apropriado, esses são encaminhados para coleta seletiva em pontos adequados de recebimento. Já os papéis descartados são dispostos para coleta seletiva do lixo.

As entradas do processo de usinagem são compostas, principalmente, pelo uso de energia elétrica para alimentação dos maquinários como torno CNC, furadeira, fresadora e torno convencional, além dos insumos e matérias-primas pertencentes ao processo de usinagem. Pode-se observar na figura 9 as entradas e saídas processo de usinagem.

Figura 9 - Entradas e saídas Processo Usinagem Torno CNC



Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir na figura 10, observa-se as etapas de saída e entrada do processo produtivo Usinagem por meio do Torno CNC.

Figura 10 - Processo Usinagem Torno CNC



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 11 - Entradas e saídas Processo Usinagem Furadeira



Fonte: Elaborado pela autora.

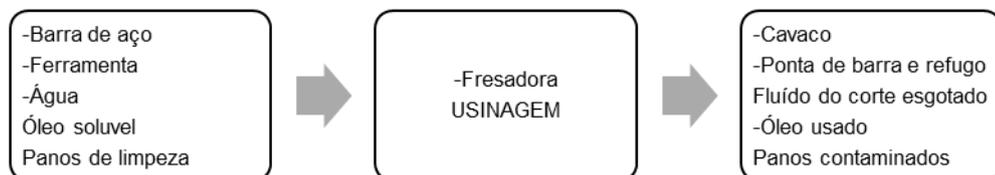
A seguir, na figura 12, pode-se observar que quais são as entradas e saídas geradas pelo processo de Usinagem, através do maquinário furadeira.

Figura 12 - Processo Usinagem Furadeira



Fonte: Elaborado pela autora.

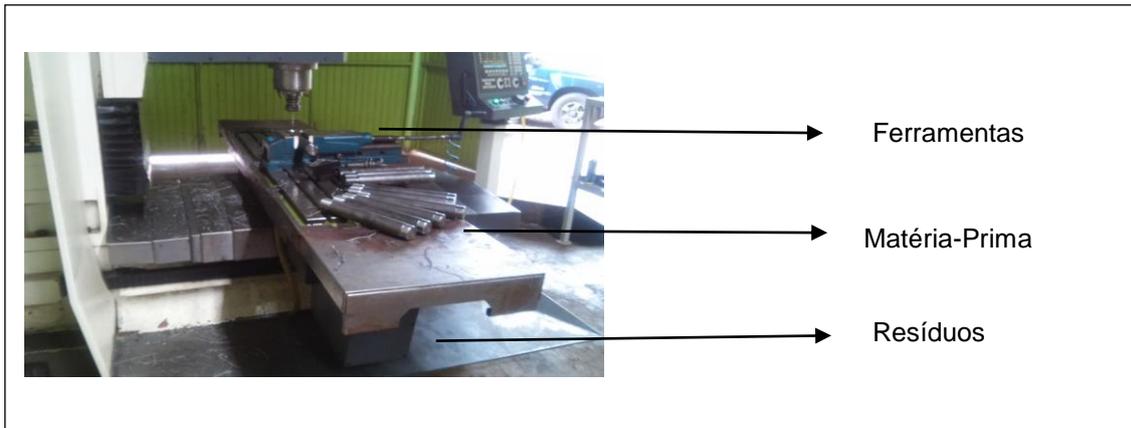
Figura 13 - Entradas e saídas Processo Usinagem Fresadora



Fonte: Elaborado pela autora.

Na imagem da figura 14 pode-se observar o procedimento de Usinagem por meio do uso de uma fresadora

Figura 14 - Processo Usinagem Fresadora



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 15 - Entradas e saídas Processo Usinagem Torno Convencional



Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 16, observa-se o equipamento Torno Convencional e a geração de entradas e saídas do processo.

Figura 16 - Processo Usinagem Torno Convencional



Fonte: Elaborado pela autora.

Anteriormente, foram mostradas detalhadamente as imagens das entradas e saídas do processo de usinagem da empresa. Podem ser gerados como saídas cavacos, pontas de barra, fluídos do corte usados, óleos lubrificantes usados, panos contaminados e o consumo de energia elétrica.

