

GESTÃO AMBIENTAL EM UMA PEQUENA EMPRESA DO SETOR METALÚRGICO

Leandro Andrade Pegoraro

Tecnólogo em Química Ambiental - CEFET/PR

Consultor Autônomo

e-mail: leandropegoraro@hotmail.com

Raffaella Maria Pilati de Carvalho

Tecnóloga em Química Ambiental - CEFET/PR

Consultora Autônoma

e-mail: raffaellapilati@hotmail.com

Maria Cristina da Silva (Orientadora)

CEFET/PR - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

PROGE – Programa de Gestão da Qualidade, Segurança e Meio Ambiente

e-mail: mcristin@cefetpr.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVOS
3. METODOLOGIA
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO
5. CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS

RESUMO

Este trabalho trata-se de um diagnóstico da situação atual de uma pequena empresa do setor de metalurgia, mais especificamente uma serralheria, localizada em Curitiba – PR, e uma proposta de um Sistema de Gestão Ambiental.

Teve por objetivo levantar oportunidades ou potenciais de melhoria no desempenho gerencial e ambiental da empresa, identificar os motivos/causas para as observações evidenciadas, bem como enumerar possíveis resultados e efeitos de caráter econômico e ambiental, decorrentes da aplicação das propostas sugeridas. O trabalho também objetivou apresentar à empresa uma proposta de um sistema de gestão ambiental.

Inicialmente foi realizado um diagnóstico geral da empresa, através de visita e aplicação de um Guia de Boas Práticas de Gerenciamento Empresarial, o qual foi utilizado como ferramenta para a coleta de dados. Em seguida a esta coleta de dados, às informações foram compiladas e apresentadas à empresa, na forma de um relatório, o qual foi submetido à análise e após sua aprovação elaborou-se uma proposta de um sistema de gestão ambiental para a empresa em estudo.

O trabalho também contemplou a identificação dos aspectos e avaliação dos impactos ambientais associados, porém, a maioria dos impactos ambientais negativos resultantes da atividade da empresa não se caracterizou como de alta relevância. Na fase final do trabalho, foi elaborada uma proposta de manual para o sistema de gestão ambiental, assim como vários documentos na forma de procedimentos e relatórios para a realização de auditorias internas, todos baseados nos requisitos da norma NBR ISO 14001:1996.

PALAVRAS-CHAVE

Sistema de Gestão Ambiental, Diagnóstico Ambiental, Setor Metalúrgico, Serralheria

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata-se de um diagnóstico da situação atual de uma pequena empresa do setor metalúrgico, e também a elaboração de uma proposta de um Sistema de Gestão Ambiental, baseado nos requisitos da norma NBR ISO 14001.

A empresa onde o trabalho foi desenvolvido, é uma serralheria e está localizada na cidade de Curitiba, PR. Atua neste ramo a mais de trinta anos, principalmente na região de Curitiba e eventualmente nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. Esta empresa possui quatro sócios e seis funcionários, sua produção baseia-se na fabricação de vários produtos tais como: esquadrias de ferro e alumínio; grades pantográficas; portões; portas e janelas em ferro e alumínio; escadas helicoidais; corrimãos em latão; puxadores de portas; móveis de metais fabricados sob medida para lojas, escritórios e residências; e estruturas metálicas em geral.

Seus maiores clientes são arquitetos e engenheiros responsáveis por obras e projetos de construção civil e decoração, construtoras de condomínios residenciais, lojas e pessoas físicas entre outros. A empresa também presta serviço na área de torneamento de peças metálicas e plásticas (náilon, teflon e polipropileno).

As matérias-primas necessárias para a fabricação de seus produtos, são principalmente o ferro, o aço, o alumínio, o cobre e o latão. Uma listagem mais completa das matérias-primas e insumos utilizados é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Matérias-primas e insumos utilizados na empresa

<ul style="list-style-type: none"> - Barras, tubos, chapas e perfis de ferro e aço - Perfis de alumínio - Chapas de alumínio, cobre e latão - Chapas de acrílico - Discos de lixa (desbaste) - Discos de corte para a serra - Lâminas de serra - Disco de serra - Tintas - Solventes - Massa plástica para acabamento - Eletrodos de solda 	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de oxigênio e acetileno para solda - GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) - Lixas - Ferramentas e equipamentos elétricos de bancada - Parafusos e porcas de vários tipos e tamanhos - Buchas para parafusos - Panos e estopas para limpeza - Plástico ou papelão para embrulho e proteção das peças - Materiais de escritório - Materiais de higiene pessoal
--	---

