A PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA

Márcio de Oliveira

MONOGRAFIA SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DE CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada por:

_____

Prof. Francisco de Assis Araújo, Ms.

_____

Luiz Antônio da Costa Venâncio, Esp.

_____

Prof. Vanderlí Fava de Oliveira, D Sc

_____

Prof.ª Roberta Pereira Nunes, D Sc

JUIZ DE FORA, MG - BRASIL

JULHO DE 2006

A PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA

Márcio de Oliveira

MONOGRAFIA SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DE CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada por:

Prof. Francisco de Assis Araújo, Ms.

Luiz Antônio da Costa Venâncio, Esp.

Prof. Vanderli Fava de Oliveira, D Sc

Prof.ª Roberta Pereira Nunes, D Sc

JUIZ DE FORA, MG - BRASIL

JULHO DE 2006

OLIVEIRA, Márcio de

A produção mais limpa como ferramenta de gestão ambiental para as indústrias do município de Juiz de Fora. / Márcio de Oliveira –2006. 78 f.

TCC (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

1. Resíduos industriais – Meio ambiente. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Título.

CDU 658.4.034:504

À minha esposa, Daniely, companheira
nesta difícil caminhada, pelos anos de
compreensão e apoio.
Ao nosso amado filho Pedro

AGRADECIMENTOS

Apresento sinceros agradecimentos:

À minha mãe, pela dedicação, luta e sacrifício em prol de seus filhos, exemplo de caráter pelo qual sempre me guiei para chegar até aqui.

Ás minhas irmãs, pela motivação e por todo carinho dedicado, pelo incentivo para vencer mais esta etapa, vitória de nossa família.

À minha amada esposa, pelos anos de apoio e compreensão nos momentos difíceis e por sempre me fazer acreditar que sou capaz.

Ao Professor Vanderlí, por tornar possível esta realização. Com seu espírito visionário, sua liderança e sabedoria, não somente lançou a pedra fundamental do Curso de Engenharia de Produção como se tornou a própria rocha, sólida e estável. E mesmo com todo o lastro, “Hay que endurecer pero sin perder la ternura jamás”. (che Guevara).

Ao meu professor e orientador, Francisco, que em meio a tantos compromissos, aceitou o convite, assumiu a empreitada, e dedicou-me atenção, sempre com palavras de incentivo e credibilidade. Por ter aberto o caminho, na disciplina de Gestão Ambiental, para a concepção deste trabalho.

Ao companheiro, co-orientador, Venâncio, pelo acompanhamento na construção deste resultado e pela orientação profissional.

À professora Roberta, pela preciosa colaboração, sempre solícita.

A todos os companheiros do Curso de Engenharia de Produção, professores e alunos, pela convivência amigável nestes anos de desafios e conquistas.

Aos companheiros da AGENDA JF, que não obstaram em colaborar e nutrir este trabalho.

Aos colaboradores da Metalúrgica GG Ltda, os quais tão atenciosamente contribuíram fornecendo subsídios para a composição do resultado aqui apresentado.

Resumo da monografia apresentada à Coordenação de Curso de Engenharia de Produção como parte dos requisitos necessários para a graduação em Engenharia de Produção.

A PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA

Márcio de Oliveira

Julho/2006

Orientadores: Francisco de Assis Araújo
Luiz Antônio da Costa Venâncio.

Curso: Engenharia de Produção

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo o desenvolvimento de uma Cartilha a ser usada como material de apoio para motivação e conscientização, proporcionando aos empreendedores do município de Juiz de Fora um primeiro contato com as práticas da Produção Mais Limpa como ferramenta de Gestão Ambiental. O campo de estudo foi delineado pelos empreendimentos industriais de pequeno e médio porte do município de Juiz de Fora. Para se formar uma visão crítica destes empreendimentos, no que tange as questões ambientais, partiu-se da percepção do corpo técnico da Agência de Gestão Ambiental de Juiz de Fora - AGENDA JF, captada através de entrevistas e observações. Um estudo bibliográfico permitiu traçar breve histórico e sucinta descrição do atual cenário do parque industrial do município. Os dados coletados em uma visita realizada numa empresa metalúrgica, a qual implantou com sucesso as práticas da Produção Mais Limpa, permitiram uma melhor assimilação da teoria estudada sobre o tema, além de confirmar as expectativas quanto à simplicidade e eficácia desta metodologia, bem como sua aplicabilidade para os empreendimentos industriais de Juiz de Fora. O resultado obtido vem corroborar a importância de se motivar os empreendedores a investirem na Produção Mais Limpa, compreendendo seu significado: agregar cada vez maior valor aos produtos e serviços, consumindo menos materiais e energia e gerando cada vez menos contaminação.

Palavras-chave: gestão ambiental, produção mais limpa, industriais.

Abstract of Thesis presented to Production Engineering CourseCoordination
as a partial fulfillment of the requirements for the graduation in Engineering Production

THE CLEANER PRODUCTION AS TOOL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT FOR THE INDUSTRIES OF JUIZ DE FORA

Márcio de Oliveira

Julho/2006

Advisors: Francisco de Assis Araújo
Luiz Antônio da Costa Venâncio.

Department: Production Engineering

The present Work of Course Conclusion had as objective the development of a booklet to be used as of support content for motivation and awareness, providing to the entrepreneurs of the city of Juiz De Fora a first contact with the practical ones of the Cleaner Production as tool of Environmental Management. The study field was delineated by the industrial enterprises of small and medium size of the city of Juiz De Fora. To form a critical vision of these enterprises, in what he refers to the environmental questions, start itself by the perception of the technician body of the Environmental Management Agency of Juiz De Fora - AGENDA JF, caught through interviews and comments. A bibliographical study allowed to trace historical and soon description of the current scenario of the industrial park of the city. The data collected in one visit carried through in a metallurgic company, which successfully implanted the practical ones of the Cleaner Production, they had allowed one better assimilation of the theory studied on the subject, beyond confirming the expectations how much to the simplicity and effectiveness of this methodology, as well as its applicability for the industrial enterprises of Juiz De Fora. The gotten result come to corroborate the importance of if motivating the entrepreneurs to invest in the Cleaner Production, understanding its meaning: to add each time bigger value to the products and services, consuming less material and energy and generating each time little contamination.

Keywords: environmental management, cleaner production, industrial.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO 1
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 1
2. OBJETIVOS 1
3. JUSTIFICATIVAS 2
4. DELIMITAÇÕES DO TRABALHO 3
4.1. Do Objeto 3
4.2. Do Método 4
4.3. Do Objetivo 4
5. METODOLOGIA 4
5.1. Pesquisa bibliográfica 4
5.2. Coleta de dados 5
5.3. Análise dos dados 5
6. ESTRUTURA DO TRABALHO 6
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA 7
1. O MEIO AMBIENTE E A CRISE AMBIENTAL 7
2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 9
3. GESTÃO AMBIENTAL 10
4. GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL 11
5. PRODUÇÃO MAIS LIMPA 12
CAPÍTULO III - A GESTÃO AMBIENTAL NO PARQUE INDUSTRIAL DE JUIZ DE FORA 16
1. HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DE JUIZ DE FORA 16
2. O CENÁRIO ATUAL DO PARQUE INDUSTRIAL DE JUIZ DE FORA 17
3. AGÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL DE JUIZ DE FORA 19
4. A PERCEPÇÃO DOS TÉCNICOS DA AGENDA JF 20
CAPÍTULO IV – IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA: O CASO DA METALÚRGICA GG LTDA 24
1. PORQUE IMPLANTAR A PRODUÇÃO MAIS LIMPA 24
2. A IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA 24
2.1. Diagnóstico 25
2.2. Balanço de Material e Energia 26
2.3. Síntese 27
2.4. Implantação 28
3. IMPLANTAÇÃO DA P+L NA METALÚRGICA GG LTDA 29
3.1. Descrição do processo produtivo 29

3.2. A implantação da Produção Mais Limpa 30
3.3. Consumo de água..... 31
3.4. Consumo de energia elétrica 32
3.5. Geração de resíduo de chapa de aço 33
3.6. Geração de resíduo de polímeros..... 34
3.7. Destinação dos resíduos..... 36
4. O APRENDIZADO – APLICABILIDADE DA METODOLOGIA 37
CAPÍTULO V - A CARTILHA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA 39
CAPÍTULO VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS 55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58
ANEXO 1 - ENTREVISTAS COM O CORPO TÉCNICO DA AGÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL DE JUIZ DE FORA - AGENDA JF.....61
ANEXO 2 - ENTREVISTAS COM OS FACILITADORES DO PROGRAMA PRODUÇÃO MAIS LIMPA DA METALÚRGICA GG LTDA.....75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gestão ambiental Empresarial – Influências 11
Figura 2 - A visão da P+L 14
Figura 3 - Organograma da AGENDA JF 20
Figura 4 - Balanço de massa e energia 27
Figura 5 - Identificação e avaliação das opções da P+L 28
Figura 6 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.1 40
Figura 7 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.2 41
Figura 8 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.3 42
Figura 9 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.4 43
Figura 10 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.5 44
Figura 11 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.6 45
Figura 12 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.7 46
Figura 13- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.8 47
Figura 14- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.9 48
Figura 15- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.10 49
Figura 16- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.11 50
Figura 17- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.12 51
Figura 18- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.13 52
Figura 19- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.14 53
Figura 20- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.15 54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Enfoque do Controle de Poluição e da Produção Mais Limpa..... 15
Quadro 2 - Relação numérica e percentual, por setor de atividade, das empresas cadastradas no Centro Industrial de Juiz de Fora, 2004 18
Quadro 3 - Resultados da implantação da P+L na Metalúrgica GG Ltda 38

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Dentre as atividades da disciplina de Gestão Ambiental do curso de graduação em Engenharia de Produção, no desenvolvimento de um trabalho acadêmico sobre Produção Mais Limpa foram estudados os conceitos, a origem, o processo de implantação e o enfoque desta metodologia, despertando o interesse para a atuação do profissional de Engenharia de Produção na Gestão Ambiental de uma empresa.

Atualmente, na atividade profissional de Supervisor de Controle Ambiental do Departamento de Fiscalização Ambiental da Agência de Gestão Ambiental de Juiz de Fora (AGENDA JF), maior é a motivação para desenvolver o presente Trabalho de Conclusão de Curso sobre a metodologia de Produção Mais Limpa.

Nas vistorias realizadas juntamente com os Analistas Ambientais da referida Agência, a formação acadêmica proporcionou uma visão crítica dos processos produtivos, materiais, insumos, disposição e tratamento de resíduos, custos e investimentos e ainda dos aspectos ligados à questão ambiental empresarial.

Dentro do vasto campo de formação proporcionado pela graduação em Engenharia de Produção, considerando as diversas possibilidades de atuação, a Gestão Ambiental pode ser vista como um referencial para orientação dos esforços na busca de um maior conhecimento e desenvolvimento pessoal e profissional.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é produzir uma proposta de cartilha, um material para motivação e conscientização, proporcionando aos empreendedores um primeiro contato com as práticas da Produção Mais Limpa e assim fomentar a implantação desta metodologia nos processos produtivos de suas empresas.

Os objetivos específicos e intermediários que norteiam este trabalho são: realizar um estudo bibliográfico sobre o tema Produção Mais Limpa, descrever a percepção que os profissionais da AGENDA JF têm sobre a gestão ambiental nos empreendimentos industriais do município e ainda visitar uma planta industrial que tenha adotado as práticas de Produção Mais Limpa.

3. JUSTIFICATIVAS

Segundo CNTL (2005), através da Produção Mais Limpa é possível observar a maneira como um processo de produção está sendo realizado e detectar em quais etapas as matérias-primas e os recursos estão sendo desperdiçados. Desta maneira, é possível melhorar o seu aproveitamento e diminuir ou impedir a geração de resíduos. Isto faz com que produzir de forma limpa seja, basicamente, uma ação econômica e lucrativa, um instrumento importante para manter-se adequado à vigente legislação ambiental e ainda promover o desenvolvimento sustentável.

Por sua simplicidade e aplicabilidade, a Produção Mais Limpa vem sendo implantada com sucesso por pequenos e médios empreendimentos, sem a necessidade de grandes investimentos em estruturas, equipamentos e consultorias. Entre os resultados alcançados, além da contribuição para a melhoria do meio ambiente, estão a redução de perdas de matéria prima e insumos, melhoria na qualidade dos produtos e mudanças no clima organizacional devido as melhores condições de trabalho e o envolvimento dos colaboradores com o processo produtivo.

Os empreendimentos de pequeno e médio porte de Juiz de Fora, de uma forma geral, são gerenciados intuitivamente por pessoal não qualificado. Estes gerentes têm como barreiras os aspectos culturais, limitações econômicas ou, até mesmo, intervenções pessoais, por se tratarem de empresas familiares. Tais empreendimentos, apesar de individualmente possuírem potencial poluidor relativamente pequeno, quando considerados como um todo, passam a representar um grande impacto ao meio ambiente do município. Além disso, também são os mais necessitados de orientações sobre métodos e metodologias de gestão ambiental, conforme observado nas diligências fiscais e também relatado nas entrevistas realizadas com o corpo Técnico da AGENDA JF.

Isto posto, ao propor uma cartilha contendo as informações básicas sobre a Produção Mais Limpa, o que se pretende é despertar o interesse dos empreendedores pelo tema e fomentar a gestão ambiental. Desta forma, espera-se estimular as empresas na busca pelo conhecimento e implantação desta metodologia ou outros sistemas afins.

4. DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

4.1. Do Objeto

O trabalho foi desenvolvido considerando os empreendimentos atendidos pela AGENDA JF, conforme percepção dos analistas, técnicos e fiscais daquele órgão público no desenvolvimento das atividades de vistoria, análise, licenciamento ambiental e de fiscalização nas empresas do município.

Os empreendimentos de grande porte do Estado de Minas Gerais são licenciados e fiscalizados pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), através da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). A Deliberação Normativa COPAM nº 74 de 9 de setembro de 2004 estabelece critérios para classificação, segundo o porte e o potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente. Para classificar uma atividade quanto ao potencial poluidor são considerados os impactos ambientais relativos ao solo, água e ar. Quanto ao porte, são considerados indicadores característicos de cada tipo de atividade, como a capacidade instalada, número de empregados e área útil.

Esta DN enquadra os empreendimentos nas classes 1, 2, 3, 4, 5 e 6, em ordem crescente de porte e potencial poluidor. Todo município está autorizado a licenciar os empreendimentos de classe 1 e 2, desde que atenda aos seguintes requisitos: possuir um Conselho Municipal de Meio Ambiente (Deliberativo), um Órgão Técnico de Apoio (Executivo) e uma Política Municipal de Meio Ambiente (Legislação). As atividades das demais classes têm seu licenciamento ambiental restrito ao COPAM.

Porém, o município de Juiz de Fora, através da AGENDA JF, firmou convênio com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), através do qual ficou autorizado o licenciamento no âmbito municipal dos empreendimentos de classes 3 e 4. Assim sendo, a AGENDA JF e o Conselho Municipal de Meio Ambiente de Juiz de Fora (COMDEMA) estão aptos para o licenciamento de atividades das classes 1, 2, 3 e 4, conforme DN COPAM n° 74/2004. Este é o universo de empresas onde foi desenvolvido o presente trabalho: o contexto formado pelos pequenos e médios empreendimentos industriais atendidos pela Agência de Gestão Ambiental de Juiz de Fora.

Os empreendimentos de Classes 5 e 6 se referem a empresas de grande porte e/ou grande potencial poluidor, as quais possuem obrigatoriamente sistemas de gestão ambiental como requisito básico para o mercado nos quais competem. Ao município, como já relatado, cabe a gestão sobre empreendimentos de menor porte.

4.2. Do Método

Devido a questões de ética profissional[1], não foram realizadas visitas e pesquisas nas empresas. Desta forma, os dados foram coletados quando das diligências fiscais, observados ocasionalmente e informalmente. Também foram coletados os dados através de entrevistas com profissionais da AGENDA JF e visita a uma empresa onde foram implantados os conceitos da Produção Mais Limpa.

Por se tratar de um tema novo, ainda pouco trabalhado, existe a dificuldade em encontrar livros que desenvolvam mais profundamente sobre o assunto. Desta forma, as principais fontes de consulta foram obtidas através da web (artigos, apresentações, manuais, relatórios, etc.).

4.3. Do Objetivo

Considerando a amplitude do tema, a cartilha proposta como objetivo do presente trabalho não tem a intenção de esgotar o assunto. O material abordará apenas aspectos gerais, de maneira informativa, e será assim delineado. Não é alvo desenvolver um documento do tipo roteiro ou manual, com proposta formativa.

5. METODOLOGIA

A seguir são descritas as técnicas e instrumentos empregados no trabalho.