O óleo de corte é utilizado em determinadas ocasiões, como a furação. Já o emprego do óleo lubrificante se dá pela lubrificação e redução dos atritos, e é substituído periodicamente. A empresa emprega o uso de óleo solúvel, sendo um agente inferiormente agressivo, apesar dos fluidos não serem a base do estudo deste trabalho, pode se salientar que a empresa, possui um cuidado com o uso dos fluidos de corte, pois esses são tratados como prejudiciais e podem originar altos custos.

É nesta fase que são gerados os cavacos e as pontas de barra no processo produtivo.

No mês de setembro, foram levantados dados qualitativos referentes às entradas e saídas do processo produtivo da empresa estudada. Podem ser observados no quadro 2.

Quadro 2 - Quantificação das entradas e saídas dos processos da empresa

ENTRADAS	
Material	Unidade
Matérias-Primas (Barra de aço)	500 Kg
Energia elétrica	700 KW/h
Água	9000 L
Fluído de corte	5 L
Óleo solúvel	6 L
SAÍDAS	
Material	Unidade
Cavacos	300 Kg
Óleos lubrificantes	5L
Óleos de corte	6 L

Fonte: Elaborado pela autora.

Para quantificação dos materiais que entram e saem do processo da empresa Usidream, levou-se em consideração as informações prestadas pelos sócios

proprietários e pesquisa *in loco*. Deve-se mencionar que alguns dos dados foram estimados por amostra, e esse processo é indispensável para essa etapa de priorização dos impactos e os aspectos ambientais, fase que será realizada em seguida.

4.1.3. Aspectos e Impactos do Processo Produtivo

Por meio do mapeamento das entradas e saídas do processo produtivo da empresa estudada, pode-se constatar os aspectos relevantes nesta fase e os seus impactos ambientais.

Nesta fase do estudo, analisou-se, exclusivamente, os aspectos e impactos dos processos que proporcionam resíduos sólidos na empresa, sendo esses os processos de confecção de desenhos e o processo de usinagem.

No processo de armazenamento de matéria-prima, não ficaram evidenciados impactos ambientais na empresa estudada, pois esse não possui alta demanda de materiais guardados, trabalha de acordo com a demanda dos pedidos. Da mesma forma, pode ser ressaltado que a etapa de expedição ao cliente final é vindoura do processo produtivo de usinagem, por esse propósito não foram constatados os impactos ambientais relacionados à expedição. Podem ser observados no quadro 3, os aspectos e impactos relacionados através da avaliação dos processos produtivos.

Quadro 3 - Aspectos e impactos dos processos da empresa estudada

ATIVIDADES	ASPECTOS	IMPACTOS
Confecção de desenhos	Consumo de energia	Contribuição para escassez dos recursos naturais
	Descarte de papel	Contribuição para poluição e redução da vida útil dos aterros
Usinagem	Consumo de energia elétrica	Contribuição para escassez dos recursos naturais
	Uso de água	Contribuição para escassez dos recursos naturais

	Resíduos de aço	Contribuição para escassez dos recursos naturais
	Descarte de panos sujos de óleos	Contribuição para escassez dos recursos naturais e contaminação

Fonte: Elaborado pela autora.

Esta etapa é de grande importância, pois prioriza os aspectos e impactos com auxílio da literatura pesquisada neste trabalho final de curso, direcionando os esforços da empresa naqueles recursos que proporcionam máximo perigo ao meio ambiente.

Pode-se observar, a partir dos dados da tabela, que os possíveis impactos ambientais poderão ocorrer decorrentes do processo de produção da empresa estudada e constituem-se na contribuição para escassez dos recursos naturais como o consumo de água e energia elétrica, geração de resíduos de aço, descarte de panos sujos e óleos.

O uso de recursos naturais, que carece do consumo de água no processo de usinagem, é estimado como um impacto ambiental importante e tem severidade baixa ou Grau 1, pois a empresa faz o uso deste recurso natural de forma cautelosa.