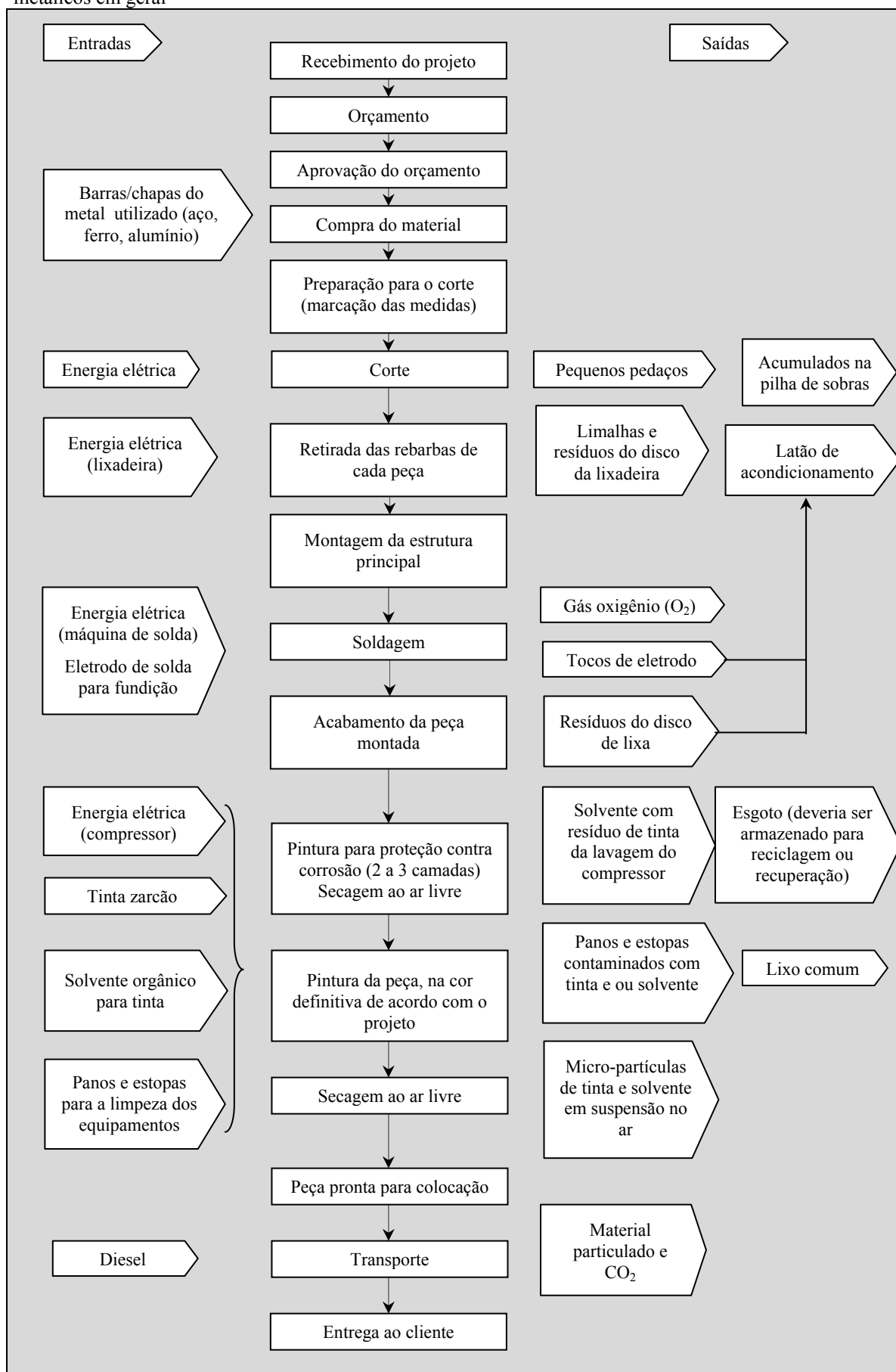
FONTE: PEGORARO, L. A.; CARVALHO, R. M. P. de (2003).

As empresas fornecedoras de matérias-primas são grandes metalúrgicas e lojas especializadas no seguimento de ferragens, ferramentas e insumos.

Os principais resíduos gerados no processo produtivo, são tintas, solvente contaminado com tinta, sobras metálicas diversas (aço, ferro e alumínio entre outros), aparas e pequenos pedaços de metais, restos de discos de lixa e de corte, tocos de eletrodos de solda, panos e estopas de limpeza e aparas de material plástico proveniente do processo de torneamento.

A utilização das matérias-primas e insumos necessários à fabricação dos produtos, bem como a geração dos resíduos no processo produtivo, são apresentados na Figura 1.