5.1. Pesquisa bibliográfica

Para formar a base de sustentação do assunto a ser estudado, foram realizadas buscas por informações em diversas fontes como a *web,* nos sites de empresas, organizações e grupos relacionados com o tema. Também foram consultados livros, artigos e publicações diversas sobre o assunto, com o apoio e a orientação do Professor Orientador e do Co-orientador. Além da contextualização, foram pesquisados dados sobre a

[1] O autor do presente TCC é Supervisor de Controle Ambiental do Departamento de Fiscalização Ambiental da AGENDA JF.

implantação da metodologia de Produção Mais Limpa: etapas, dificuldades, resultados, exemplos e demais experiências já evidenciadas sobre o tema.

5.2. Coleta de dados

Os procedimentos para coletar os dados necessários ao desenvolvimento do presente Trabalho de Conclusão de Curso foram diversificados, conforme se segue.

5.2.1. Entrevistas

Foram realizadas entrevistas estruturadas com amostras por tipicidade com alguns profissionais da AGENDA JF, escolhidos por ocuparem as funções-chave daquela agência no que se refere ao tema. Também foi realizada um entrevista focalizada (depoimento), a fim de captar a experiência dos profissionais envolvidos no processo de implantação da Produção Mais Limpa na empresa Metalúrgica GG Ltda.

5.2.2. Observações

Nas visitas às empresas atendidas pela AGENDA JF, foi empregada a observação participante assistemática. Nas oportunidades foram observados, de modo ocasional e informal, os aspectos relacionados com a gestão ambiental e os processo produtivos (resíduos, insumos, processos, formação dos funcionários, programas de gestão, etc.). Em visita na empresa Metalúrgica GG Ltda, juntamente com o Professor Orientador, foi aplicada a observação sistemática, direcionada para a implantação da metodologia da Produção Mais Limpa no empreendimento.

5.3. Análise dos dados

A análise incluiu os dados das entrevistas, os dados observados, e ainda impressões e afirmações diversas que foram acumuladas e registradas, constituindo-se o conjunto de dados brutos que, depois de interpretados, deram origem aos resultados alcançados com o presente trabalho.

6. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso está estruturado em seis capítulos, organizados de forma a facilitar a compreensão de todo o contexto e das atividades desenvolvidas durante a construção do mesmo.

O Capítulo I é introdutório e apresenta o objetivo do trabalho, sua contextualização, relevância e delimitação.

No Capítulo II são relatados os estudos realizados sobre o tema, a base de conhecimento construída na revisão da literatura.

O Capítulo III apresenta a situação da gestão ambiental no parque industrial de Juiz de Fora, a partir de um breve histórico do desenvolvimento das indústrias no município, contextualização do cenário atual e a percepção dos técnicos da Agência de Gestão Ambiental de Juiz de Fora, sendo esta pautada na observação participante e, principalmente, nas entrevistas.

O Capítulo IV é dedicado à implantação da metodologia da Produção Mais Limpa. Será apresentada uma base teórica sobre o assunto, com um resumido roteiro. Em consonância, este capítulo relata o resultado das observações e depoimentos dos colaboradores envolvidos no processo de implantação da metodologia na empresa Metalúrgica GG Ltda, no município de Ubá, MG.

O Capítulo V apresenta a proposta de cartilha sobre Produção Mais Limpa, objetivo geral deste TCC, como resultado da análise dos capítulos anteriores.

O Capítulo VI traz as considerações finais, relatando a experiência vivida na elaboração do TCC, o aprendizado e as descobertas.

CAPÍTULO II
REVISÃO DA LITERATURA

1. O MEIO AMBIENTE E A CRISE AMBIENTAL

Meio Ambiente é o conjunto de elementos, favoráveis ou desfavoráveis, que cercam os seres vivos. Buscando na origem da palavra *ambiente*, segundo BARBIERI (2004), o prefixo latino *ambi* dá a idéia de “ao redor de algo” ou de “ambos os lados”. O verbo latino *ambio, ambiere* significa “andar em volta ou em torno de alguma coisa”. Assim, as palavras meio e ambiente apresentam-se com sentidos semelhantes, com a idéia de entorno e envoltório, de modo que a expressão meio ambiente encerra numa redundância. O que envolve os seres vivos e as coisas ou o que está ao seu redor é o Planeta Terra com todos os seus elementos.

> Assim, por meio ambiente se entende o ambiente natural e o artificial, isto é, o ambiente físico e o biológico originais e o que foi alterado, destruído e construídos pelo homem como áreas urbanas, industriais e rurais. Esses elementos condicionam a existência dos seres vivos, podendo-se dizer, portanto, que o meio ambiente não é apenas o espaço onde os seres vivos existem ou podem existir, mas a própria condição para a existência de vida na Terra. (BARBIERI, 2004, p.3).

A intervenção humana no meio ambiente natural criou ambientes artificiais ou domesticados, formando ecossistemas específicos como as regiões agrícolas e agroindustriais e até mesmo as cidades e os distritos industriais, embora esses últimos casos sejam concessões ao termo ecossistema, sendo denominados por alguns autores como tecnossistemas urbano-industriais.

> Esses tecnossistemas se caracterizam por serem parasitas dos ambientes naturais e domesticados, pois não produzem os alimentos de que a população necessita, não limpam o ar e reciclam muito pouco as águas que utilizam. Enfim, esses ambientes não possuem capacidade de regeneração, uma característica importante dos ambientes naturais e até mesmo dos domesticados. (BARBIERI, 2004, p.3).

A Revolução Industrial do século XIX pode ser apontada como marco importante na intensificação dos problemas ambientais.

> Era notória a deterioração do ambiente urbano com a contaminação do ar, a disseminação de enfermidades, as péssimas condições de vida dos trabalhadores. O uso crescente do carvão para fins industriais e domésticos gerava os chamados “odores fétidos”. O carvão queimado na época continha o dobro do enxofre do usado hoje em dia. (LEFF, 2003, p.112).

Por conseqüência, o desenvolvimento industrial introduziu novos padrões de geração de resíduos que surgem em quantidades excessivamente maiores que a capacidade de absorção da natureza e de maneira que ela não é capaz de absorver e reciclar.

> A intensificação da industrialização, a explosão demográfica, a produção e o consumo desmedido, a urbanização e a modernização agrícola são alguns aspectos da evolução histórica das sociedades humanas que geraram desenvolvimento econômico, mas que resultaram numa degradação ambiental desenfreada. (UFRGS, 2002).

O aumento da escala de produção tem sido um importante fator que estimula a exploração dos recursos naturais e eleva a quantidade de resíduos. Recursos naturais e economia interagem de modo bastante evidente, uma vez que algo é recurso na medida em que sua exploração é economicamente viável. Segundo LEFF(2003), no projeto científico da modernidade forja-se uma ciência econômica em um ideal mecanicista, nas leis cegas do mercado que têm determinado a economização do mundo e o predomínio da razão instrumental sobre as leis da natureza e os sentidos da cultura, desembocando na crise ambiental.

Devido à importância do meio ambiente para a própria existência humana, a questão ambiental surge no cenário político, científico e educativo como um dos problemas mais importantes do mundo atual. A educação ambiental tem ocupado cada vez mais espaços de reflexão e de atuação objetivando compreender as mudanças globais e preparar novas mentalidades e habilidades, capazes de resolver os problemas ambientais, abrindo caminho para um futuro sustentável, eqüitativo e democrático. Numa visão mais profunda do contexto ambiental, LEFF (2003) afirma que o saber ambiental nasce de uma nova ética e de uma nova epistemologia, na qual se fundem conhecimentos, se projetam valores e se internalizam saberes.

2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A Organização das Nações Unidas (ONU), através de sua Comissão Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente (CMMAD), publicou em 1987 o relatório Nosso Futuro Comum. Neste relatório foi definido o conceito de desenvolvimento sustentável: “Atender às necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades”. O documento fazia uma alerta para a necessidade das nações unirem-se na busca de alternativas para os rumos vigentes do desenvolvimento, a fim de evitar a degradação em nível planetário. Afirmava que o crescimento econômico sem melhorar a qualidade de vida das pessoas e das sociedades não poderia ser considerado desenvolvimento. De forma paralela, o relatório também mostrava que seria possível alcançar um maior desenvolvimento sem destruir os recursos naturais, conciliando crescimento econômico com conservação ambiental. O documento ainda criticava o modelo adotado pelos países desenvolvidos e defendia um novo tipo de desenvolvimento, capaz de manter o progresso em todo o planeta e de, no logo prazo, partilhá-lo entre países em desenvolvimento e subdesenvolvidos. (UFRGS, 2002).

> A idéia se popularizou nas conferências do Rio de Janeiro, em 1992, a Rio 92, a de Johanesburgo (Rio+10) em 2002. Desde então o debate sobre desenvolvimento sustentável está presente na sociedade civil, governos, empresas, organismos internacionais, organizações não governamentais (ONG’s), entre outros. A participação do empresariado nesse debate tem crescido significativamente. "No mundo inteiro, os empresários mais conscientes estão comprovando, com ações e resultados, que investir em sustentabilidade representa um excelente negócio, além de ser eticamente correto". [...] Alguns avanços são notáveis. A presença cada vez maior de ferramentas, como Selo Verde e ISO 14000, para assegurar a proteção dos seres humanos e a conservação do meio ambiente nas empresas é um deles. (INSTITUTO ETHOS, 2004)

Nesse contexto, diversos processos foram e continuam sendo desenvolvidos para capturar, tratar e dispor os poluentes, bem como para usar recursos de modo mais eficiente, podendo-se dizer que o esforço para compreender e dominar os problemas ambientais constitui um dos capítulos mais importantes da história da ciência e da tecnologia. Segundo BARBIERI (2004), porém, questões de ordem política, econômica, social e cultural que estão na raiz dos problemas ambientais retardam ou inviabilizam a adoção de soluções. Todas essas questões devem ser consideradas quando se pretende enfrentar os problemas ambientais e isso é o que de grosso modo se denomina gestão ambiental.

Segundo o corpo técnico da AGENDA JF, a dificuldade para um órgão público funcionar como gestor do meio ambiente consiste justamente no reflexo da conjuntura total.

> Agora, a questão da gestão ambiental é algo ainda mais fora do comum, é realmente coisa de futuro. A gestão ambiental pode ser pensada como era no tempo da escravidão: as pessoas não se preocupavam com o custo social do trabalho e, depois, foi preciso ter uma gestão sobre isso, uma internalização deste conteúdo. O mesmo deverá ser adotado para a gestão ambiental: uma internalização do meio ambiente, porque este já está se acabando, anunciando o fim. (ENTREVISTADO 4, ANEXO 1).

3. GESTÃO AMBIENTAL

Gestão Ambiental, segundo KRAEMER (2004), é um aspecto funcional da gestão de uma empresa que desenvolve e implanta políticas ambientais. É o conjunto de diretrizes e atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam.

> A expressão *gestão ambiental* aplica-se a uma grande variedade de iniciativas relativas a qualquer tipo de problema ambiental. Na sua origem estão as ações governamentais para enfrentar a escassez de recursos [...] Com o tempo, outras questões ambientais foram sendo consideradas por outros agentes e com alcances diferentes e, atualmente, não há área que não seja contemplada. (BARBIERI, 2004, p.21).

As abordagens socioambientais reconhecem o valor intrínseco da natureza, mas admitem que ela deve ser usada para atender às necessidades humanas presentes e futuras e, por isso buscam sistemas de produção e consumo sustentáveis. Os modelos de gestão ambiental empresarial decorrentes dessa visão se apóiam em três critérios de desempenho: eficiência econômica, qualidade social e respeito ao meio ambiente, os quais devem ser considerados simultaneamente em qualquer proposta.

4. GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL

Segundo KRAEMER (2004), o desempenho ambiental satisfatório tem sido buscado por um número cada vez maior de empresas preocupadas com o gerenciamento dos assuntos pertinentes ao meio ambiente. Por meio de sistemas de gestão ambiental as organizações empresariais investem em ações para um desenvolvimento sustentável, estudos sobre ciclo de vida dos produtos e processos, geração, controle e tratamento de resíduos, consumo de recursos naturais e a questão do passivo ambiental.

> Assim, para que uma empresa passe a realmente trabalhar com gestão ambiental deve, inevitavelmente, passar por uma mudança em sua cultura empresarial; por uma revisão de seus paradigmas. Nesse sentido, a gestão ambiental tem se configurado como uma das mais importantes atividades relacionadas com qualquer empreendimento. (KRAEMER, 2004).

Entretanto, segundo BARBIERE (2004), as preocupações ambientais das empresas não são espontâneas, senão influenciadas por três grandes conjuntos de forças que se interagem reciprocamente: o governo, a sociedade e o mercado.

A Figura 1 ilustra esta interação de forças. A empresa recebe pressões dos diversos agentes, mas também influencia o meio, seja pela poluição e degradação, seja pela adoção de medidas de controle e promoção ambiental. Neste sistema, o dinamismo e a sinergia dificultam que se defina: qual é a força de ação e qual a força de reação.

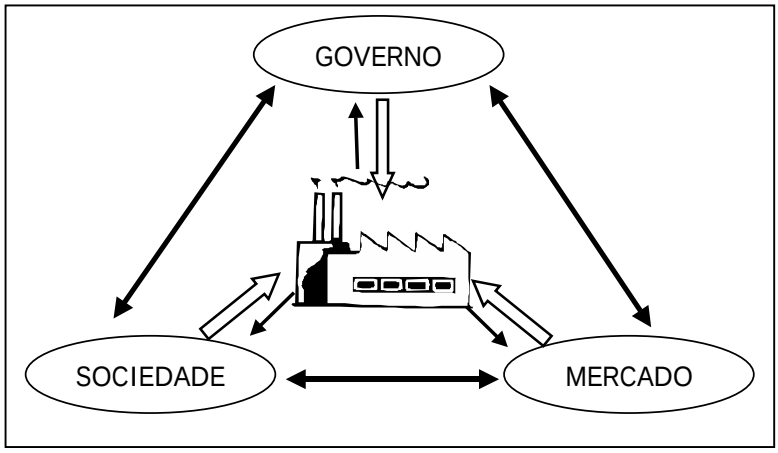


Figura 1 - Gestão ambiental Empresarial – Influências

FONTE: ADAPTADO DE BARBIERI, 2004, P.99

> Se não houvesse pressões da sociedade e medidas governamentais, não se observaria o crescente envolvimento das empresas em matéria ambiental. As legislações ambientais geralmente resultam da percepção dos problemas ambientais por parte de segmentos da sociedade que pressionam os agentes estatais para vê-los solucionados [...] Embora o mercado seja uma instituição da sociedade, suas influências são tantas e tão específicas que merece ser considerado à parte. As questões ambientais passaram a ter impactos importantes sobre a competitividade dos países e de suas empresas (BARBIERI, 2004, p.99,100).

As organizações podem desenvolver seu próprio modelo de gestão ambiental ou ainda se valer dos diversos modelos genéricos que se encontram disponíveis no mercado. Esses modelos, embora representem de modo simplificado a realidade empresarial, permitem orientar as decisões sobre como, quando, onde e com quem abordar os problemas ambientais e como essas decisões e relacionam com as demais questões empresariais.

> A implantação de um sistema de gestão ambiental poderá ser solução para uma empresa que pretende melhorar a sua posição em relação ao meio ambiente. O comprometimento hoje exigido às empresas com a preservação ambiental obriga mudanças profundas na sua filosofia, com implicações diretas nos valores empresariais, estratégias, objetivos, produtos e programas. (KRAEMER, 2004).

5. PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Com a abordagem de Prevenção da Poluição, o modelo de gestão ambiental denominado Produção Mais Limpa (P+L, PmaisL ou PML) é uma ferramenta eficaz para cumprir com as necessidades ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

A expressão Produção Mais Limpa foi proposta em 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, a fim de responder à questão de como se deve produzir de forma sustentável:

> Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva a processos, produtos e serviços, com a finalidade de aumentar a eficiência e reduzir os riscos aos seres humanos e ao meio ambiente (UNIDO, 2005).

Segundo o GREENPEACE (2005), o objetivo da Produção Mais Limpa é atender a necessidade de produtos de forma sustentável, isto é, usando com eficiência materiais e energia renováveis, não-nocivos, conservando ao mesmo tempo a biodiversidade.

> Os sistemas de Produção Mais Limpa são circulares e usam menor número de materiais, menos água e energia. Os recursos fluem pelo ciclo de produção e consumo em ritmo mais lento. Os princípios da P+L questionam a necessidade real do produto ou procuram outras formas pelas quais essa necessidade poderia ser satisfeita ou reduzida. (GREENPEACE, 2005)

O CNTL(2005) explica que a visão tradicional pergunta “o que se pode fazer com os resíduos e as emissões existentes?”. Porém na Produção Mais Limpa, a proteção ambiental integrada à produção pergunta: “de onde vêm nossos resíduos e emissões? Por que afinal se transformaram em resíduos?”.