O consumo de energia elétrica possui um impacto significativo, pois esse apresentou-se em duas atividades do quadro três deste trabalho, aspectos e impactos do processo produtivo da empresa. Ocasionalmente em alta possibilidade de ocorrência, possuindo nível 3 no grau de frequência. É um recurso de grande importância para o funcionamento da empresa, sem a energia elétrica, os equipamentos não funcionam.

Já os resíduos gerados durante o processo são apontados como o grau de severidade média, podendo ocasionar problemas para as partes envolvidas e implicar prejuízos financeiros, além de possuir uma vasta probabilidade de originar a degradação ambiental, visto como o grau 3 de frequência, podendo gerar consequências negativas, futuramente na imagem e no próprio negócio da empresa estudada.

4.1.4. Gerenciamento atual dos resíduos sólidos

Apesar dos sócios da empresa apresentarem conhecimento sobre o assunto, até o momento, a empresa não dispõe de um plano adequado para o gerenciamento dos resíduos. O fator que impede a aplicação do plano na empresa é que essa é nova no ramo de usinagem.

No processo de usinagem da empresa, é introduzida a matéria-prima no processo produtivo de usinagem, ocasionando a geração dos resíduos com a peça finalizada.

Os resíduos na empresa por sua vez, podem ter origem através de respingos, derramamentos acidentais de óleos, cavacos, estopas e panos contaminados e papelão ou plásticos sujos. O cavaco com presença de fluido pode ocasionar contaminação da área de transporte e armazenamento de cavacos, consumo elevado de fluido no processo e risco à saúde associado à derramamento do fluido.

O foco é a avaliação atual dos resíduos sólidos, podendo ser definidos como limalhas, panos sujos, cavaco, possuindo enfoque no último citado, por esse ser gerado em maior proporção no processo. Foram avaliadas no processo interno as formas de acondicionamento e destinação desses.

Entre os resíduos gerados, o cavaco e a limalha são os detritos que a empresa possui maior dificuldade para gerenciar, pois são poucas as empresas especializadas em recolhimento deste tipo de resíduos na região Noroeste do Rio Grande do Sul. A empresa que presta o serviço de recolhimento dos resíduos de cavaco e limalha localiza-se na cidade vizinha de Horizontina. A empresa especializada não presta um serviço de recolhimento fixo mensalmente, isso acaba gerando um acúmulo de resíduos, sendo um fator preocupante, pois pode acarretar em problemas com efeitos prejudiciais ao meio ambiente.

As etapas de manejo do cavaco no processo produtivo da empresa Usidream podem ser observadas nas etapas de manejo e disposição de armazenagem.

Na imagem da figura 17, pode-se observar que, durante o processo produtivo, ocorre a formação dos resíduos do cavaco, em que esses são armazenados em um utensílio metálico, no próprio maquinário, durante a execução da etapa de produção.

Figura 17 - Processo Usinagem geração de resíduos



Fonte: Elaborado pela autora.

Após o encerramento do processo de usinagem, o operador retira os resíduos da bandeja metálica do maquinário e acondiciona os cavacos em um tambor. Os resíduos gerados vão permanecer acondicionados na área interna da empresa estudada até o momento de sua retirada pela empresa especializada em coleta, descarte e transporte dos resíduos. Pode ser observado na figura 18.

Figura 18 - Processo Usinagem geração de resíduos



Fonte: Elaborado pela autora.

Por passar longos períodos sem o recolhimento adequado para os resíduos gerados, ocasionam-se grandes volumes de cavacos parados na empresa. Além disso, os responsáveis pela empresa devem estar cientes de que, muitas vezes, esses cavacos estão contaminados com fluido de corte, tendo uma grande probabilidade de tornarem-se problemas ambiental.

Figura 19 - Resíduos acumulados



Fonte: Elaborado pela autora.

Os panos e as estopas são gerados diariamente no processo da empresa, e podem ser rotulados como um dos resíduos mais prejudiciais para o meio ambiente, pois estão sujos com os óleos da operação de usinagem. São classificados pela ABNT 10.004 como resíduos perigosos: Classe I. Pode-se observar na figura 20, os panos sujos da empresa Usidream.