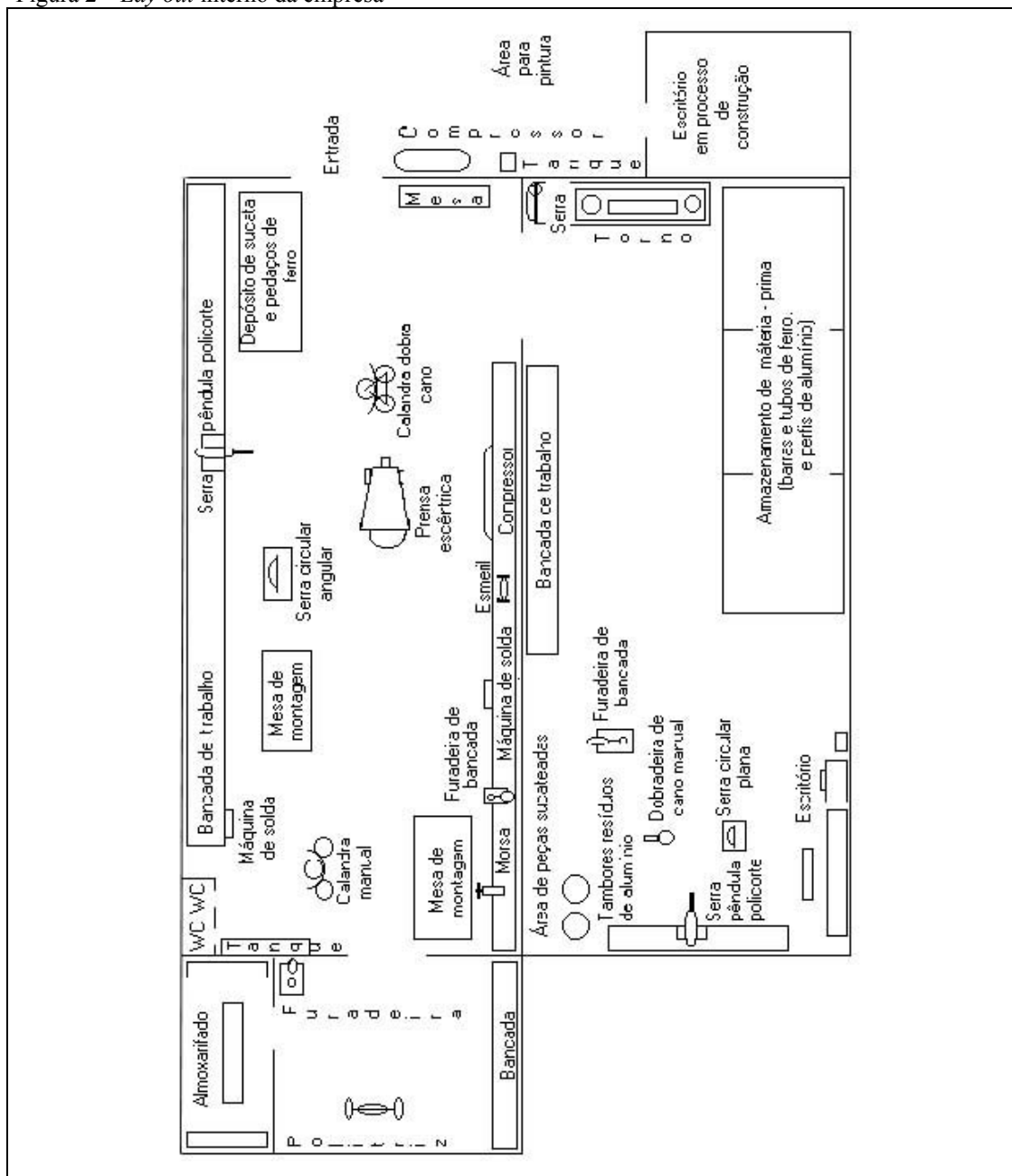
Figura 1 – Fluxograma do processo produtivo – fabricação de grades, janelas, escadas, móveis e artefatos metálicos em geral



FONTE: PEGORARO, L. A.; CARVALHO, R. M. P. de (2003).

A Figura 2 representa o *lay out* interno atual da empresa evidenciando a localização e disposição dos equipamentos, bancadas de trabalho, áreas de montagem, corte e pintura. A área total construída é de 440m².

Figura 2 – *Lay out* interno da empresa



FONTE: PEGORARO, L. A.; CARVALHO, R. M. P. de (2003).

2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo, realizar um diagnóstico inicial da empresa, e apresentar oportunidades ou potenciais de melhoria no seu desempenho gerencial e ambiental, através da identificação dos motivos/causas para as observações evidenciadas, bem como enumerar possíveis resultados e efeitos de caráter econômico e ambiental, decorrentes da aplicação das propostas sugeridas.

O trabalho também objetivou sugerir a empresa uma Proposta de um Sistema de Gestão Ambiental, baseado nos requisitos da norma NBR ISO 14001.

3. METODOLOGIA

No início do trabalho foi realizado o diagnóstico geral da empresa, através de visita e aplicação de um Guia de Boas Práticas de Gerenciamento Empresarial.

Em seguida a coleta de dados, às informações foram compiladas e apresentadas à empresa, na forma de um relatório.

Após a apresentação do relatório à empresa, e análise do mesmo, em função das informações coletadas e sugestões indicadas, elaborou-se uma proposta de um sistema de gestão ambiental para a mesma.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o diagnóstico geral da empresa, por meio da aplicação do Guia de Boas Práticas de Gerenciamento Empresarial⁽¹⁾, foram abrangidas as seguintes áreas temáticas:

- a) **matérias-primas e insumos:** uso eficiente;
- b) **resíduos:** redução, reaproveitamento, reciclagem e tratamento adequado de resíduos;
- c) **manuseio e armazenamento de materiais e substâncias:** armazenamento, manuseio e transporte adequados de materiais e substâncias (matérias-primas, insumos, sub-produtos e produtos);
- d) **água de consumo e efluentes:** redução de consumo de água, da geração de efluentes e da carga poluidora destes;
- e) **energia:** conservação de energia, aproveitamento de calor de escape e uso de fontes alternativas de energia;
- f) **saúde e segurança do trabalho:** proteção contra acidentes, substâncias perigosas, lesões, incêndios, emissões atmosféricas e ruídos.