> O princípio básico da metodologia de Produção Mais Limpa é eliminar ou reduzir a poluição durante o processo de produção, e não no final. Isso porque todos os resíduos gerados pela empresa custam dinheiro, pois foram comprados a preço de matéria prima e consumiram insumos como água e energia. Uma vez gerados, continuam a consumir dinheiro, seja sob a forma de gastos de tratamento e armazenamento, seja sob a forma de multas pela falta desses cuidados, ou ainda pelos danos à imagem e reputação da empresa. A P+L é, portanto, um método preventivo de combate à poluição que leva à economia de água, de energia e de matéria prima, proporcionando um aumento significativo de lucratividade e competitividade (CNTL, 2005).

Em resumo, conforme ilustrado na Figura 2, a P+L proporciona aumento da lucratividade uma vez que resulta em: redução de emissões atmosféricas, redução no consumo de energia e água, resíduos sólidos segregados e livres de contaminação, redução no tratamento de efluentes líquidos e redução no consumo de matéria prima.

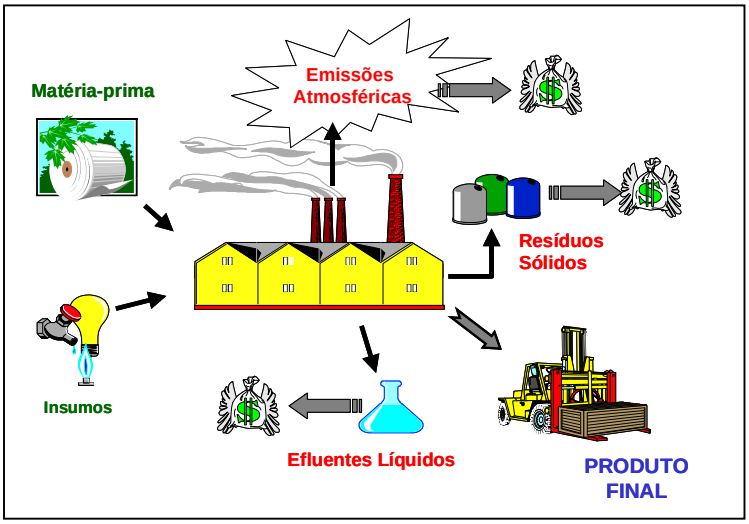


Figura 2 - A visão da P+L

FONTE: ADAPTADO DE CNTL, 2005

Considerando tais princípios e toda sua contextualização, BARROS (2005) declara que a Produção Mais Limpa é uma notável ferramenta para implementação da mudança para uma nova cultura empresarial, voltada para a sustentabilidade e inovação.

> Desenvolvida no início da década de 1990 pela UNIDO/UNEP[1] e largamente aplicada em diversos países em desenvolvimento, foi adaptada a realidade das empresas brasileiras, dando ênfase às questões organizacionais, comportamentais, às medições dos balanços de massa e energia necessários para a qualificação e quantificação das perdas do processo produtivo e, ainda, os aspectos vinculados com a segurança e saúde ocupacional, dentro dos mais modernos princípios da Responsabilidade Social Corporativa (BARROS, 2005).

A seguir é apresentado um quadro comparativo entre as atitudes de Controle de Poluição e de Produção Mais Limpa. Observando o Quadro 1, ficam mais evidentes as diferenças entre as duas abordagens (controle e prevenção) e mais claro o entendimento sobre o enfoque da P+L, a qual supera os limites de cumprimento da legislação e assume o compromisso com a excelência na Gestão Ambiental.

---

[1] UNIDO, United Nations Industrial Development Organization; UNEP, United Nations Environment Programme

Quadro 1 - Enfoque do Controle de Poluição e da Produção Mais Limpa

O enfoque do Controle de Poluição **Fim de Tubo**	**O enfoque da Prevenção à Poluição** **Produção Mais Limpa**
Poluentes são controlados por filtros e métodos de tratamento do lixo	Poluentes são evitados na origem, através de medidas integradas
O controle de poluição é avaliado depois do desenvolvimento de processos e produtos e quando os problemas aparecem	A prevenção da poluição é parte integrante do desenvolvimento de produtos e processos
Controles de poluição e avanços ambientais são sempre considerados fatores de custo pelas empresas	Poluição e rejeitos são considerados recursos potenciais e podem ser transformados em produtos úteis e sub-produtos desde que não tóxicos
Desafios para avanços ambientais devem ser administrados por peritos ambientais tais como especialistas em rejeitos	Desafios para avanços ambientais deveriam ser de responsabilidade geral na empresa, inclusive de trabalhadores, designers e engenheiros de produto e de processo
Avanços ambientais serão obtidos com técnicas e tecnologia	Avanços ambientais incluem abordagens técnicas e não técnicas
Medidas de avanços ambientais deveriam obedecer aos padrões definidos pelas autoridades	Medidas de desenvolvimento ambiental deveriam ser um processo de trabalho contínuo visando a padrões elevados
Qualidade é definida como 'atender as necessidades dos usuários'	Qualidade total significa a produção de bens que atendam às necessidades dos usuários e que tenham impactos mínimos sobre a saúde e o ambiente

FONTE: GREENPEACE, 2005

Segundo CNTL(2005), a Produção Mais Limpa, quando comparada às tecnologias de Fim de Tubo[1], "*end-of-pipe*", apresenta vantagens como:

- Potencial para soluções econômicas na redução da quantidade de materiais e energia usados.
- Indução a um processo de inovação dentro da empresa, devido a uma intensa avaliação do processo de produção, a minimização de resíduos, efluentes e emissões.
- Redução dos riscos no campo das obrigações ambientais e da disposição de resíduos devido ao fato de que a responsabilidade pode ser assumida para o processo de produção como um todo.
- Facilitação do caminho em direção a um desenvolvimento econômico mais sustentado.

[1] Focadas no tratamento e disposição de resíduos.

CAPÍTULO III
A GESTÃO AMBIENTAL NO PARQUE INDUSTRIAL DE JUIZ DE FORA

1. HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DE JUIZ DE FORA

A cidade de Juiz de Fora, no início do século passado, despontava no cenário nacional pelo pioneirismo no desenvolvimento de sua indústria, com destaque para o setor têxtil, financiada pelo capital proveniente da economia cafeeira e pela formação de um entreposto de importação e exportação favorecido pelo sistema ferroviário (Estradas de Ferro Dom Pedro II e Leopoldina) e pelo sistema rodoviário (União Indústria). Aqui foi instalada, ainda no século XIX, a primeira Usina Hidrelétrica da América do Sul, a Usina Marmelos, construída pelo empreendedor Bernardo Mascarenhas.

> Já no século XX a cidade apresentou intensa, dinâmica e diversificada economia industrial, conduzindo ao batismo de “Manchester Mineira”, sendo inúmeras – e impossível cita-las sem cometer erro ou omissão -, as indústrias de relevo na cidade. Rapidamente a cidade tornou-se pólo regional, exercendo incontestável liderança na zona da mata mineira, e apresentando fulminante crescimento (CPS/UFJF, 2006, p.26).

Com o passar do tempo, vários fatores interferiram no processo de desenvolvimento de Juiz de Fora, reduzindo o ritmo de crescimento até resultar numa estagnação econômica.

> A partir de 1915, foi registrada uma redução no crescimento industrial de Juiz de Fora. A crise foi resultado de um conjunto de fatores. Por um lado, o declínio da lavoura cafeeira diminuiu os investimentos deste setor na indústria. Também a capacidade de energia elétrica instalada na cidade tornava-se pequena em relação à demanda que aumentava [...] A partir de 1930 Juiz de Fora passa por um período de estagnação econômica devido, sobretudo, ao declínio da industrialização. A explicação para tal situação pode ser encontrada em uma série de fatores de ordem local e nacional que ocorreram a partir de então [...] Um dos fatores responsáveis pelo declínio da cidade foi a perda de recursos em relação ao Rio de Janeiro, fazendo com que a cidade passasse por um processo de descapitalização [...] No âmbito

> interior da economia mineira, houve uma reordenação da posição de Juiz de Fora na Zona da Mata [...] Em nível estadual, a transferência da capital mineira para Belo Horizonte interferiu, profundamente, no ritmo de desenvolvimento das economias regionais [...] Com relação à atuação de fatores locais [...] a questão da energia elétrica [...] tarifas excessivas cobradas pela ferrovia Central do Brasil [...] uso de tecnologia importada, o que causava dependência externa. (SME/PJF, 1993, p.18,19).

O cenário industrial sofre então uma reorganização: grandes indústrias fecham suas portas, pequenas e médias empresas resistem e se estabelecem mudando o perfil do setor.

> Apesar do declínio da industrialização, Juiz de Fora não entra em colapso [...] A tônica de sua organização econômica passa a estar apoiada na pequena indústria, no setor de serviços e no crescimento do setor imobiliário. Juiz de Fora não era mais a Manchester Mineira, mas ainda era um importante centro econômico e cultural para toda a zona da mata. (SME/PJF, 1993, p.19).

Conforme apresentado acima, o contexto histórico tem forte relação com o cenário atual das indústrias no município. A nova organização econômica iniciada na década de 30, com o passar dos anos, resultou no que se pode constatar atualmente sobre o parque industrial juizforano.

2. O CENÁRIO ATUAL DO PARQUE INDUSTRIAL DE JUIZ DE FORA

Segundo CPS/UFJF (2005), o setor industrial foi responsável por 38,29% do ICMS[1] recolhido no município de Juiz de Fora entre os anos de 2003 e 2004. Mesmo assim, a colaboração do setor para o PIB[2] do município, na ordem de 41,67%, fica atrás do setor de serviços o qual contribui com 57,87%. Tais valores são justificados, pois, conforme relatado no contexto histórico, o setor de serviços vem crescendo e ocupando espaço na economia da cidade.

O cenário atual das indústrias é mais diversificado, como se vê no Quadro 2. O setor têxtil (Malhas/Vestuário) ainda é o mais representativo, seguido de perto pela construção

---

[1] Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

[2] Produto Interno Bruto

civil e metalúrgicos. O parque industrial hoje contém ainda outros empreendimentos dos mais variados setores.

Quadro 2 - Relação numérica e percentual, por setor de atividade, das empresas cadastradas no Centro Industrial de Juiz de Fora, 2004

Discriminação	Nº	%
Malhas/Vestuário	1168	21,59
Construção Civil	969	17,91
Metalúrgicos	956	17,67
Mobiliário	723	13,36
Panificação	402	7,43
Alimentação	233	4,31
Calçados	209	3,86
Gráfico	208	3,84
Químicos/Farmacêuticos	202	3,73
Torrefação	171	3,16
Outras	119	2,2
Fiação/Tecelagem	51	0,94
TOTAL	5.411	100

FONTE: CPS/UFJF, 2005, tabela 39

Todavia, o crescimento do setor industrial não foi devidamente planejado, conforme citação abaixo, e os empreendedores foram instalando suas plantas de forma desordenada, em vários pontos da cidade, sem que houvesse um planejamento e o controle por parte da administração pública sobre os aspectos ambientais e socioambientais.

> [...] a cidade de Juiz de Fora pouco pôde “se pensar”, “se refletir”, o que seria muito interessante, em um saudável processo de auto-reflexividade, auto-normatividade e auto-compreensão. O sopro de vida do curto e saudoso IPPLAN (Instituto de Pesquisa de Planejamento), órgão destinado a pensar e planejar a cidade, e sucessivamente amesquinhado e reduzido à discussão territorial, bem como de órgão acessório ao Planejamento Estratégico da cidade atesta certo descaso. (SALGADO, 2006, p.27).

Atualmente há no município três áreas geográficas dedicadas exclusivamente às indústrias: os Distritos Industriais I e II, localizados na zona norte da cidade e gerenciados pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG), e o Distrito Industrial do bairro Milho Branco, mais conhecido como Mini Distrito Industrial, gerenciado pela Subsecretaria de Fomento à Indústria, Comércio e Turismo da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora (PJF).

A concentração das indústrias em áreas específicas facilita o controle ambiental por parte do poder público. Apesar dos problemas estruturais e de planejamento destes distritos, como tamanho dos lotes considerado pequeno e sua localização próxima a cursos d'água e a montante de áreas residenciais, alguns pontos positivos são evidenciados, como a proximidade das plantas, o que possibilita interações. Um exemplo aconteceu no bairro Milho Branco: duas empresas do setor têxtil se uniram para construir e operar uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) para uso comum, sendo que uma investiu o capital para implantação (esta não possuía espaço físico disponível na sua planta) e a segunda disponibilizou o terreno (não dispunha de capital para investir). Porém, muitas outras indústrias estão dispersas pelo município, em áreas impróprias para o tipo de atividade que desenvolvem.

Os Distritos Industriais I e II possuem 43 empresas implantadas e em operação (CPS/UFJF, 2005) O Mini Distrito Industrial do bairro Milho Branco abriga atualmente 25 empresas[1]. Somando estes números, tem-se um total de 68 indústrias instaladas em áreas específicas para tal atividade. Subtraindo este valor do número de empresas cadastradas no Centro Industrial de Juiz de Fora[2], chega-se ao número de 5.343 indústrias dispersas pelo município. Ou seja, pouco mais de 1% dos empreendimentos estão instaladas nos distritos industriais.

Os gestores de pequenos e médios empreendimentos de Juiz de Fora, de uma forma geral, têm pouco ou nenhum acesso às informações sobre as questões ambientais e, em sua maioria, não têm consciência do impacto ambiental causado pelo processo produtivo que gerenciam, conforme evidenciado nas entrevistas realizadas com corpo técnico da AGENDA JF. A gestão ambiental é vista por estes empresários apenas como um requisito legal (licença), que resulta em grandes investimentos e inviabiliza o negócio. A mudança deste paradigma está na educação ambiental. Não basta dispor informações, é preciso desenvolver o interesse dos empreendedores, incentivar ações e acompanhar os resultados.

3. AGÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL DE JUIZ DE FORA

A Agência de Gestão Ambiental de Juiz de Fora - AGENDA JF - é uma autarquia da Administração Indireta subordinada diretamente à Secretaria de Saúde, Saneamento e Desenvolvimento Ambiental (SSSDA). É dotada de autonomia administrativa, orçamentária

---

[1] Subsecretaria de Fomento à Indústria, Comércio e Turismo da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora

[2] Quadro 1= 5.411 indústrias

e financeira. A AGENDA JF tem por incumbência promover o desenvolvimento sustentável de Juiz de Fora. Para tal, realiza análises para o licenciamento ambiental dos empreendimentos, desenvolve ações de educação ambiental, promove a qualidade ambiental e fiscaliza e monitora as atividades potencialmente poluidoras. Também compete à AGENDA JF: gerir a Política Ambiental de forma participativa, propor a legislação ambiental, gerir os recursos naturais do município e assessorar e dar suporte ao Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA). Para cumprir sua missão, a agência dispõe de uma equipe multidisciplinar, com profissionais das áreas de engenharia (florestal, civil, química, agronomia e sanitária), geografia, geologia, biologia, química e bioquímica, e ainda um corpo jurídico com dedicação exclusiva às questões ambientais.

A Figura 3 apresenta o organograma da AGENDA JF, representando seus departamentos e assessoria.

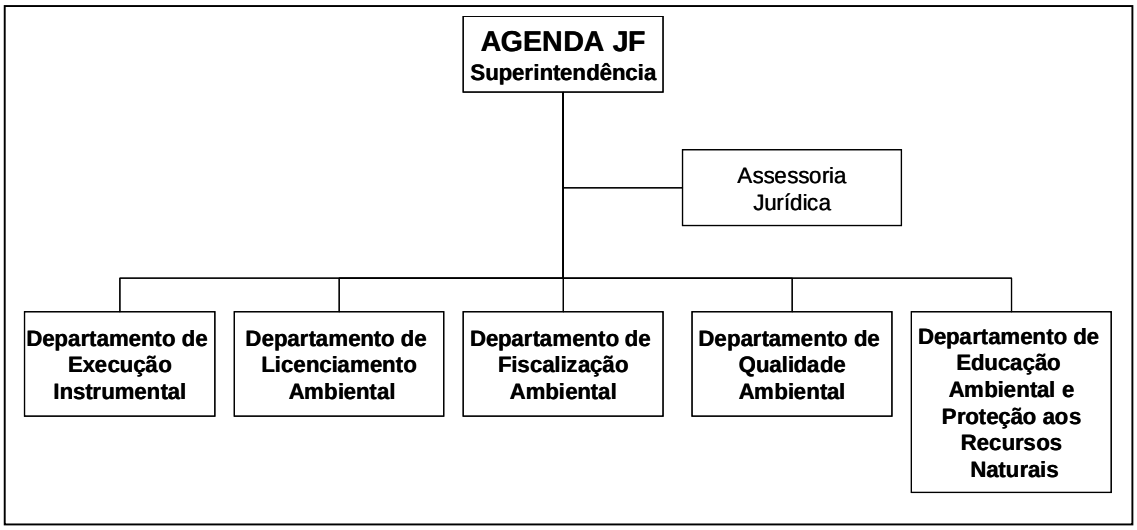


Figura 3 - Organograma da AGENDA JF

FONTE: AGENDA JF, 2005

4. PERCEPÇÃO DOS TÉCNICOS DA AGENDA JF

Com o objetivo de captar a percepção quanto a gestão ambiental nos empreendimentos industriais atendidos pela AGENDA JF, foram realizadas entrevistas estruturadas com amostras por tipicidade com os técnicos daquele órgão ambiental, os quais desenvolvem as funções chave relacionadas com o presente trabalho. A amostra entrevistada foi composta por Técnicos e Analistas Ambientais, Fiscais, Chefes de Departamentos e demais profissionais envolvidos nas vistorias, análises técnicas processuais, atividades de fiscalização e educação ambiental. Uma vez que todos os

profissionais ligados diretamente às atividades industriais foram entrevistados, a amostra pode ser considerada representativa.