Figura 20 - Panos sujos



Fonte: Elaborado pela autora.

Como destino final deste resíduo, a empresa repassa os panos utilizados para uma automecânica, na cidade de Horizontina, Rio Grande do Sul, onde a mesma se responsabiliza pela limpeza, e encaminha os panos para uma empresa que irá realizar a limpeza e novamente será reutilizado.

4.2. PROPOSTAS DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO PRODUTIVO

Neste tópico, são apresentadas as propostas de melhorias para os aspectos, e impactos e gerenciamento de resíduos, utilizando a metodologia de Produção Mais Limpa para buscar a adequação ambiental no processo produtivo da empresa estudada.

4.2.1. Reunião com os sócios

Primeiramente, ocorreu uma reunião com os sócios da empresa Usidream, na qual ocorreu a apresentação das propostas de adequação ambiental. Nesta etapa, foram coletados e realizados os registros fotográficos do processo produtivo da empresa. As imagens foram utilizadas para descrever os processos de entradas e

saídas, e, assim, compreender claramente quais são as principais necessidades de mudanças na empresa.

4.2.2. Sugestões de ações para os Impactos e Aspectos da empresa

Como foi visto anteriormente no item Aspectos e Impactos do processo produtivo, foram constatados os aspectos que possuem impactos expressivos no processo, sendo esses o consumo de energia elétrica e a geração de resíduos sólidos.

Para tentar minimizar esses impactos, sugere-se que a empresa prepare um plano de ação de baixo custo, adotando a metodologia de P+L, para, futuramente, encontrar seus aspectos adequadamente organizados, e dar início à idealização do Sistema de Gestão Ambiental em conformidade com a NBR ISO 14001.

O consumo de energia é imprescindível para o processo produtivo de usinagem da empresa Usidream, por isso é recomendado empregar ações que proporcionam baixos investimentos e rápidos retornos.

Inicialmente, é recomendável adotar uma cultura de conscientização entre os sócios. A empresa pode aproveitar a luz natural que, além de ser uma fonte prática, limpa e sustentável, torna-se bastante rentável. Como o funcionamento da empresa compreende o período diurno, surgiu a alternativa de implementação das telhas transparentes no pavilhão para melhor aproveitamento da luz natural. A adoção de telhas transparentes é uma forma de contribuir com o meio ambiente, já que irá reduzir o consumo de energia elétrica, proporcionando economia dos recursos naturais.

Figura 21 - Substituição de telhas normais por telhas transparentes



Fonte: Elaborado pela autora.

A empresa, atualmente, já faz o uso de duas folhas de telhas transparentes no setor de corte, mas sugere-se a implementação de mais telhas nas demais áreas da empresa.

Outras medidas sugeridas são:

- Implantação de células liga desliga, em áreas com baixa circulação;
- Utilizar lâmpadas adequadas para cada ambiente da empresa, em áreas de apoio, utilizar a energia somente quando necessário;
- Desenvolver adoção de uma placa adesiva de apoio, que pode ser alocada nas máquinas ou áreas, sempre que detectada existência de desperdício de energia.

Figura 22 – Ilustração de placa de adesiva economia energia elétrica



Fonte: Elaborado pela autora.

- Coleta seletiva em todos os departamentos da organização;
- Sistema de coleta da água da chuva para utilização nos sanitários;
- Utilização de papel reciclado para documentos administrativos.

Os aspectos de resíduos sólidos e descarte de panos serão detalhadamente descritas nas propostas de melhorias no próximo item.

4.2.3. Sugestões de melhorias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Neste tópico, recomendam-se ações para adequação do gerenciamento de resíduos da empresa estudada, adotando metodologia de Produção Mais Limpa.