Para todas as observações identificadas, foram apontados seus motivos/causas, e apresentadas propostas de melhoria, seguida de seus possíveis resultados e efeitos passíveis de serem atingidos. Dentre estas observações, destacou-se: a falta de organização em algumas áreas da empresa, a falta de dados históricos de consumo de matérias-primas e insumos, bem como desperdícios dos mesmos, alto risco de acidentes de trabalho e excesso de ruídos nas dependências da empresa. Como aspecto positivo, observou-se que a empresa já realiza a separação dos resíduos metálicos para sua venda a recicladoras, possui um almoxarifado para o armazenamento de pequenos insumos, e não apresentou uma quantidade significativa no uso de água potável. O resultado do diagnóstico é apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Resumo do diagnóstico atual da empresa e oportunidades de melhoria

Observações	Motivo/Causa	Proposta de melhoria	Resultados e Efeitos
a) Matérias-primas e insumos			
Falta de controle do consumo de matérias-primas e insumos.	A alegação dos proprietários é que não se trata de uma produção em série.	Contabilizar as quantidades de insumos e matérias-primas utilizadas em cada mês, estimando, por métodos estatísticos, o consumo para um ano, respeitando-se a sazonalidade histórica da empresa.	Econômico: conhecendo-se as quantidades de matérias-primas e insumos usados no processo produtivo ao longo de um ano, pode-se negociar melhores condições de compra junto aos fornecedores.
Desperdício de matéria-prima no corte.	Falta de planejamento e de atenção para as medidas especificadas nos projetos, no momento em que são cortadas as barras ou as chapas de ferro.	Treinar os funcionários a planejar melhor o corte e racionalizar o uso para evitar perdas.	Econômico: redução do volume de compra da matéria-prima, com possibilidade de redução dos custos e/ou aumento dos lucros. Ambiental: redução do uso de matérias-primas não renováveis (mineração do ferro).

Quadro 2 – (continuação) Resumo do diagnóstico atual da empresa e oportunidades de melhoria

Observações	Motivo/Causa	Proposta de melhoria	Resultados e Efeitos
b) Resíduos			
O único tipo de separação de resíduos existente é a de alumínio e ferro. Ver Figura 3.	A separação de resíduos é pouco organizada, devido ao tamanho das sobras e do modo como são armazenados.	- Reorganizar o local onde é feita a separação dos resíduos. - Identificar melhor os latões onde os resíduos são acondicionados e conscientizar melhor os funcionários sobre a importância de uma separação racional dos resíduos gerados.	Econômico: melhor preço na venda de resíduos para a reciclagem, pois estarão separados por tipos distintos de metais. Ambiental: com a reciclagem e reutilização das sobras metálicas, haverá economia de recursos naturais não renováveis, contribuindo para a redução da devastação de áreas pela mineração.
Disposição incorreta de materiais contaminados (resíduos).	Alguns materiais, como pincéis, luvas, estopas e panos de limpeza, contaminados com solventes, tintas e graxa, são inadequadamente dispostos juntamente com os resíduos domésticos.	Como a geração desses resíduos não é elevada, pode-se estudar a possibilidade da implantação de uma coleta, separação e segregação, para que fossem dispostos em aterros de resíduos industriais.	Econômico: geração de despesas a longo prazo, devido à destinação em aterros industriais. Ambiental: os materiais contaminados deixariam de ser dispostos em aterros sanitários, destinados ao lixo doméstico.
Falta de lixeiras espalhadas no interior da fábrica.	Muitos resíduos são encontrados no chão, o que evidencia a falta de lixeiras e de educação de todos os colaboradores.	- Aumentar o número de lixeiras devidamente identificadas, no interior na fábrica. - Treinar, conscientizar e educar os funcionários sobre a utilização das lixeiras.	Econômico: maior quantidade de resíduos a ser vendido, Econômico: aquisição de novos clientes, decorrentes da organização e limpeza do local. Ambiental: disposição final adequada de todos os resíduos gerados.
c) Manuseio e armazenamento de materiais e substâncias			
Armazenamento inadequado de latas de tinta e solventes. Ver Figura 6.	- As latas são armazenadas em bancadas inadequadas (pequena mesa) misturadas às latas de solventes. - As latas vazias são dispostas em lixos domésticos.	- Construção de um armário com portas para o armazenamento adequado das latas de tintas e de solventes. - Disponibilizar um recipiente com tampa, para acondicionar as latas vazias de tintas e solventes, para serem levadas aos caminhões de coleta de lixo especial da Prefeitura.	Ambiental: evitam-se vazamentos de tintas e solventes na rede de esgoto. Ambiental: garantia de que essas latas não sejam dispostas locais inadequados.
Ausência de um local específico para a pintura dos produtos fabricados. Obs.: pode também ser classificado no item “resíduos”.	A pintura dos produtos é realizada ao ar livre, no pátio da fábrica.	Construção de uma cabine de pintura com sistemas de captação de gases e materiais particulados.	Econômico: despesas com a construção da cabine de pintura. Ambiental: os gases e os materiais particulados deixariam de ser lançados diretamente no ar e se reduziria a possibilidade de inalação desse material, pelos trabalhadores da fábrica. -diminuir-se-ia o lançamento dos resíduos da pintura sobre o solo, vegetação e sobre os carros do estacionamento.
d) Água de consumo e efluentes			
Geração de efluentes devido à mistura de tintas e solventes orgânicos, provenientes da limpeza de materiais. Obs.: pode também ser classificado no item “resíduos”.	- Para a remoção de resíduos de tinta dos pincéis e das pistolas do compressor, utilizados na pintura das peças, é utilizado o Thinner. Esse efluente é lançado diretamente na rede de esgoto ou de captação de água pluvial.	Recolher esse efluente de tintas e solvente em bombonas com tampa. Encaminha-los para doação, venda ou solicitação de serviço, a empresas especializadas na reciclagem de tintas.	Econômico: dependendo da qualidade deste efluente, a empresa recicladora, não o aceita como doação, efetuando uma cobrança para a realização do serviço. Ambiental: garantia de destino final dos efluentes gerados, de forma a minimizar os impactos ambientais causados pelo mesmo.