Após compilação das informações coletadas nas entrevistas, algumas conclusões foram delineadas a partir da percepção destes representantes do poder público, no que tange a gestão ambiental dos empreendimentos industriais.

O empreendedor, em geral, busca o licenciamento ambiental de suas atividades motivado estritamente pela obrigatoriedade imposta pela legislação, ou ainda por necessidade de atendimento ao mercado e parcerias com empresas maiores, conforme relatado nas entrevistas.

> O empreendedor busca o licenciamento ambiental somente em alguns momentos. Por força de uma imposição, nunca por um interesse real em nível de meio ambiente. Ou ele busca por causa de um financiamento que necessita, pois os órgãos financiadores exigem a licença ambiental, ou ainda, no caso dos pequenos empreendimentos, se busca pela necessidade do alvará de funcionamento, o qual também está condicionado ao licenciamento ambiental. Ou ainda quando é multado, embargado por um setor de fiscalização. (ENTREVISTADO 3, ANEXO 1).

Com o licenciamento ambiental norteado por esta perspectiva restrita aos campos legal e mercadológico, a responsabilidade socioambiental passa ao largo.

> As pessoas ficam preocupadas em gerir seus negócios, suas atividades, mas sempre consideram o meio ambiente como uma externalidade. [...] Então existe essa cultura, ainda tradicional, de considerar o meio ambiente como algo ilustrativo, mais para enfeite, e não como algo importante, como um benefício de fato. (ENTREVISTADO 4, ANEXO 1).

O resultado desta consideração equivocada se constata nas vistorias e análises processuais para o licenciamento ambiental e nas ações fiscalizadoras. Em poucos empreendimentos é verificada a preocupação com a gestão ambiental.

> Só identifiquei (gestão ambiental) em 5% dos empreendimentos, eu acho que ainda é muito fraco aqui em Juiz de Fora a mentalidade de gestão ambiental e de qualidade também. Acho que as empresas não estão muito preocupadas com isso. Elas se preocupam muito com o lucro e não têm a consciência de que, com um gerenciamento ambiental e um gerenciamento de qualidade poderão ter lucros e uma produção mais limpa e saudável para empresas e funcionários. (ENTREVISTADO 2, ANEXO 1).

Nos casos em que é notado algum indício de gestão ambiental, sua abrangência é estreita e seu horizonte atrofiado. As preocupações limitam-se ao tratamento e destino dos efluentes e resíduos, conforme citado pelos técnicos da AGENDA JF, visto que estas questões referem-se às condicionantes impostas pelo órgão licenciador.

> Identificam-se sinais de gestão ambiental nos empreendimentos desde que estejam condicionados na licença ambiental.[...] Essas condicionantes geralmente englobam a questão dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e gasosos. Então, os empreendimentos têm que atendê-las para alcançarem a eficiência almejada. (ENTREVISTADO 6, ANEXO 1).

Os empreendedores deixam de lado a visão do processo, do sistema produtivo como um todo, dedicando atenção apenas às exigências formalizadas na licença ambiental, as quais não são direcionadas para uma gestão global da empresa, visto que geralmente englobam as questões dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e gasosos. Ou seja, o próprio processo de licenciamento ambiental, que na maioria das vezes é o primeiro contato que os empreendedores têm com o gerenciamento ambiental (ENTREVISTADO 5, ANEXO 1), estreita o campo de visão e restringe a gestão ambiental ao controle de emissão de efluentes e gerenciamento de resíduos. Quando se pergunta sobre quais são os maiores problemas ambientais na indústria, as respostas dos técnicos confirmam o enfoque de gerenciamento de fim de tubo: o efluente líquido, atmosférico e o lixo.

Com o sistema processual praticado atualmente para o licenciamento ambiental na AGENDA JF, os analistas acabam por se comportarem, de maneira restritiva, como conferentes de documentos, sem que se envolvam com os processos produtivos e promovam a gestão ambiental empresarial. A orientação prestada pela AGENDA JF é voltada para aspectos jurídicos e legais, porém a orientação técnica não é oferecida (ENTREVISTADO 2, ANEXO 1). Esta prática resulta na redução do Licenciamento Ambiental a um procedimento estritamente burocrático.

> O que se vê é que todas as licenças que nós expedimos aqui estão praticamente no papel, quando se vai ao campo se observa que não foi obtido o resultado esperado. O parecer técnico, as condicionantes, os projetos estão todos dentro das normas e com todas as questões ambientais levantadas, mas na hora da implantação isso é esquecido. Tornou-se apenas um compromisso, uma contratação de um consultor para aquele momento da licença, e que, depois de expedida, os empreendedores se esquecem dos projetos e fazem da forma que bem entendem. (ENTREVISTADO 3, ANEXO 1).

A consultoria ambiental oferecida no município também representa contribuição importante neste cenário. Muitos dos profissionais que se apresentam como consultores ambientais, na realidade não passam de despachantes: reúnem documentos, providenciam laudos, escrevem relatório e planos e se encarregam dos embaraços burocráticos. E o compromisso com a gestão ambiental, na sua essência de sustentabilidade, praticamente é relegado. No outro lado dessa moeda estão os empreendedores que, ao contratar os serviços de consultoria ambiental, desejam apenas a obtenção da licença, ou seja, “o papel”.

As sugestões apresentadas pelos entrevistados para ajudar a melhorar este quadro passam pelo maior rigor no licenciamento e na fiscalização, diminuição do custo de análise, marketing, e se convergem na educação ambiental.

Considerando a situação descrita acima, analisada à luz dos conceitos e princípios registrados na literatura do Capítulo II, pode-se concluir pela necessidade de um maior envolvimento com o objeto a ser licenciado, devendo o processo de licenciamento ser mais participativo e comprometido com a gestão ambiental sob todos os aspectos. As condicionantes devem deixar de se restringirem ao tratamento e destino de efluentes e resíduos, para então traçar metas de redução na geração destes e acompanhar o desenvolvimento da empresas ao longo da vigência da licença. A fiscalização, também, cada vez mais com caráter preventivo e menos punitivo, deve atuar com monitoramento dinâmico das condicionantes ambientais, sempre voltadas para o aprimoramento da gestão ambiental.

Por fim, dentro do resultado das entrevistas, pode-se concluir que os empreendedores necessitam de orientações e motivação para o desenvolvimento de uma consciência ambiental transformadora, a caminho de um desenvolvimento sustentável, guiados por uma gestão consolidada nos princípios socioambientais.

CAPÍTULO IV
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA: O CASO DA METALÚRGICA GG LTDA

1. PORQUE IMPLANTAR A PRODUÇÃO MAIS LIMPA

A Produção Mais Limpa traz diversas vantagens para a organização e a sociedade. Alguns dos benefícios são de difícil constatação, intangíveis ou imensuráveis, outros somente serão verificados com o passar dos anos e décadas. Mas pode-se destacar alguns resultados evidenciados após a implantação da P+L, conforme citado por CNTL (2005):

- Redução de custos de produção: minimizar os desperdícios de matérias-primas e energia, aumento de eficiência e competitividade.
- Redução das infrações aos padrões ambientais previstos na legislação.
- Diminuição dos riscos de acidentes ambientais.
- Melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador.
- Melhoria da imagem da empresa junto a consumidores, fornecedores e poder público.
- Ampliação da perspectivas de mercado interno e externo.
- Acesso facilitado a linhas de financiamento.
- Melhor relacionamento com os órgãos ambientais, com a mídia e com a comunidade.

2. A IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Para uma melhor compreensão, o processo de implantação da P+L é descrito abaixo de forma simplificada, organizado em etapas distintas, conforme apresentado por GUETHI (2003): Fase I = Diagnóstico; Fase II = Balanço de material e energia; Fase III = Síntese; e Fase IV = Implantação.

Porém, antes de tudo, é necessário que exista o comprometimento explícito do empreendedor, da direção e toda alta gerência para com a Produção Mais Limpa.

O mesmo foi verificado nas atividades/ações realizadas na empresa Metalúrgica GG Ltda, conforme entrevista “[...] quando surgiu essa oportunidade, o patrão acatou, apostou em nós, nos enviou para o treinamento e então executamos o trabalho com todo apoio da empresa [...].” (ENTREVISTADO 8, ANEXO 2).

Somente após o comprometimento gerencial, então, devem ser reunidos todos os funcionários para que sejam informados do programa e do caminho a ser percorrido. É preciso motivar os colaboradores, incentivá-los a se empenharem e, a exemplo da direção, se comprometerem com o sucesso do trabalho. Eles devem compreender o impacto deste programa na saúde financeira da empresa e conseqüentemente na manutenção dos postos de trabalho, além da melhoria na qualidade das condições ambientais da empresa.

O próximo passo é a formação do ECOTIME (ecologia+time): equipe formada pelos funcionários que conhecem a empresa mais profundamente e/ou que são responsáveis por áreas importantes, com produção, compras, meio ambiente, qualidade, saúde e segurança, desenvolvimento de produtos, manutenção e vendas.[1] Estes serão os colaboradores responsáveis por repassar aos demais a metodologia, assim como acompanhar a implementação na empresa. Os componentes do ECOTIME deverão participar de treinamentos preliminares para uma melhor compreensão da metodologia, realizar reuniões e estudos em grupo a fim de promover uma maior integração e compreensão do trabalho que lhes cabe. Com o ECOTIME pronto, se seguem as etapas da implantação propriamente dita.

O processo de implantação da P+L aqui descrito foi verificado, em todos os seus aspectos, na empresa visitada, conforme será apresentado mais adiante. Também os resultados propostos pela metodologia foram evidenciados na referida empresa. Desta forma, foi possível verificar no campo os resultados práticos da teoria constante da Revisão da Literatura, atribuindo ao trabalho a credibilidade e sustentabilidade prática.

2.1. Diagnóstico

Nesta etapa é traçado o perfil da empresa, identificando suas características operacionais, financeiras, pessoal empregado, insumos, produtos e tudo o mais que contextualize o empreendimento. É importante verificar também a adequação da mesma quanto à legislação ambiental, pois, o primeiro passo para a gestão é o cumprimento da legislação pertinente. Nesta etapa se estuda o lay out da planta, traçando a localização das etapas do processo, postos de trabalho, acessos e tudo o mais envolvido na produção. Este estudo é importante para se identificar o fluxo de materiais e pessoas no “chão de fábrica”, as distâncias, obstáculos, cruzamentos e demais informações. Para o sucesso dos trabalhos, é preciso que o ECOTIME conheça bem o processo produtivo.

---

[1] Rede de Produção Mais Limpa, 2003

Por isso, é de relevância que o grupo elabore o fluxograma do processo. Esta representação gráfica facilita a identificação de todos os passos do processo e como estes estão relacionados entre si. Conforme BARROS (2005), o fluxograma de processo deve também dar especial atenção a diversos passos muitas vezes negligenciados nos fluxogramas de processo tradicionais. Estes incluem: armazenagem, fluxo e manuseio de materiais; manutenção e reparo dos equipamentos; subprodutos liberados para o meio ambiente com emissões fugitivas.

O próximo passo é quantificar as informações referentes ao fluxograma do processo. A fontes de consulta mais comuns são as notas de compra de matéria prima, contas de água e energia elétrica, entre outras. As informações que se deve recolher são: consumo de água, vazão de efluente líquido, resíduos sólidos, matérias-primas e consumo de energia, em termos quantitativos e de custos. Algumas informações podem não estar disponíveis em documentos. Nesses casos, será necessário realizar medições no processo produtivo.

Para uma melhor compreensão dos dados coletados, é preciso que sejam criados indicadores: parâmetros que serão utilizados no monitoramento do processo. O próximo passo é reunir o ECOTIME para estudar e avaliar as informações. Deve-se considerar o volume de resíduos gerados, a toxidade destes e a legislação pertinente, assim como o custo de gerenciamento destes resíduos e emissões e o custo da matéria-prima, insumos e energia dedicados ao processo.

Com base nessa análise deve-se definir a orientação a ser dada ao trabalho, os produtos ou etapas dos processos a serem priorizados. BARROS (2005) relata que, em princípio, todos os processos e unidades de operação podem ser candidatos ao foco de avaliação. Contudo, a seleção é orientada normalmente por razões financeiras, de legislação, ambientais e de recursos humanos disponíveis.

Também esta orientação da seleção foi constatada na empresa visitada, conforme relatado pelo ENTREVISTADO 8 (ANEXO 2) : “[...] nós fizemos o levantamento, vimos onde estava gastando mais e escolhemos, não aleatoriamente”.

2.2. Balanço de Material e Energia

Consiste em identificar, quantificar e analisar as entradas e saídas de material e energia em determinado processo/equipamento/posto de trabalho. A ilustração da Figura 4 demonstra os parâmetros a serem considerados. O objetivo é localizar os processos onde se encontram os maiores custos de matéria-prima e a maior geração de resíduos, e ainda identificar o quanto se gasta em cada processo.

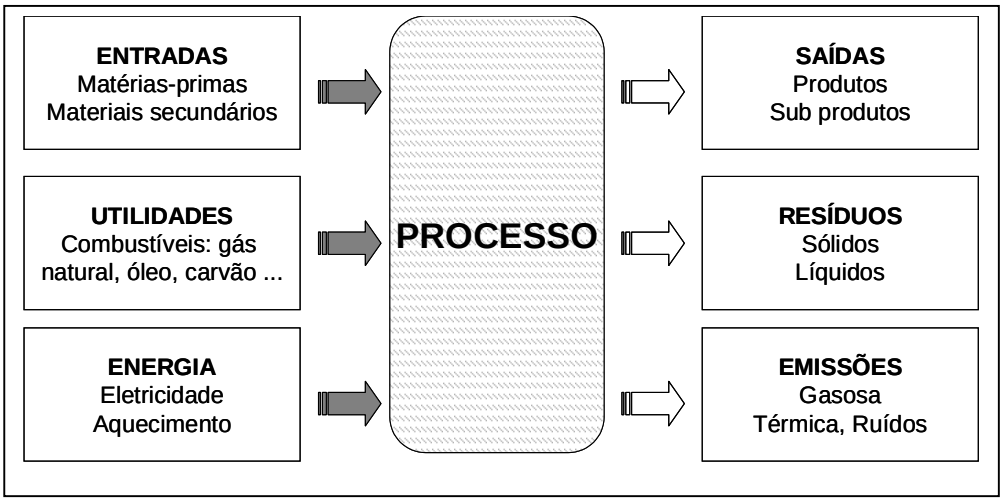


Figura 4 - Balanço de massa e energia

FONTE: GUETHI, 2003

2.3. Síntese

Neste momento, é hora de analisar todos os dados coletados nas etapas anteriores. Feito o balanço de massas nos processos e/ou setores priorizados, o ECOTIME deverá avaliar as causas da geração de cada resíduo [1], identificando as oportunidades de melhoria, a fim de deixar de gerá-lo ou ao menos reduzir a geração do resíduo. As opções posteriores são a reciclagem interna e externa.

Todavia, apesar de se arrecadar com a venda de resíduos, deixar de gerá-los pode ser muito mais lucrativo, pois, o que será vendido a preço de sucata, certamente foi comprado a preço de matéria prima e ainda consumiu insumos (materiais e energia) para sua transformação. A matéria prima bobina de aço, por exemplo, utilizada pela Metalúrgica GG Ltda, é comprada conforme cotação do dólar, porém os resíduos são vendidos a preço de sucata, conforme relatado na visita.

Nesta etapa é importante identificar as medidas imediatas, as mais óbvias, conhecidas como “soluções caseiras” (housekeeping), pois estas são o cerne da Produção Mais Limpa. As medidas de médio e longo prazo não devem ser desconsideradas doravante também deverão ser trabalhas pela empresa de forma estratégica. Deve-se considerar que tais medidas englobam: materiais, procedimentos, lay out, fluxo de materiais, processos, produtos e serviços. A Figura 5 ilustra os aspectos envolvidos no estudo de identificação e avaliação das oportunidades de melhoria.

---

[1] Rede de Produção Mais Limpa, 2003.