Para o adequado desempenho do Gerenciamento dos resíduos sólidos, o principal conceito a ser adotado é a conscientização dos sócios da empresa, implicando-se em cursos de capacitação abordando a metodologia P+L, que se dirige à redução na fonte dos resíduos

Inicialmente, propõe-se que a empresa Usidream realize a elaboração de um plano do gerenciamento de resíduos. Conforme o Decreto nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010, as microempresas podem ser inseridas em um plano de gerenciamento de empresas, desde que trabalhem de forma integrada e localizadas na área de abrangência da mesma autoridade de licenciamento. Por ser uma microempresa, pode vincular-se com uma empresa do mesmo ramo de abrangência e que necessite gerenciar seus resíduos para interagirem na elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Caso não se encontre uma empresa para interação da elaboração do plano, recomenda-se que ocorra uma reunião entre os sócios, na própria Usidream, e que seja eleito um responsável, esse deve possuir conhecimento sobre as normas e a legislação de gerenciamento de resíduos.

Para ter o real conhecimentos dos resíduos gerados durante o processo, recomenda-se que a empresa elabore uma ficha dos resíduos e suas quantidades geradas mensalmente. É importante que, nesta ficha, sejam descritas todas suas características, e a empresa pratique o arquivamento dessas, esse procedimento, futuramente, irá propiciar à empresa adequadas medidas e ações a serem tomadas, reduzindo os riscos dos resíduos proporcionarem grandes problemas ambientais para a empresa estudada. Pois a ficha facilita a definição de corretos procedimentos operacionais, respectivos às etapas de gerenciamento dos resíduos e da descrição das soluções que irão direcionar práticas de prevenção. Pode-se observar na figura 23, um modelo de ficha de resíduos.

Figura 23 - Ilustração de ficha de resíduos gerados

FICHA DE RESÍDUOS USIDREAM	
Características: _____	

Métodos de segurança para deslocar o resíduo:	

Opções de P+L adotar:	

Acondicionamento temporário:	

Destinação final:	

Fonte: Elaborado pela autora.

Adotando a metodologia P+L propõem-se que a Usidream faça o uso de panos laváveis em vez de estopas, diminuindo, assim, a geração de resíduos contaminantes. Ou que procure uma empresa especializada no recolhimento dos resíduos para realizar o recolhimento dos panos e estopas usadas no processo de usinagem e ter um destino final devidamente adequado.

Como foi observado neste trabalho final de curso, o principal problema enfrentado pela empresa em relação aos resíduos sólidos é o acúmulo de cavacos na empresa.

Algumas propostas de P+L para diminuir esse volume são:

- Trabalhar com peças de dimensões próximas à peça do material a ser usinado, resultando em quantidades minimizadas de cavacos, padronização do comprimento;
- Evitar fornecedores de matérias-primas que não garantem equivalente programa de manipulação ambiental da empresa;
- Criar metodologias que solicitem costumes corretamente higiênicos nas operações, evitando qualquer hábito que possa transformar-se em contaminação;

- Adequar as áreas nas quais são armazenados os resíduos, procurando alocar os galões com os cavacos em uma sala interna e apropriada, evitando o contato com o meio ambiente;

Sugestões para separação dos cavacos com o fluido de corte:

- Concretizar a separação do cavaco e o fluido de corte, quando for preciso.

Esgotadas as opções de diminuição dos resíduos gerados na fonte, são sugeridas algumas opções para realizar o processo de separação dos cavacos e óleo solúvel, conforme análise de aplicação de sucesso em empresas do mesmo ramo. A seguir observa-se o quadro 4, com algumas sugestões pesquisadas para realizar a separação dos resíduos.

Quadro 4 - Sugestões de métodos para separação dos resíduos

Tipo	Descrição
DECANTAÇÃO	A decantação é um processo de separação por gravidade. O sistema é aconselhado para fluídos que se separam facilmente das impurezas.
CENTRÍFUGAÇÃO	São máquinas de centrifugação, que separam os contaminantes pela força de centrifugação, desta maneira separando o óleo de corte dos cavacos.
LAVAGEM	Adequado para resíduos de alumínio, com emprego de óleo solúvel.

Fonte: Elaborado pela autora.

Das sugestões de produção mais limpa para separação dos cavacos dos fluídos, esses métodos são propostas que podem provocar uma barreira inicial, pois ambos carecem de investimentos iniciais, o que pode provocar uma barreira.