Quadro 2 – (continuação) Resumo do diagnóstico atual da empresa e oportunidades de melhoria

Observações	Motivo/Causa	Proposta de melhoria	Resultados e Efeitos
d) Água de consumo e efluentes (continuação)			
Mau cheiro proveniente dos banheiros.	Manutenção precária	Verificar vazamentos nas tubulações de condução do esgoto até a rede coletora.	Ambiental: evita-se a contaminação do solo e o mau cheiro no local.
e) Energia			
Alto consumo de energia elétrica.	Necessidade de utilização de vários equipamentos elétricos na fabricação dos produtos.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar as máquinas que consomem mais energia, em horários de menor pico. - Manutenções preventivas dos equipamentos. 	Econômico: diminuição dos gastos com consumo de energia elétrica. Econômico: gastos com manutenção periódica dos equipamentos. Ambiental: diminuição do uso de recursos naturais, utilizados para a geração de energia.
A parte antiga da construção não possui telhas transparentes, o que impede a entrada de luz natural.	A construção do barracão industrial é antiga e, na época de construção, optou-se por telhas de zinco.	<ul style="list-style-type: none"> - Substituição de algumas telhas de zinco por telhas transparentes ou de fibra de vidro. As telhas de fibra de vidro já são utilizadas na parte mais nova do barracão. Ver Figura 7. 	Econômico: economia de energia, com a redução do número de lâmpadas acesas. Ambiental: diminuição do uso de recursos naturais, utilizados para a geração de energia.
f) Saúde e segurança do trabalho			
Falta de equipamentos de proteção individual (EPI)	Falta de conscientização por parte dos administradores e dos funcionários.	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de palestras sobre a necessidade e importância de utilizar os EPI's, buscando a conscientização dos funcionários. - Compra de EPI's. - Exigência, por parte dos administradores, do uso dos EPI's. 	Econômico: evitam-se eventuais desembolsos com indenizações por acidentes de trabalho. Econômico: menor possibilidade de paralisação de funcionários por acidentes de trabalho. Econômico: disponibilização de recursos para a compra de EPI's.
Número insuficiente de extintores de incêndio, localização em áreas de difícil acesso e má sinalização.	Nunca precisaram dos extintores.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar o número de extintores de incêndios. - Sinalização dos extintores e saídas de emergência. - Melhor localização dos extintores nas dependências da fábrica. 	Econômico: reduz-se o risco da perda de patrimônio por destruição pelo fogo.
Excesso de ruídos nas dependências da fábrica.	Utilização de equipamentos elétricos, como lixadeiras, furadeiras, compressores, soldas etc.	Uso de protetores auriculares para todos os funcionários.	Econômico: redução da possibilidade de doenças que comprometam a audição.

FONTE: PEGORARO, L. A.; CARVALHO, R. M. P. de (2003).

Figura 3 – Separação de sobras de perfis de alumínio



Figura 4 – Peças metálicas para venda como sucata



As sucatas metálicas ou peças menores, que não são reaproveitadas (de ferro, aço, alumínio, cobre e latão), quando separadas e armazenadas distintamente, são vendidas a empresas de reciclagem. O ferro é vendido por aproximadamente R\$0,05 (cinco centavos) o kg, o alumínio tem um preço de venda mais elevado, equivalente a R\$1,50 (um real e cinquenta centavos) o kg. O transporte dos resíduos a serem vendidos, é de responsabilidade do comprador. A Figura 5 mostra uma pilha de sucatas de ferro, que serão encaminhadas para a reciclagem.

Figura 5 – Acúmulo de sucatas de ferro a serem encaminhadas para reciclagem



Não é conhecida a quantidade de resíduos que são vendidos a cada ano, pois a empresa não possui nenhum sistema de monitoramento. A estimativa da produção e venda de resíduos, deveria ser feita através da implementação de um inventário de resíduos.