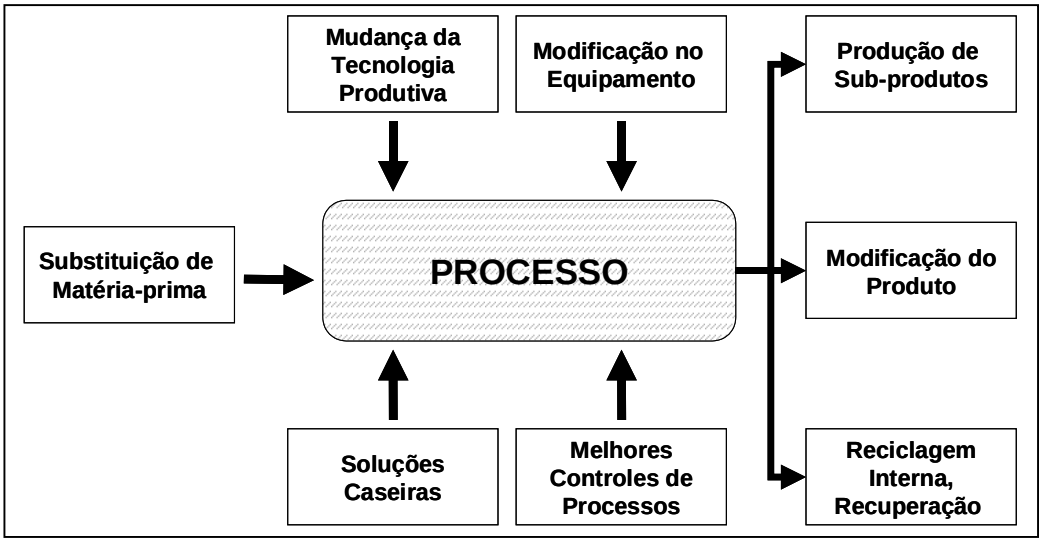


Figura 5 - Identificação e avaliação das opções da P+L

FONTE: GUETHI, 2003

A seguir, as opções são avaliadas sob os pontos de vista técnico, ambiental e econômico, de forma a subsidiar a escolha da melhor alternativa, ou seja, aquela que atende de maneira mais favorável ao serem considerados todos os aspectos. Um Plano de Ação deve ser traçado, de forma a organizar os trabalhos e estabelecer metas e prazos.

2.4. Implantação

Este é o momento de colocar em prática o Plano de Ação, controlando e monitorando os resultados. Os benefícios ambientais e econômicos devem ser avaliados, comparando-os com as metas pré-estabelecidas. A metodologia da Produção Mais Limpa, por definição, é uma ferramenta de aplicação contínua. Isto posto, a P+L também necessita de monitoramento constante e avaliação dos resultados de maneira a garantir a continuidade do trabalho.

Os resultados podem ser avaliados, segundo BARROS (2005), pela alteração da quantidade e da toxidade dos resíduos e efluentes, pela redução no consumo de recursos (incluindo energia) e pela melhoria na lucratividade da empresa.

Assim como os colaboradores foram, no início a implantação, informados sobre o trabalho a ser realizado, neste momento é indispensável divulgar os resultados obtidos para que toda a empresa tenha conhecimento dos benefícios alcançados com o empenho e a dedicação de cada um. Afinal, os benefícios não são restritos ao campo econômico, mas o principal é ganho ambiental e social desta prática.

Para a manutenção dos resultados alcançados e a melhoria contínua do programa, é preciso estabelecer um Plano de Monitoramento e Continuidade.

> O melhor modo de sustentar atividades de P+L é a introdução de um programa que inclua todas as atividades necessárias para obter o entusiasmo e o comprometimento de todos os colaboradores. Em muitos casos, as empresas continuam com as avaliações, determinando uma área específica para isso ou gerando um sistema de melhoria contínua na empresa, em que todas as áreas participam, com idéias de melhorias de seus empregados (BARROS 2005).

3. IMPLANTAÇÃO DA P+L NA METALÚRGICA GG LTDA

Para enriquecer a pesquisa e creditar os resultados que podem ser alcançados com a implantação da Produção Mais Limpa, foi procurada uma empresa onde se pudesse observar um caso prático de aplicação desta ferramenta.

Com esse objetivo, inicialmente foi realizado contato com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) na tentativa de encontrar uma empresa, nas proximidades de Juiz de Fora, que tenha obtido sucesso com a implantação da P+L. O CNTL passou o contato para a Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG), em Belo Horizonte. Então, a Gerência de Meio Ambiente da FIEMG disponibilizou uma relação com empresas situadas no município de Ubá que participaram do programa de P+L, sugerindo que anteriormente se consultasse o sindicato das indústrias daquela cidade. Dentre as oito empresas relacionadas pela FIEMG, a coordenação do Intersind indicou três, sendo uma delas a escolhida para a visita.

A Metalúrgica GG Ltda é uma indústria do setor moveleiro que fabrica peças e acessórios para móveis. O empreendimento conta com oitenta funcionários empenhados na produção de peças em polímeros injetados e peças estampadas em aço.

3.1. Descrição do processo produtivo

O processo de fabricação das peças plásticas tem início com o recebimento da matéria prima, o polímero granulado (polietileno, polipropileno, poliestileno). O material é então introduzido nas injetoras, resultando em peças no estado bruto. O operador da máquina seleciona o produto, retira manualmente as aparas e separa os rejeitos e sobras do

processo de injeção. Após este processo, as peças são encaminhadas para o setor de acabamento, onde são organizadas em ganchos para facilitar o manuseio. Recebem uma camada de verniz e, após a secagem, são encaminhadas para metalização.

O processo de metalização se dá pela deposição de uma fina camada de alumínio sobre a peça envernizada. Em uma câmara de vácuo, são aquecidos, por corrente elétrica, vários filamentos de alumínio que, ao se fundirem e evaporarem formam uma névoa de pó. Devido ao movimento de rotação e translação dos ganchos dentro da câmara, o pó de alumínio é depositado uniformemente sobre as superfície das peças, reagindo com a camada de verniz e resultando em um acabamento idêntico à cromagem de metais. Após este processo, as peças são retiradas dos ganchos e então cada uma receberá um parafuso ao longo do eixo central, o qual servirá para sua fixação ao móvel a que se destina.

Outro tipo de acabamento é a pintura, em cores selecionadas de acordo com o pedido do cliente. Por último, as peças são embaladas individualmente de forma a preservar a qualidade do produto.

A peça de aço que estava sendo produzida na empresa, por ocasião da visita, trata-se de um rodízio onde o suporte e eixo são de aço e a roda é fabricada em polímero, também injetada na própria empresa. A chapa de aço chega em bobinas de fita e passa por uma prensa onde será estampada. Após a estampagem, as peças são dobradas no formato final e então encaminhadas para fosfatização, que consiste num tratamento superficial antioxidante, sendo este processo realizado em outra empresa especializada. As peças, ao serem recebidas já fosfatizadas, seguem para a montagem juntamente com o eixo e a roda. Depois de montados os rodízios, o produto é embalado para expedição.

3.2. A implantação da Produção Mais Limpa

Como será relatado a seguir, o processo de implantação da P+L na Metalúrgica GG Ltda deu-se conforme descrito no início deste Capítulo, na revisão da literatura sobre o tema. Os passos, procedimentos e principalmente os resultados ratificam o conhecimento encontrado nas fontes de consulta, promovendo o encontro da teoria dos manuais com a prática do “chão de fábrica”.

A Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG) convidou as empresas do Pólo Moveleiro de Ubá para participarem de um programa de Produção Mais Limpa. O Diretor da Metalúrgica GG Ltda, ao tomar conhecimento da proposta, encaminhou então dois de seus funcionários para realizarem um treinamento inicial sobre o tema. Neste momento ficou evidenciado o comprometimento da direção, que, conforme citado anteriormente, é o primeiro passo para o sucesso do programa. Os funcionários treinados

serviram de multiplicadores, formaram o ECOTIME na empresa com outros oito componentes, sendo um de cada setor envolvido, e logo começaram os trabalhos, tudo conforme a metodologia da P+L, sempre com acompanhamento dos consultores da FIEMG.

Inicialmente houve uma assembléia geral, onde todos os funcionários foram informados e orientados sobre o trabalho que seria feito. Depois, ao longo do processo de implantação, foram realizadas outras reuniões setoriais e do ECOTIME a fim de organizar e dar andamento aos trabalhos de implantação da Produção Mais Limpa.

Seguindo a metodologia, passo a passo os processos foram avaliados e as soluções implementadas. Os colaboradores que lideram o ECOTIME relataram as oportunidades de melhorias verificadas com a P+L e nas quais foram obtidos resultados: consumo de água, consumo de energia elétrica, geração de resíduo de chapa de aço, geração de resíduo de polímeros e destinação dos resíduos da fábrica.

3.3. Consumo de água

3.3.1. Oportunidade de melhoria

A empresa é abastecida por um poço localizado no empreendimento. Segundo relatado pelos facilitadores, periodicamente o nível de água do poço baixava e a bomba aspirava areia, o que causava problemas mecânicos e deficiências no abastecimento. A maior parte da água consumida é utilizada na refrigeração das máquinas injetoras. Sem refrigeração as máquinas não funcionavam e a produção parava.

O ECOTIME observou que diariamente uma grande quantidade de água era desperdiçada ao final do último turno, aproximadamente 1.800 litros. Isto acontecia porque, ao se desligar as máquinas, a água do sistema de refrigeração retornava para a torre de resfriamento e para o reservatório. Como este estava instalado em nível abaixo do piso da fábrica, recebia todo o volume de água localizado nas tubulações e equipamentos refrigeradores que descia por gravidade. Porém, a capacidade da caixa era inferior ao volume retornado e, por isso, transbordava para o sistema de captação de águas pluviais todas as noites. Por conseqüência, na manhã seguinte, era necessário ligar novamente a bomba para retirar água do poço resultando em maior consumo de água e também de energia elétrica. Outra perda se devia ao tempo dedicado a tal operação, considerando ainda ajustes devido à entrada de ar no sistema e outros problemas operacionais.

3.3.2. Solução proposta

Inicialmente foi instalado um hidrômetro na saída da bomba do poço a fim de se quantificar o consumo de água, ou seja, tarefa da fase de diagnóstico. Após medições, chegou-se a um consumo diário de aproximadamente 1.800 litros de água.

A solução proposta e implantada foi bem simples: elevação do nível da torre e do reservatório do sistema de resfriamento.

3.1.3. Resultados alcançados

Com a elevação da torre e do reservatório o trasbordamento foi solucionado. Ao se desligar o sistema, parte da água permanece nas tubulações e equipamentos, o volume que retorna é menor e compatível com a capacidade do reservatório. Com a mudança, o consumo diário passou para aproximadamente 80 litros de água, número bem inferior aos 1.800 litros consumidos antes da mudança.

> Nós atuamos no consumo de água, como você mesmo viu, nós tínhamos uma perda de 444.200 litros anuais. Era uma perda inevitável, o lay out do sistema de refrigeração estava errado. [...] então nós estudamos, pensamos, trabalhamos, conversamos muito sobre isso e vimos que poderia mudar. Foram investidos aproximadamente R$ 1.690,00 e a mudança realizada, uma torre e caixa d'água um pouco mais elevadas, resultou numa economia anual de 385.000 litros de água. (ENTREVISTADO 8, ANEXO 2).

3.4. Consumo de energia elétrica

3.2.1. Oportunidade de melhoria

A Produção Mais Limpa atuou também no consumo de energia elétrica, que inicialmente se aproximava dos 19.000 KWh/mês. A eletricidade é utilizada no processo para iluminação, sistema de refrigeração, máquinas e motores em geral. As máquinas injetoras de polímeros são as maiores consumidoras, pois a matéria-prima é fundida com a energia térmica produzia nas resistências elétricas daqueles equipamentos.

3.2.2. Solução proposta

Algumas medidas simples, “soluções caseiras”[1], foram adotadas, das quais são citadas: desligamento da chave geral da subestação ao final do último turno, monitoramento das medições da subestação a cada turno, maior aproveitamento da iluminação natural e conscientização dos operários. Outras medidas técnicas foram necessárias, como a substituição dos capacitores para correção do fator de potência das máquinas e circuitos, substituição dos motores por outros de melhor rendimento e também a modificação em alguns equipamentos, como a instalação de sistemas de acionamento de motores (termostatos, temporizadores) a fim de se evitar o funcionamento contínuo e desnecessário. A alteração no sistema de resfriamento de água também influenciou no resultado, pois a bomba do poço passou a ser ligada com menor freqüência e por períodos mais curtos.

3.2.3. Resultados alcançados

Com estes procedimentos, o consumo mensal foi reduzido para aproximadamente 10.000 KWh/mês. Um resultado bastante significativo, principalmente pelo alto custo deste insumo. Mais uma vez a Produção Mais Limpa obteve sucesso.

O envolvimento dos funcionários foi imprescindível para o resultado positivo, conforme relatado.

> [...] mas tudo isso foi realizado mediante informação, um esclarecimento que foi dado aos colaboradores [...] Ou seja, todos se envolveram no processo e houve então uma mudança radical, nós sentimos praticamente uma queda no consumo de energia em torno de 43% a 47%. E isso, deixo bem claro, foi um trabalho de quatro meses, porém de resultado quase que imediato, de curto prazo mesmo. (ENTREVISTADO 8, ANEXO 2).

3.5. Geração de resíduo de chapa de aço

3.5.1. Oportunidade de melhoria

O aço é matéria-prima utilizada na fabricação do suporte do rodízio, estampado em uma fita. Os resíduos desta fita representavam grande perda para a empresa. A cada dois

---

[1] Conforme item 2.3. Síntese.

meses era recolhida uma quantidade aproximada de 4,5 toneladas de sucata de aço. Tal descarte era devido ao formato da peça, a largura da fita e o molde da prensa.

3.5.2. Solução proposta

Para resolver este problema foi necessário maior empenho. Após estudos da equipe e com o apoio dos consultores da FIEMG, foi decidido que se deveria modificar o corte da chapa. Esta decisão representou a mudança mais radical de toda a implantação, pois foi necessário vencer o paradigma de se trabalhar com uma fita de aço de dimensões padronizadas. A empresa negociou com o fornecedor e conseguiu que o mesmo desenvolvesse uma fita com maior largura. Então, foi necessário também adquirir outra prensa mais potente e um outro molde que aproveitaria melhor a área da nova chapa. Esta mudança nos equipamentos custou, segundo os facilitadores, uma quantia aproximada de R$ 16.000,00. Com uma fita mais larga, a bobina passou a ter um maior peso e assim foi necessário desenvolver um alimentador, tarefa essa facilmente cumprida pela equipe de manutenção da própria empresa.

3.5.3. Resultados alcançados

Com estas mudanças, as perdas, que ultrapassavam 30% da matéria prima, foram reduzidas a 4%, valor este aceitável ao se considerar as furações e demais características do desenho da peça. Esta redução teve grande impacto econômico, pois a matéria prima é cotada na moeda dólar e os resíduos vendidos a preço de sucata. Das 4,5 toneladas bimestrais, a empresa passou a rejeitar 1,2 toneladas anuais, incluindo limalhas, cavacos e demais resíduos da oficina de manutenção e da ferramentaria. O investimento em equipamentos foi recuperado em menos de três meses de operação, segundo informações dos facilitadores.

3.6. Geração de resíduo de polímeros

3.6.1. Oportunidade de melhoria

As operações de injeção de plástico resultam em resíduos como peças defeituosas, galhos formados pelo material que se solidifica nos canais do molde e ainda as borras provenientes da limpeza do canhão injetor. As perdas alcançavam os 400 Kg mensais.

3.6.2. Solução proposta

Para reduzir a geração destes resíduos, os operadores receberam orientações, foram estabelecidos novos procedimentos operacionais e um controle mais rigoroso sobre o processo foi adotado. Além de se reduzir o número de peças defeituosas, houve um ganho na qualidade do produto. Com relação aos galhos, esta perda é inerente ao processo de injeção.

As borras provenientes da limpeza do canhão são geradas a cada troca de matéria prima. É preciso injetar o novo polímero até remover todo o material que estava sendo processado anteriormente, para não haver contaminação do produto. Duas medidas foram adotadas a fim de reduzir esta perda. Uma delas se deu no planejamento da produção, adequando a programação das máquinas de maneira que o número de trocas de material fosse reduzido ao menor possível. Com trocas de matéria prima menos freqüentes, a quantidade de borra gerada é menor.

Outra medida simples reduziu em muito os resíduos e também o custo da operação. Para fazer a limpeza do canhão, os operários passaram a utilizar as peças rejeitadas em processos anteriores e do mesmo material a ser processado. Tais peças são trituradas na própria empresa, separadamente por cada tipo de polímero. Quando da limpeza do canhão, este material triturado alimenta a injetora e passa pela máquina, limpando o sistema.

3.6.3. Resultados alcançados

Após a mudança nos procedimentos, a borra gerada é composta de material que já estava descartado, economizando matéria prima virgem e reduzindo a quantidade de resíduos gerados de 400Kg para aproximadamente 60 Kg mensais.