Segundo Oliveira e Alves (2007), a reciclagem, pode ser empregada no processo, removendo contaminantes e reajustando a concentração de fluídos.

No entanto o método mais indicado seria a recuperação e reciclagem do fluido de corte, esse processo não possui um alto investimento, pois a recuperação ocorre no próprio maquinário onde após o termino do processo produtivo, os cavacos são separados dos fluídos por um tipo de peneira, os cavacos são alocados em bandejas metálicas e os fluídos vão passar por um filtro, onde ocorre a recuperação, em seguida esse fluído retornará ao processo.

Salienta-se que a empresa estudada já está realizando o estudo para aplicação e algumas propostas já foram empregadas na empresa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca contínua pela adequação ambiental é de grande importância para a competitividade e sobrevivência das empresas.

Com base na questão problema, este trabalho responde a seguinte pergunta: “A implantação da proposta de adequação ambiental, sob enfoque a produção mais limpa, pode resolver os problemas ambientais gerados pela empresa?”. Diante desta questão, a metodologia Produção Mais Limpa apresentou-se como sendo uma estratégia de grande relevância neste estudo, pois contribuiu para elaboração das propostas de adequação do processo produtivo na empresa Usidream. Com base da metodologia P+L, foram recomendadas ações que vão proporcionar redução dos resíduos e adequada destinação a esses, avanço da qualidade dos produtos e mudanças positivas na empresa devido ao envolvimento dos sócios com o processo.

A realização deste trabalho final de curso apresenta elevada relevância para o desenvolvimento da empresa estudada, pois, com as propostas sugeridas, é possível ter uma visão do futuro com as modificações que atingem o processo produtivo, levando à redução dos resíduos adoção de práticas sustentáveis para conquistar brevemente a certificação ambiental, que proporcionarão ganhos ainda maiores.

O objetivo principal, alcançado pela pesquisa, foi a elaboração da adequação ambiental dos processos produtivos, em que foram identificados as perdas e os problemas das operações, e, com base nos conhecimentos adquiridos com a metodologia P+L, foram propostas soluções de melhorias, para que, futuramente, a empresa invista na aplicação do Sistema de Gestão Ambiental.

Além disso, para a obtenção dos objetivos específicos, foi elaborado o fluxograma atual da empresa Usidream, disposto no capítulo 4 deste trabalho, para melhorar a assimilação das entradas e saídas do processo, por meio de identificação, pode-se constatar os aspectos relevantes nesta fase e os seus impactos ambientais. Desta maneira, foram propostas melhorias no gerenciamento dos resíduos com auxílio da metodologia Produção Mais Limpa. Pode-se afirmar que todos os objetivos propostos pelo trabalho foram atingidos.

Esse trabalho poderá servir como base para estudos futuros na empresa Usidream, ou em trabalhos realizados por empresas do ramo metalúrgico, como de outros segmentos, proporcionando a adequação ambiental sob enfoque na

metodologia Produção Mais Limpa, podendo resultar em atividades que proporcionam lucros e o consumo consciente dos recursos. Por conseguinte, conclui-se que este trabalho encontra-se acessível para novas pesquisas e emprego das mais distintas técnicas por diferentes pesquisadores com consciência sustentável de que a adequação ambiental seja um avanço dentro das empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR - ISO 14001. Sistema de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro, 1996.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial. Conceito, modelos e instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

BORGER, Fernanda Gabriela. **Responsabilidade Social empresarial e sustentabilidade para gestão empresarial**. Brasil 2013. Disponível em: <<http://www3.ethos.org.br/cedoc/responsabilidade-social-empresarial-e-sustentabilidade-para-a-gestao-empresarial/#.VEnB8fldXwh>>. Acesso em: 11ago.2014.

BORTOLOZZO, Osvaldo Mendes. **Benefícios para as organizações com a implantação de um sistema de Gestão Ambiental**. Monografia Pós-Graduação em Gestão e Controle Ambiental da Universidade de Pernambuco. Recife, Pernambuco, 2007.

CAGNIN, Cristiano Hugo. **Fatores Relevantes na Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental com Base na Norma ISSO 14001**. Dissertação de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2000.