Figura 6 – Armazenagem incorreta de tintas e solvente



A Figura 7, mostra que na construção do segundo barracão, foi considerado o emprego de telhas translúcidas (fibra de vidro), para o aproveitamento da iluminação natural, visando a diminuição do uso de energia elétrica.

Figura 7 – Utilização de iluminação natural



A empresa mostrou-se bastante organizada em relação ao armazenamento do estoque de matérias-primas e insumos. A Figura 8, apresenta a forma como são estocados os diversos tipos e tamanhos de tubos e perfis metálicos.

Figura 8 – Estocagem de tubos e perfis metálicos



4.1. Sistema de Gestão Ambiental

Este trabalho também incluiu a elaboração de um Manual para o Sistema de Gestão Ambiental proposto, bem como a elaboração de vários documentos na forma de procedimentos e relatórios para a realização de auditorias internas, todos baseados nos requisitos da norma NBR ISO 14001:1996⁽²⁾, porém sem o objetivo de uma certificação.

Na elaboração do Manual do Sistema de Gestão Ambiental proposto, foram atribuídas algumas informações para identificação, como o número de edição do manual, revisão, data e validade, pois o mesmo deve ser atualizado sempre que necessário, após os resultados de auditorias e análises críticas de implantação. A estruturação inicial do manual, contemplou uma introdução sobre as informações da empresa (histórico, localização, *Lay out*, fluxograma e descrição do processo produtivo, matérias-primas e insumos utilizados), organograma, política ambiental, requisitos do Sistema de Gestão Ambiental/SGA, segundo a norma NBR ISO 14001, out. 1996, objetivos e metas ambientais, matriz de responsabilidades e por fim, a descrição do SGA e sua abrangência.

Os principais procedimentos elaborados são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 – Principais procedimentos elaborados para o sistema de gestão ambiental

PROCEDIMENTO	Item referente à norma NBR ISO 14001
Procedimento para Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais – LAIA	4.3.1 Aspectos ambientais
Procedimento para Controle de Documentos	4.4.5 Controle de documentos
Procedimento para Preparação e Atendimento a Emergências	4.4.7 Preparação e atendimento a emergências
Procedimento para Não Conformidade, Ações Corretivas e Preventivas	4.5.2 Não conformidade e ações corretiva e preventiva
Procedimento para Auditorias Internas	4.5.4 Auditoria do sistema de gestão ambiental

Todos os procedimentos citados na Tabela 1, são essenciais ao SGA, são considerados como a base do sistema. Um outro item de fundamental importância para o acompanhamento do sistema, é a Sistemática de Análise Crítica, a qual também deveria ter um procedimento de como avaliar e levantar os dados para serem repassados a alta administração.

Além dos procedimentos, também foram elaborados alguns documentos complementares, tais como: um Plano de Implantação do SGA (cronograma), que é de fundamental importância, pois todos os demais documentos necessários à implementação do sistema devem ser considerados de acordo com sua necessidade de aplicação, durante a execução dos prazos pré-estabelecidos.

A elaboração de relatórios contemplou os seguintes documentos:

- Relatório de Auditoria Interna – RAI;
- Relatório de Ação Corretiva – RAC;
- Relatório de Não Conformidade – RNC;
- Relatório de Ação Preventiva – RAP;

Para a elaboração do documento: Definição de Objetivos e Metas Ambientais (parte integrante do manual proposto), foram considerados a avaliação de impactos ambientais e os dados levantados no diagnóstico inicial. Para cada meta definida, em cada objetivo proposto, são discriminados os prazos para o atendimento da meta, bem como o respectivo setor responsável.

Na elaboração do documento: Matriz de Responsabilidades, também parte integrante do manual proposto, foram atribuídas responsabilidades de execução e ou colaboração pertinente a cada requisito da norma NBR ISO 14001, aos sócios e funcionários da empresa, para o correto andamento e funcionamento do sistema .

A elaboração dos relatórios, assim como a definição de objetivos e metas ambientais e a matriz de responsabilidades, serão registros de que a implementação do SGA esta sendo mantida.

Na elaboração da Matriz de Levantamento de Aspectos e Avaliação de Impactos Ambientais Associados, após pesquisa de modelos existentes, nos defrontamos com a possibilidade de escolha entre dois modelos que julgamos mais pertinentes ao escopo do trabalho. Um deles foi à avaliação pelo emprego da Análise ABC⁴, onde devem ser identificados os aspectos e seus respectivos impactos ambientais, pertinentes a determinada atividade, estipulando-se graus de severidade tais como: A – Muito Relevante, B – Relevante, C – Menos Relevante e 0 (zero) – Sem Avaliação. No entanto, optamos em adotar uma matriz que a julgamos mais completa para a realização da avaliação. Esta matriz escolhida é apresentada na Figura 9, já com algumas adaptações com o objetivo de uma simplificação.