Também neste resultado, imperativa foi a participação dos colaboradores, principalmente dos operadores das máquinas injetoras.

> Foi um trabalho de conscientização que envolveu todas as pessoas. Primeiramente, mostrando-se ao funcionário a importância dele fazer, ele é a única pessoa capaz de mudar o ambiente onde trabalha [...] ele não é responsável somente por produzir, mas também por modificar esse ambiente [...] Quando os funcionários passaram a entender a intenção das mudanças, todos começaram a se envolver [...].(ENTREVISTADO 8, ANEXO 2).

3.7. Destinação dos resíduos

3.7.1. Oportunidade de melhoria

Apesar dos resultados acima relatados, ainda assim são gerados resíduos na empresa e estes devem se adequadamente dispostos e destinados. Além de aço e polímeros, o processo produtivo também resulta em resíduos de verniz, tinta, vasilhames, sacos plásticos e de papelão. Todo esse material era recolhido pelo serviço público de limpeza urbana e então despejado juntamente com o lixo residencial do município.

3.7.2. Solução proposta

O ECOTIME mobilizou os demais funcionários que passaram a segregar os resíduos e a depositá-los de forma organizada. Foram procurados possíveis destinos para estes resíduos. Um fato que se destaca refere-se ao procedimento para abertura da embalagem dos polímeros granulados, a matéria prima do processo de injeção. Os operários passaram a abrir o saco pela costura do mesmo, permitindo assim a venda da referida embalagem para reuso em uma empresa que ensaca e vende serragem de madeira. Antes de se adotar tal procedimento, muitos sacos eram rasgados e perfurados de forma displicente. Os facilitadores fizeram questão de ressaltar que, após tal reuso, a empresa que adquiriu os sacos providencia o destino correto dos mesmos, ou seja, a reciclagem.

Os resíduos de tinta e verniz, até o momento da visita, estavam sendo depositados até que fosse atingido um volume determinado. A Metalúrgica GG Ltda firmou contrato com uma empresa que irá coleta-los para o devido tratamento.

Os demais resíduos (papelão, plástico, sucata) também são vendidos para reciclagem.

3.7.3. Resultados alcançados

A venda dos sacos de embalagem dos polímeros resulta em R$ 0,16 por unidade, que são somados aos valores das vendas dos outros resíduos. Todo o montante arrecadado é depositado em um fundo que, ao final do ano, é utilizado para comprar prêmios (eletrodomésticos, bicicletas, eletroeletrônicos) que são sorteados e distribuídos entre os funcionários numa festa de confraternização. Assim, a empresa promove o encontro dos

objetivos ambiental e social. O operário percebe que seu esforço e dedicação valeram resultados e que todos ganham com a responsabilidade socioambiental.

4. O APRENDIZADO – APLICABILIDADE DA METODOLOGIA

O caso observado nesta visita evidenciou a praticidade e eficácia da metodologia da Produção Mais Limpa. Com medidas simples, “soluções caseiras” idealizadas pelos operários da fábrica, a empresa alcançou resultados de impacto considerável no custo econômico e principalmente no ambiental. Vale ressaltar que no ECOTIME os integrantes possuem a formação de nível fundamental e alguns de nível médio. Tal exemplo demonstra a simplicidade proposta pela P+L: sem grandes investimentos financeiros e tecnológicos, apenas com medidas e procedimentos operacionais, foram alcançados resultados satisfatórios.

Em cada oportunidade de melhoria identificada pelo grupo, uma mudança comportamental foi implantada. O desperdício, que antes era visto como “uma perda necessária” e que “não era uma coisa que se podia evitar” (ENTREVISTADO 8, ANEXO 2), passou a ser observado e mensurado, para posteriormente ser combatido. Em todas as soluções implantadas foi realizado um trabalho de conscientização, acompanhamento diário e constante dos operadores (ENTREVISTADO 9, ANEXO 2), o que, segundo os facilitadores, não foi uma tarefa tão difícil. O trabalho ainda proporcionou a mudança de paradigmas, como por exemplo a alteração na largura da fita de aço utilizada na estampagem das peças.

Considerando as condições de implantação da P+L na Metalúrgica GG Ltda e os resultados alcançados, percebe-se a aplicabilidade desta metodologia para os empreendimentos de pequeno e médio porte do parque industrial de Juiz de Fora. Neste contexto, destaca-se a simplicidade, o baixo custo das mudanças e o retorno econômico proporcionado, o que deverá estimular os empreendedores juizforanos a investir neste programa de gestão ambiental.

O Quadro 3 apresenta um resumo do caso da Metalúrgica GG Ltda, onde podem ser verificados mais facilmente os resultados alcançados.

Quadro 3 - Resultados da implantação da P+L na Metalúrgica GG Ltda

OPORTUNIDADE DE MELHORIA	ANTES	DEPOIS
Consumo de água	444.200 litros/ano	58.580 litros/ano
Consumo de energia elétrica	19.000 KWh/mês	9.000 KWh/mês
Geração de resíduo de chapa de aço	31% da matéria-prima	4% da matéria-prima
Geração de resíduo de polímeros	400 Kg/mês	60 Kg/mês
Destinação dos resíduos	Armazenados aleatoriamente / Coleta pública de lixo	Resíduos segregados / Venda para reuso e reciclagem

FONTE: METALÚRGICA GG LTDA, 2006

CAPÍTULO V - A CARTILHA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

A Cartilha aqui proposta não tem a pretensão de encerrar o assunto. A metodologia de Produção Mais Limpa, não obstante sua simplicidade, é por si vasta e não pode ser resumida em tão poucas páginas. E ainda, tratando-se de uma ferramenta baseada na melhoria contínua, se apresentará sempre com dinamismo, em constante evolução e aprimoramento. Há de ser considerado também que, para um trabalho completo de conscientização, não bastam palavras no papel. Neste processo, vários são os fatores materiais e humanos indispensáveis para o sucesso da obra.

Conforme relatado no Capítulo I, a Cartilha se propõe a oferecer aos empreendedores um primeiro contato com a metodologia, e assim, motivar a implantação da Produção Mais Limpa. Guiado por esta ótica, o material trás alguns conceitos e princípios, procura conscientizar quanto à importância da gestão e preservação do meio ambiente e destaca os benefícios e a facilidade de produzir de maneira limpa. É preciso favorecer o conhecimento para então despertar o interesse.

> A falta de interesse e a falta de conhecimento, no fundo, elas caminham juntas. Se a pessoa tem falta de interesse então é porque ela não tem também o devido conhecimento. [...] Então eu acho que é muito da informação e divulgação também. Como é muito inicial ainda, é uma conversa muito incipiente, as pessoas ainda não entenderam muito bem o significado disso como um bem coletivo, um bem necessário. (ENTREVISTADO 4, ANEXO 1).

A título de informação, é apresentada uma visão sucinta do roteiro para implantação da ferramenta, com o intuito de facilitar a compreensão do tema. O uso de ilustrações e a forma de apresentar os textos têm por objetivo tornar a leitura mais prazerosa. Foi utilizado o apelo visual para atrair, no primeiro momento, o leitor, mas a preocupação com o conteúdo e o enredo é importante para manter o interesse e prender a atenção até o final da Cartilha.

Nestes termos, as páginas que se seguem apresentam a Cartilha da Produção Mais Limpa.