CARVALHO, A. B. M. **Como entender o que se diz na ISO 14001**. Revista Banas Qualidade, ano VIII, n. 75, p. 72-80, ago. 1998.

CETESB. São PAULO: **A Produção Mais Limpa (P+L) no Setor Sucroalcooleiro**. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Aduacao_organica_producao_mais_limpa_ID-37HFh1RpEg.pdf>. Acesso em: 14 junho 2014.

CONAMA, **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução Nº 001, DE 23 DE janeiro de 1986. Publicado no D.O.U. de 17/02/86.

CORAL, Elisa. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. Monografia Tese Doutorado em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2002.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental. Responsabilidade social e sustentabilidade**. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Editora Atlas, 1995.

DYLLICK, Thomas B. et al. **Guia da Série de Normas ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental**. Blumenau: Editora Edifurb, 2000.

ELKINGTON, John. **Towards the sustainable corporation: win-win-win business strategies for sustainable development**. California Management Review, v. 36, n. 3, p. 90-100, 1994. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000149&pid=S1415655520130004000700024&lng=en>. Acesso em: 06 maio 2014.

FORTE, Ana Paula de Oliveira. **Auditoria Ambiental: Um estudo de caso em uma empresa de Geração de Energia Elétrica**. Monografia de Graduação em Ciências Contábeis. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

GIANNETTI, Biagio F. ; ALMEIDA, Cecília. M.B.V. **Ecologia Industria. Conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Editora Blucher, 2006.

GRAVINA, Michele das Graças Pacheco. **O processo de certificação ISO 14001. Estudo de caso: A usina siderúrgica da Arcelormittal em Juiz de Fora – MG**. Monografia de Conclusão do Curso de Especialista em Análise Ambiental. Especialização em análise Ambiental. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008.

HARRINGTON, James; KNIGHT, Alan. **A Implementação da ISO 14000: Como Atualizar o Sistema de Gestão Ambiental com Eficácia**. São Paulo: Atlas, 2001.

HERMANNNS, Ângela Käthe. **Gestão Ambiental Empresarial: Aspectos Legais, Mercadológicos e Econômicos**. Monografia de Graduação Ciências Econômicas. Curso Ciências Econômicas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

HEUSER, Cristiane. **Identificação de Aspectos e Impactos Ambientais em uma Empresa de Pequeno Porte do Setor Metal – Mecânico**. 2007. Monografia de Graduação Engenharia de Produção. Curso Engenharia de Produção. Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2007.

INSTITUDO ETHOS. **Responsabilidade social nos processos gerenciais e nas cadeias de valor**. São Paulo: Instituto Ethos, 2006. Disponível em: <www.ethos.org.br>. Acesso em: 20 Julho 2014.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **A busca de estratégias competitivas através da gestão ambiental**. 2003. Disponível em: <<http://www.gestipolis.com/recursos3/docs/ger/vencompgesamb.htm>>. Acesso em: 15 agosto 2014.

KINLAW, Dennis C. **Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental**. São Paulo: Editora Makron Books, 1997.

LORA, Eduardo Silva. **Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial de transporte**. Brasília: Agencia Nacional Energia Elétrica, 2000, 503 p.

MACHADO, Alison Rocha; ABRÃO Alexandre Mendes; COELHO, Reginaldo Teixeira; SILVA, Márcio Bacci da. **Teoria da Usinagem dos Materiais**. São Paulo. Editora Blucher, 2009, 371p.

MAIMON, Dalia. **ISO 14001 - Passo a passo da implantação nas pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 1999.

MIGUEL, P.A.C.; FLEURY, A.; MELLO, C.H.P.; NAKANO, D.N.; TURRIONI, J.B.; HO, L.L.; MORABITO, R.; MARTINS, R.A.; PUREZA, V.; **Metodologia da Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 1ª ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2010.