Após a elaboração do procedimento denominado LAIA - Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais, foram identificados os aspectos ambientais da empresa, bem como a realização de uma avaliação dos impactos ambientais associados a estes aspectos. A maioria dos impactos ambientais resultantes da atividade da empresa, não apresentou alta significância (Figura 10).

Figura 9 – Campos a serem preenchidos para a avaliação de impactos ambientais

CLASSE (CL)	Benéfica	B	Aspecto associado a impacto positivo.
	Adversa	A	Aspecto associado a impacto negativo.
INCIDÊNCIA (INC)	Direta	D	O aspecto está associado à atividade executada sob o controle da empresa.
	Indireta	I	O aspecto está associado à atividade sobre a qual a empresa não exerce controle direto, mas possui influência.
TEMPORALIDADE (TEMP)	Atual	A	Impacto causado por atividade atual.
	Futura	F	Impacto previsto decorrente de novos projetos e processos.
SEVERIDADE (S)	Baixa	1	Decorrente de impacto que altere o meio ambiente de forma tolerável, ou seja restrito ao local de execução da atividade e totalmente reversível por ação imediata ou simples.
	Média	2	Decorrente de impacto que altere o meio ambiente de forma tolerável ou seja restrito ao local de execução da atividade ou reversível.
	Alta	3	Decorrente de impacto que altere o meio ambiente de forma intolerável ou que se estenda além dos limites do local de execução da atividade ou seja irreversível.
Frequência – para situações de operação normal e anormal.	Baixa	1	Raramente – uma vez por mês ou menos.
	Média	2	Periodicamente – mais ou menos uma vez por mês.
	Alta	3	Continuamente.
Probabilidade – para situações de risco ambiental.	Baixa	1	Remota – uma vez a cada três anos ou menos freqüente.
	Média	2	Provável – freqüência entre uma vez ao ano e uma a cada três anos.
	Alta	3	Muito provável ou que já aconteceu com freqüência maior que uma vez ao ano.
A probabilidade pode ser definida com base em histórico e/ou conhecimento técnico ou qualificação dos avaliadores.			
IMPORTÂNCIA (IMP)	A importância é o valor resultante da soma dos graus de severidade e freqüência ou probabilidade. Os impactos ambientais com importância menor ou igual a 2, são considerados desprezíveis, entre 3-5, são considerados não significativos e se for > 5, são considerados significativos.		
S = 3	Analisar a coluna de severidade (S) e indicar com um (X) caso esta condição seja verdadeira.		
GRAU DO IMPACTO (GI)	Desprezível	D	Menor ou igual a dois (≤ 2)
	Não significativo	NS	Entre 3 e 5 (3-5)
	Significativo	S	Maior que 5 (> 5)
Os impactos considerados significativos devem ser incluídos nos objetivos e metas da empresa.			
Após a aplicação da matriz, o único impacto SIGNIFICATIVO verificado, foi a POLUIÇÃO SONORA, a qual atinge a comunidade e colaboradores. Foi identificada na ATIVIDADE: corte, soldagem e lixamento de peças, sob o ASPECTO: Utilização de equipamentos elétricos que geram ruídos excessivos (ver Figura 10).			

FONTE: PEGORARO, L. A.; CARVALHO, R. M. P. de (2003), adaptado de MIO, G. P. de.; COTURI, V. M⁽³⁾. Aspectos e impactos ambientais - Matriz de levantamento de aspectos ambientais e avaliação de impactos ambientais associados. Curso de gerenciamento ambiental para pequenas e médias empresas (2001).

Diante da realização da avaliação de impactos ambientais (Figura 10), utilizando-se a matriz elaborada para o procedimento LAIA (Figura 9), e de acordo com a maneira como todos os impactos associados aos aspectos identificados, acabaram sendo classificados, constatou-se que a matriz utilizada representa uma avaliação bastante complexa, devido à ocorrência de muitas repetições de simbologias, para toda a listagem de impactos. Então, apesar de se ter optado por uma planilha que inicialmente se julgou mais completa, ficou bastante claro que a matriz utilizada, não foi adequada ao porte da empresa, podendo ser bem mais simples, e dessa forma de melhor entendimento.

Figura 10 – Matriz de levantamento de aspectos e avaliação de impactos ambientais associados