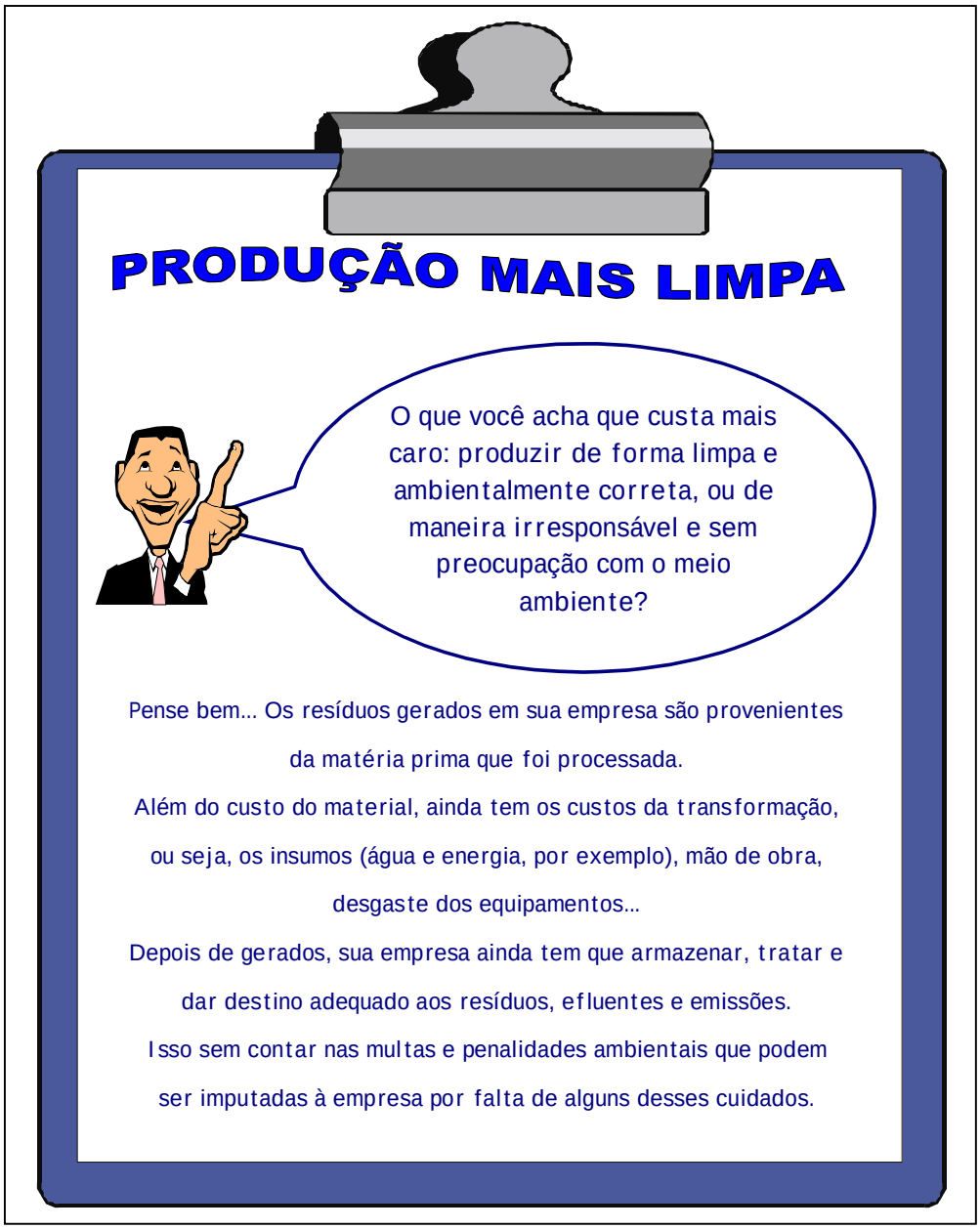


Figura 6 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.1

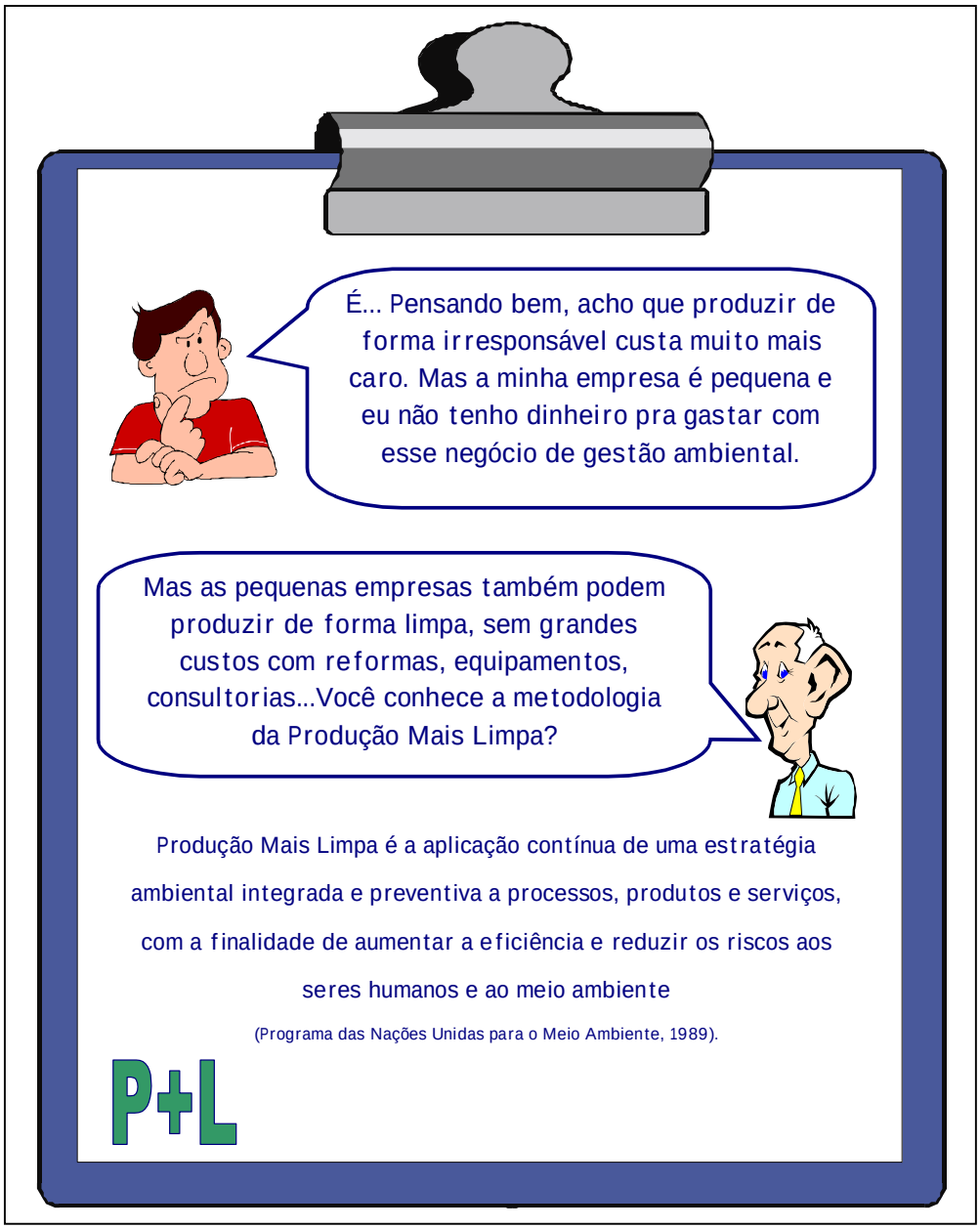


Figura 7 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.2

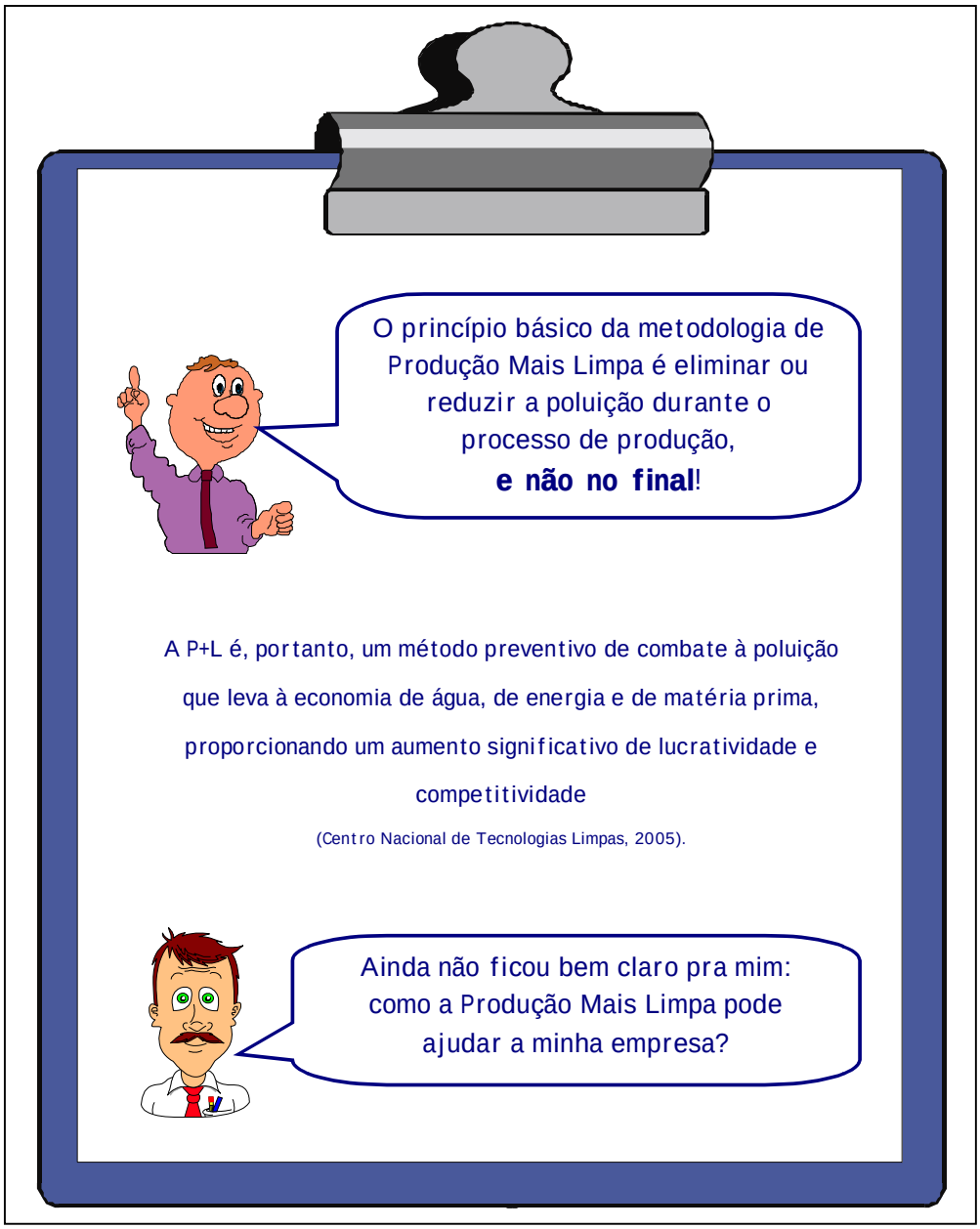


Figura 8 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.3

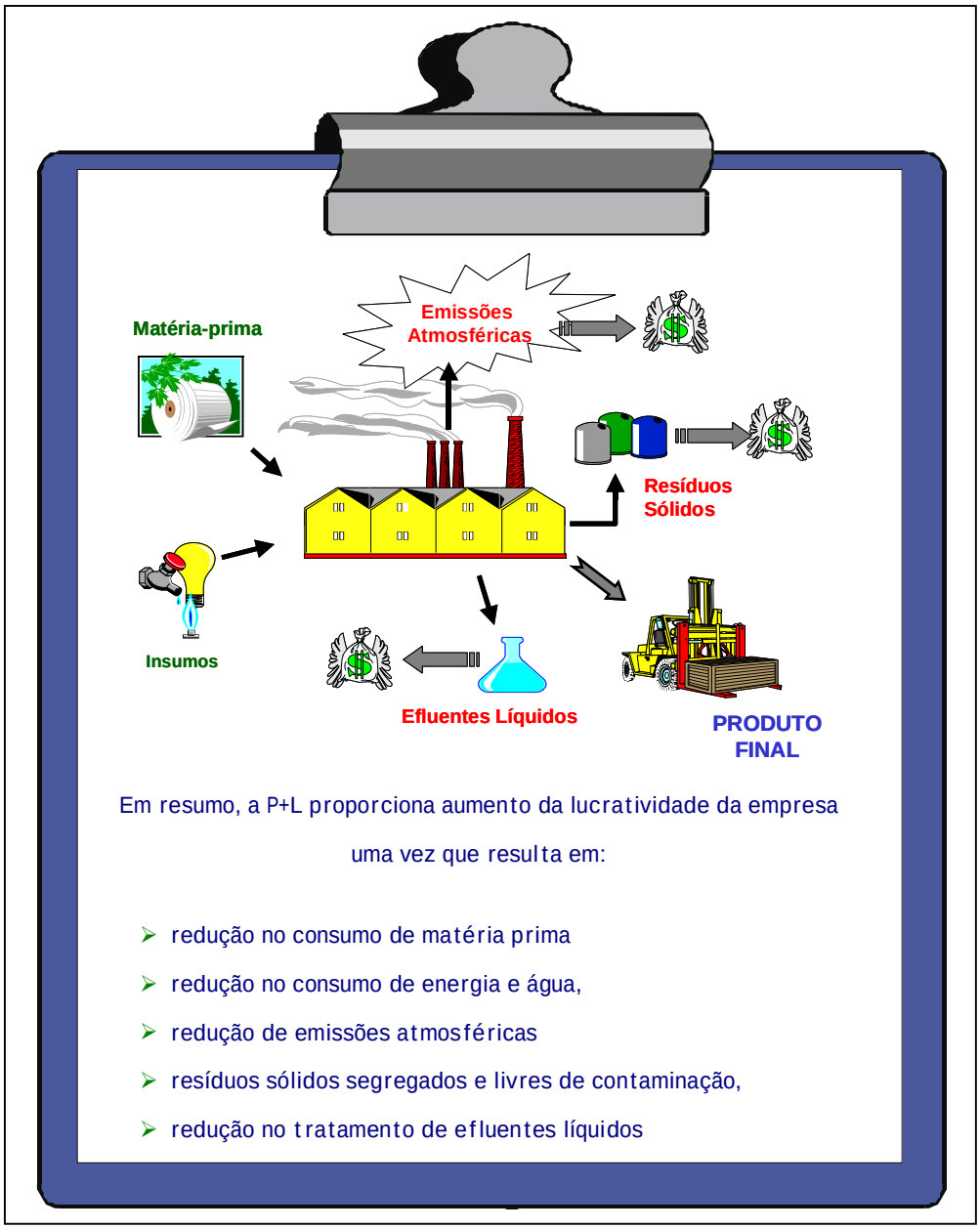


Figura 9 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.4

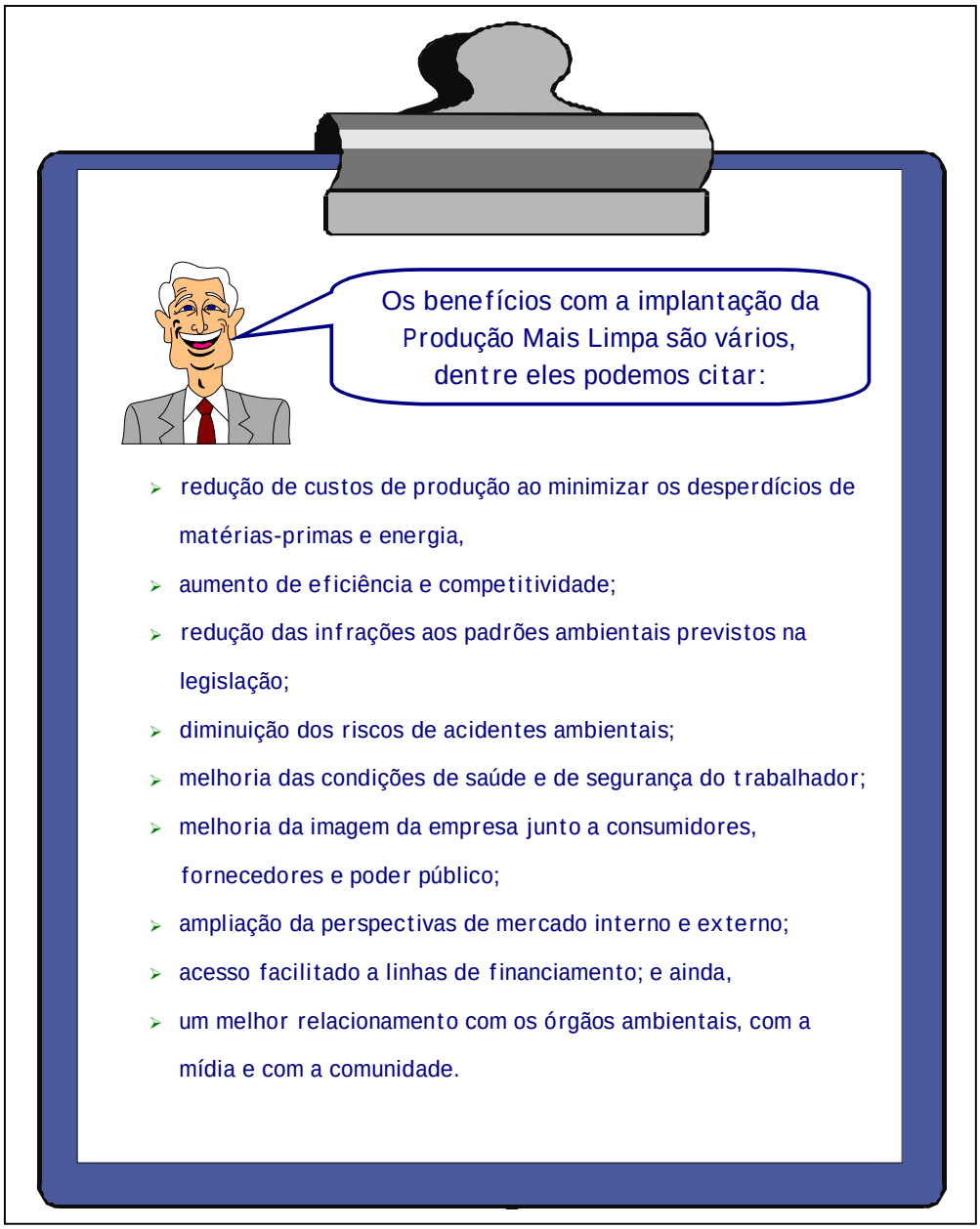


Figura 10 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.5

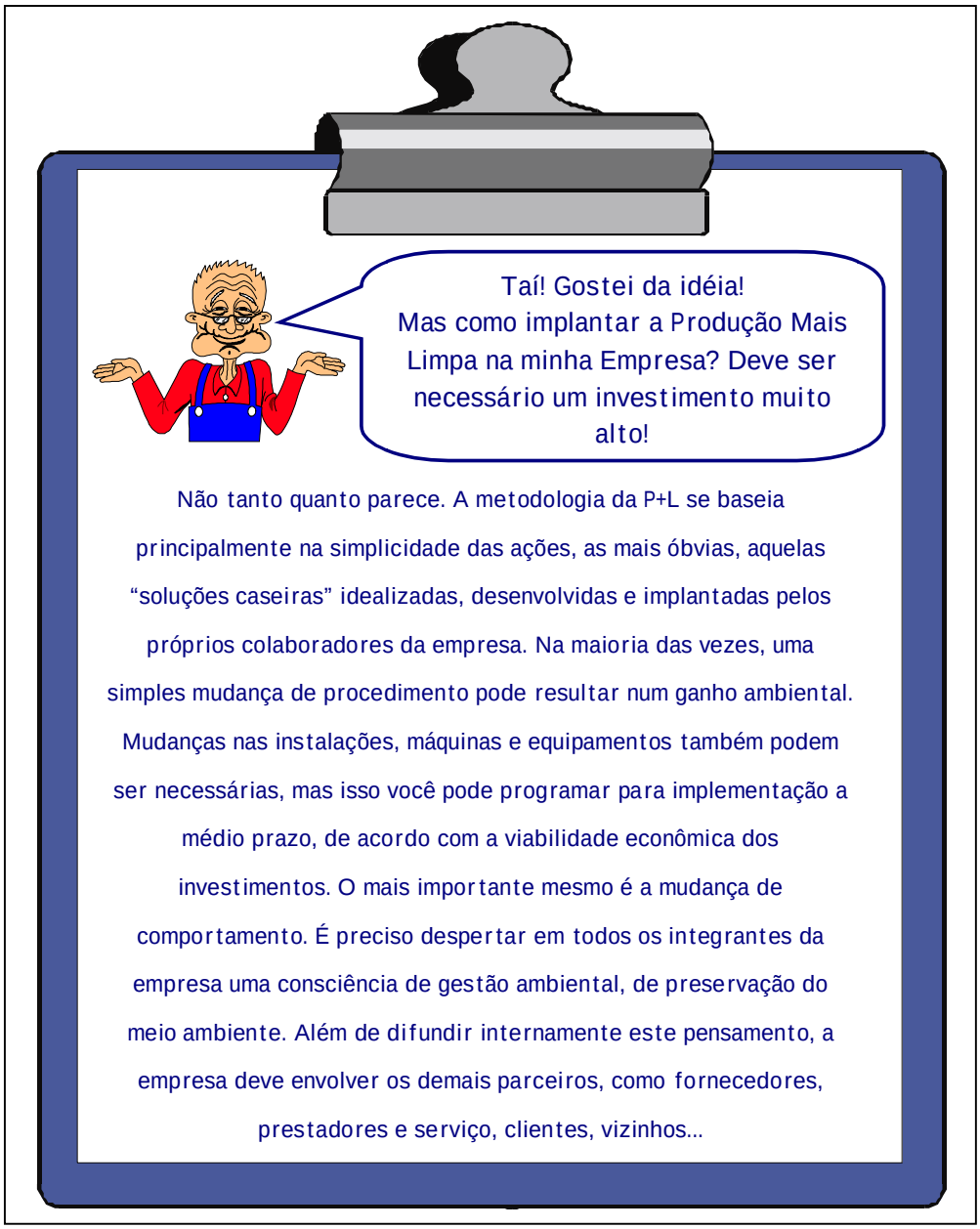


Figura 11 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.6

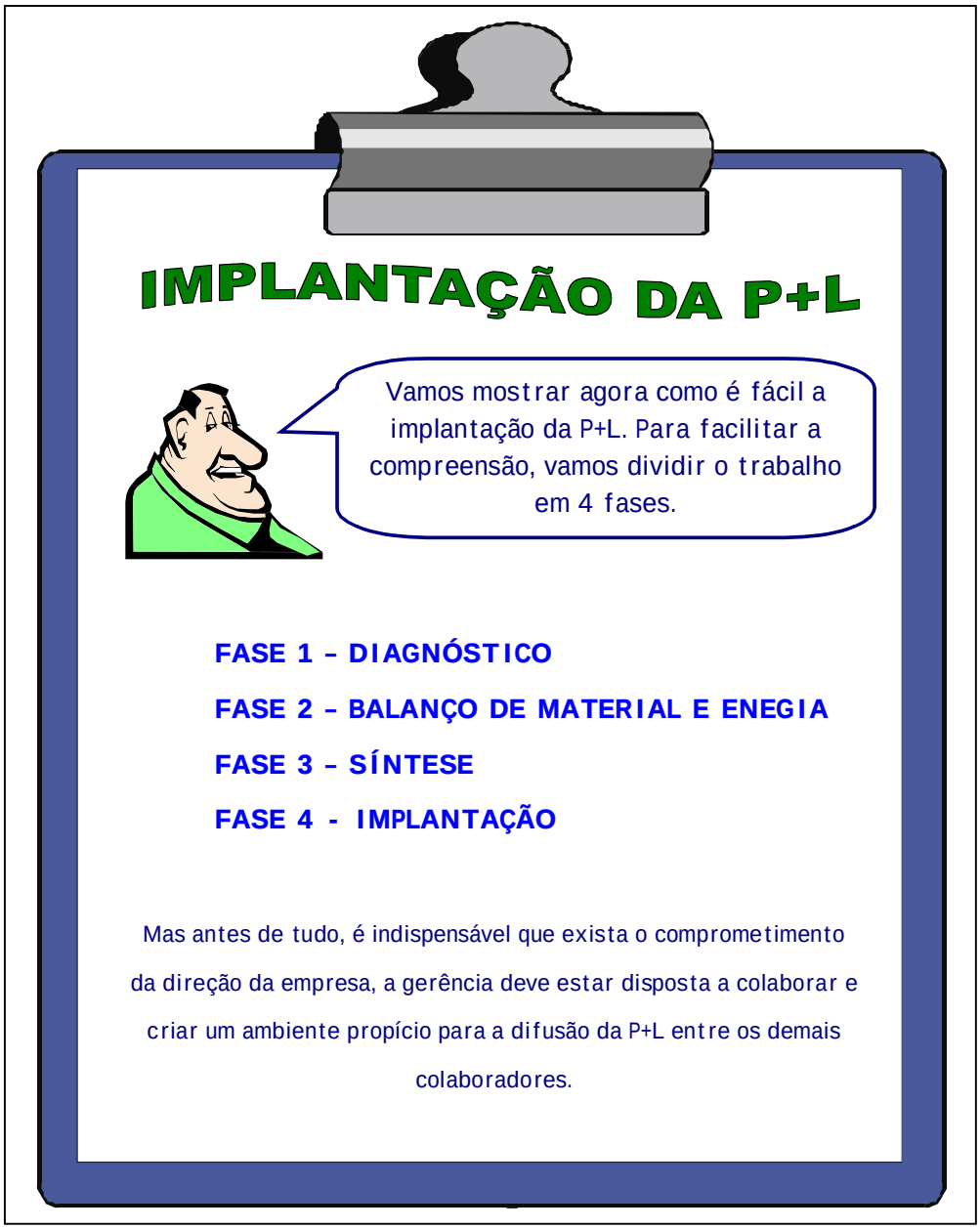
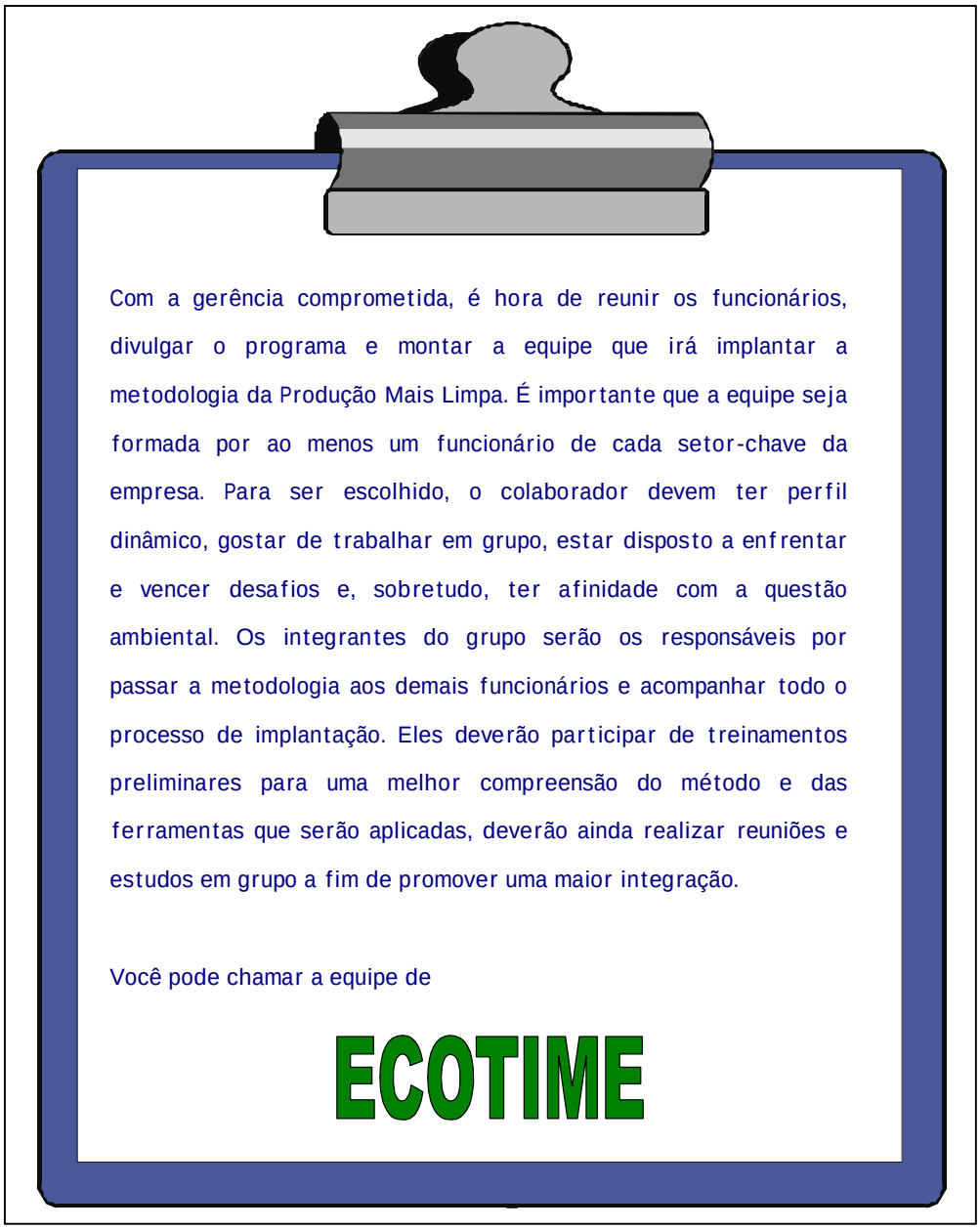