NAGATA, Marcelo; VIEIRA Maria Angélica; SILVA, Rocha Raquel; GIMENES, Correa Higor. **Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social Corporativa. É possível ser**

sustentável? Caso Mapfre S.A. Curso: Gestão em Logística Empresarial. Instituto de Ciências Sociais e Tecnologia. Campus Magalhães Teixeira. Campinas, São Paulo. Curso: Gestão em Logística Empresarial, 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/responsabilidade-social-corporativa-e-possivel-ser-sustentavel-caso-mapfre-s-a/50164/>>. Acesso em: 27 agosto 2014.

NAIME, Roberto Harb. **Diagnóstico Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental: Incluindo a atualização da série ISO9000 e as novas NBR/14001/2004 e NBR ISO 19011/2002.** Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul: Feevale, 2005. 168 p.

OLIVEIRA, João Fernando Gomes; ALVES, Salete Martins. **Adequação ambiental dos processos usinagem utilizando Produção mais Limpa como estratégia de gestão ambiental.** Produção v. 17, n. 1 São Paulo, 2007. Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132007000100009&script=sci_arttext>. Acesso em 14 setembro 2014.

PRADO, Darci, Santos. **Planejamento e Controle de Projetos.** Nova Lima: Editora INDG, 2004.

PERSON, Prentice Hall. **Gestão Ambiental.** Person Education do Brasil. São Paulo: Academia Person, 2011.

SANTOS, Luciana Pucci; WAGNER, Ricardo. **Gestão estratégica de pessoas no contexto de demanda por Sustentabilidade.** XXXIII ENANPAD, Rio de Janeiro, 2008. < Disponível em:<http://www.anpad.org.br/evento.php?acao=trabalho&cod_edicao_subsecao=391&cod_evento_edicao=38&cod_edicao_trabalho=9167>. Acesso em: 16 agosto 2014.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – **Metodologia SEBRAE para Implementação de Gestão Ambiental em Micro e Pequenas Empresas.** Brasília, 2004.

SENAI-RS. **Implementação de programas de produção mais limpa.** Porto Alegre: UNIDO/UNEP/Centro Nacional de Tecnologias Limpas/SENAI, 2003.

STEPHANOU, João Jorge. **Gestão de Resíduos Sólidos: Um modelo integrado que gera Benefícios econômicos, sociais e Ambientais.** Dissertação de Pós Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Requisito especialista em Eco negócios e Gestão Socioambiental. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2009.

STOETERAU, Rodrigo. **Desenvolvimento do protótipo de uma máquina-ferramenta comandada numericamente para usinagem de ultra-precisão com ferramenta de geometria definida.** Tese Doutorado Engenharia Mecânica. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: Estratégias de negócios focadas na realidade brasileira.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TEODOSIO, Armindo dos Santos; SOUZA, Andréia Alcione de **Gestão Ambiental: Um novo Modismo nas Ciências Gerenciais.** Pontífice Católica Universidade. Belo Horizonte: Minas. Revista E & G: Economia e Gestão. V., n 1, p. 71-78. Jan\ jul 2001. Disponível em:<<http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/129..>>. Acesso em 22 agosto 2014.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa - ação.** Paulo: Cortez Editora, 2005.

VALLE, Cyro E. do. **Qualidade Ambiental: O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente.** São Paulo: Editora Pioneira, 1995.

VIEIRA, Marcelo Osmar. **A visão das empresas certificadas pela norma NBR ISO 14001.** Universidade Federal de Santa Catarina. Monografia de graduação Ciências Econômicas. Curso Ciências Econômicas. Florianópolis, Santa Catarina, 2011.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; LUSTOSA, Maria Cecília Junqueira. **Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira.** Revista de Economia Contemporânea, v. 5, Edição Especial, 231-259. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2001. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/publicacoes/rec/REC%205/REC_5.Esp_10_Meio_ambiente_e_competitividade_na_industria_brasileira.pdf>. Acesso em: 02 setembro 2014.

ZAMBON, Bruno Pagotto; RICCO, Adriana Sartório. **Sustentabilidade Empresarial: Uma Oportunidade para novos negócios.** Disponível em: <http://www.craes.org.br/arquivo/artigoTecnico/Artigos_Sustentabilidade_Empresaria_Uma_oportunidade_para_novos_negocios.pdf>. Acesso em 10 agosto 2014.