UNIDADE: ÁREA DE INSTALAÇÃO: Abrange todas as dependências da empresa. REFERÊNCIA: Verificação 001									REGIME OPERACIONAL		() NORMAL () ANORMAL () EMERGÊNCIA
IDENTIFICAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO						FILTRO DE SIGNIFICÂNCIA		COMENTÁRIO AÇÕES
ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	CL	INC	TEMP	S	FREQ/ PROB	IMP	S=3	GI Grau de Impacto	
Uso de iluminação artificial.	Alto consumo de energia elétrica.	Maior consumo de recurso natural.	A	D	A	2	3	5		NS	Enquadrou-se como S=2 (média), porém o impacto não seja ao local da atividade.
Corte, soldagem e lixamento de peças.	Utilização de equipamentos elétricos que geram ruídos excessivos.	Poluição sonora a qual atinge a comunidade e colaboradores.	A	D	A	3	3	6	X	S	-Os funcionários devem usar EPI's. -Isolamento acústico das paredes.
Pintura das peças.	Uso de tintas - pintura com pistolas.	Contaminação ambiental por solventes orgânicos e substâncias presentes na tinta.	A	D	A	2	3	5		NS	Enquadrou-se como S=2 (média), pois a construção de uma cabine de pintura diminuiria a dispersão dos poluentes.
Diluição de tintas.	Uso de solventes a base de compostos orgânicos, exceto benzeno e organoclorados.	Contaminação ambiental por solventes orgânicos e substâncias presentes na tinta.	A	D	A	2	2	4		NS	É considerado não significativo, pois, a proporção de solvente utilizada é pequena.
Uso de matérias primas -sobras de materiais.	Geração de resíduos sólidos provenientes de desperdícios	Uso de recurso natural não renovável.	A	D	A	2	3	5		NS	A quantidade de matéria-prima usada pela empresa é muito pequena comparada a produção total.
	Reutilização de materiais.	Economia no uso de matéria-prima.	B	D	A	1	3	4		NS	Melhorar o sistema de coleta seletiva e armazenamento dos metais.
Pintura e diluição de tinta.	Sobras de latas vazias contendo resíduos de tinta.	Contaminação do solo e da água com resíduos de tinta, se não forem destinadas a algum tipo de tratamento prévio.	A	D	A	1	2	3		NS	As latas são jogadas no lixo comum e enviadas ao aterro sanitário.

Figura 10 – (continuação) Matriz de levantamento de aspectos e avaliação de impactos ambientais associados

UNIDADE: ÁREA DE INSTALAÇÃO: Abrange todas as dependências da empresa. REFERÊNCIA: Verificação 001									REGIME OPERACIONAL (X) NORMAL () ANORMAL () EMERGÊNCIA		
IDENTIFICAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO						FILTRO DE SIGNIFICÂNCIA		COMENTÁRIO AÇÕES
ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	CL	INC	TEMP	S	FREQ/PROB	IMP	S=3	GI Grau de Impacto	
Transporte.	Liberação de combustíveis voláteis enquanto se enche o tanque.	Poluição atmosférica, proveniente da combustão incompleta do combustível.	A	I	A	2	3	5		NS	Esse impacto pode ser minimizado, efetuando-se uma manutenção regular no motor.
Limpeza dos equipamentos na pintura.	Geração de efluentes contendo solventes e resíduos de tintas.	Contaminação do solo e água, pois o efluente é conduzido até a galeria pluvial em contato direto com o solo.	A	D	A	1	3	4		NS	Esse efluente deve ser recolhido e enviado para uma unidade de reciclagem de tinta.
Segregação de resíduos.	Acúmulo de resíduos ao ar livre e/ou sem proteção.	Degradação ambiental e poluição visual.	A	D	A	1	2	3		NS	Os resíduos ficam estocados aguardando a venda para o ferro-velho.
Manutenção de equipamentos.	Geração de resíduos contaminados durante o processo.	Possível contaminação ambiental por acúmulo de panos, contendo substâncias como óleos, graxas, tintas e solventes.	A	D	A	1	1	2		D	Segregar os panos e após atingir quantidade mínima estabelecida, enviá-los para tratamento.
Uso de banheiros.	Geração de esgoto sanitário.	Contaminação ambiental por vazamentos.	A	D	S	1	3	4		NS	Providenciar conserto de eventuais vazamentos.

5. CONCLUSÃO

Muitas das propostas de melhoria, identificadas no diagnóstico inicial realizado, e apresentadas à empresa, não requerem maiores investimentos, pois são bem simples e fundamentadas no bom senso, exigindo poucos investimentos.

Na avaliação de impactos ambientais, o que é de suma importância em um sistema de gestão ambiental, se pode concluir que a matriz utilizada necessita ser modificada e simplificada, para que se tenha uma avaliação mais eficiente, pois da maneira como está, ela se mostrou muito complexa, o que comprometeu a objetividade e a rapidez da análise.

Agradecimento

Os autores do trabalho agradecem ao apoio técnico concedido por Virlene Márcia Coturi, auditora ambiental e da qualidade no departamento de certificação do Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR.

REFERÊNCIAS

1. BGE/Guia de Boas Práticas de Gerenciamento Empresarial (*Good Housekeeping Guide*), Gestão Ambiental Rentável. Programa Piloto para Promoção da Gestão Ambiental no Setor Privado dos Países em Vias de Desenvolvimento/P3U, GTZ, junho de 2001.
2. ABNT/Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR ISO 14001 – Sistema de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso, out. 1996.
3. MIO, G. P. de e COTURI, V. M. Aspectos e impactos ambientais - Matriz de levantamento de aspectos ambientais e avaliação de impactos ambientais associados. Curso de gerenciamento ambiental para pequenas e médias empresas. Curitiba 2001.
4. MANTZ, M. VOTSMEIER, T. Curso de formação de gerente ambiental – aspectos e impactos ambientais. Gestão ambiental CEFET-PR. Curso da Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.(DGQ). 1ª edição, 2002. PROJETO CEFET-PR/GTZ.