Figura 12 - Cartilha da Produção Mais Limpa, p.7

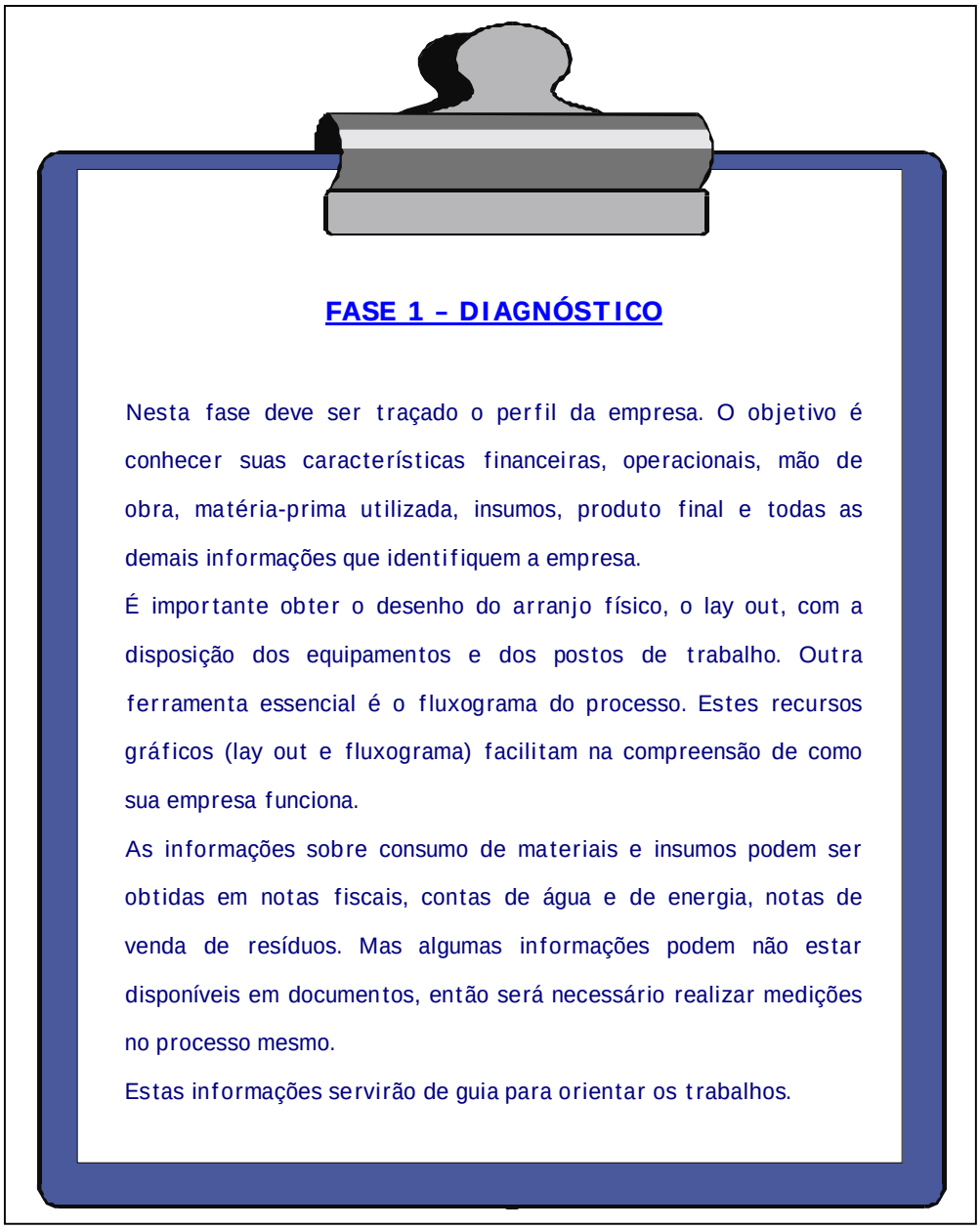


Com a gerência comprometida, é hora de reunir os funcionários, divulgar o programa e montar a equipe que irá implantar a metodologia da Produção Mais Limpa. É importante que a equipe seja formada por ao menos um funcionário de cada setor-chave da empresa. Para ser escolhido, o colaborador devem ter perfil dinâmico, gostar de trabalhar em grupo, estar disposto a enfrentar e vencer desafios e, sobretudo, ter afinidade com a questão ambiental. Os integrantes do grupo serão os responsáveis por passar a metodologia aos demais funcionários e acompanhar todo o processo de implantação. Eles deverão participar de treinamentos preliminares para uma melhor compreensão do método e das ferramentas que serão aplicadas, deverão ainda realizar reuniões e estudos em grupo a fim de promover uma maior integração.

Você pode chamar a equipe de

ECOTIME

Figura 13- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.8



FASE 1 – DIAGNÓSTICO

Nesta fase deve ser traçado o perfil da empresa. O objetivo é conhecer suas características financeiras, operacionais, mão de obra, matéria-prima utilizada, insumos, produto final e todas as demais informações que identifiquem a empresa.

É importante obter o desenho do arranjo físico, o lay out, com a disposição dos equipamentos e dos postos de trabalho. Outra ferramenta essencial é o fluxograma do processo. Estes recursos gráficos (lay out e fluxograma) facilitam na compreensão de como sua empresa funciona.

As informações sobre consumo de materiais e insumos podem ser obtidas em notas fiscais, contas de água e de energia, notas de venda de resíduos. Mas algumas informações podem não estar disponíveis em documentos, então será necessário realizar medições no processo mesmo.

Estas informações servirão de guia para orientar os trabalhos.

Figura 14- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.9

Figura 15- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.10

Figura 16- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.11

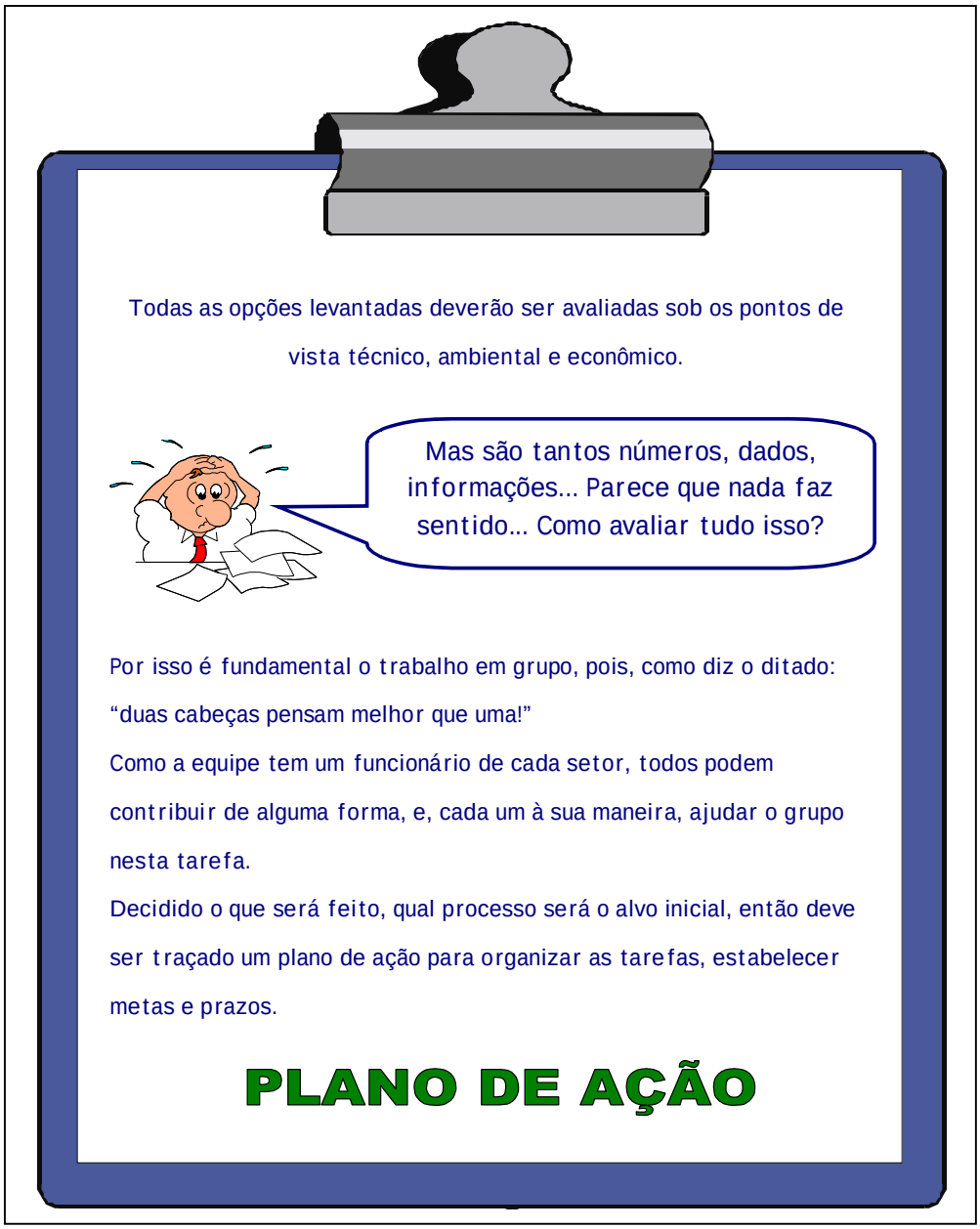


Figura 17- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.12

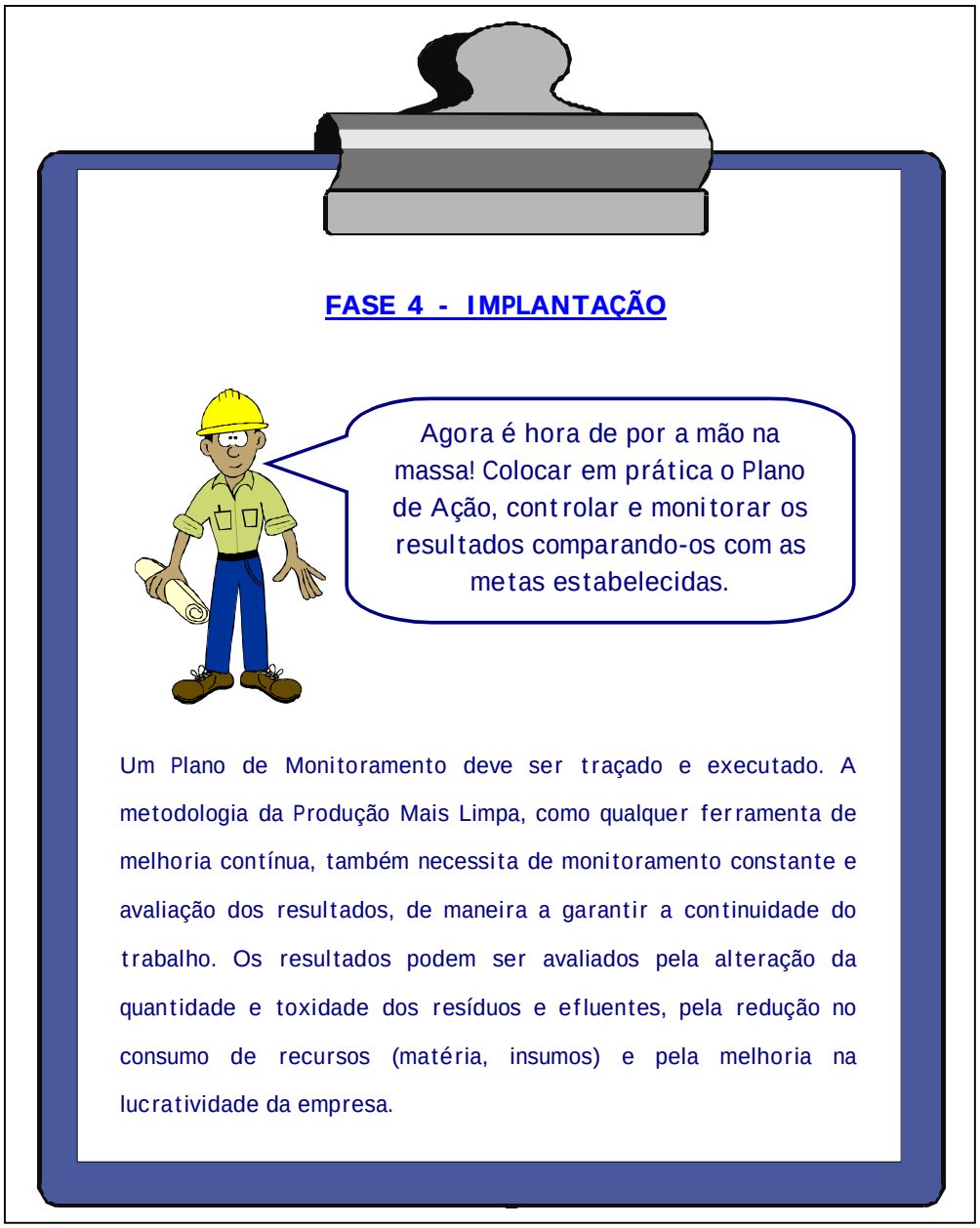


Figura 18- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.13

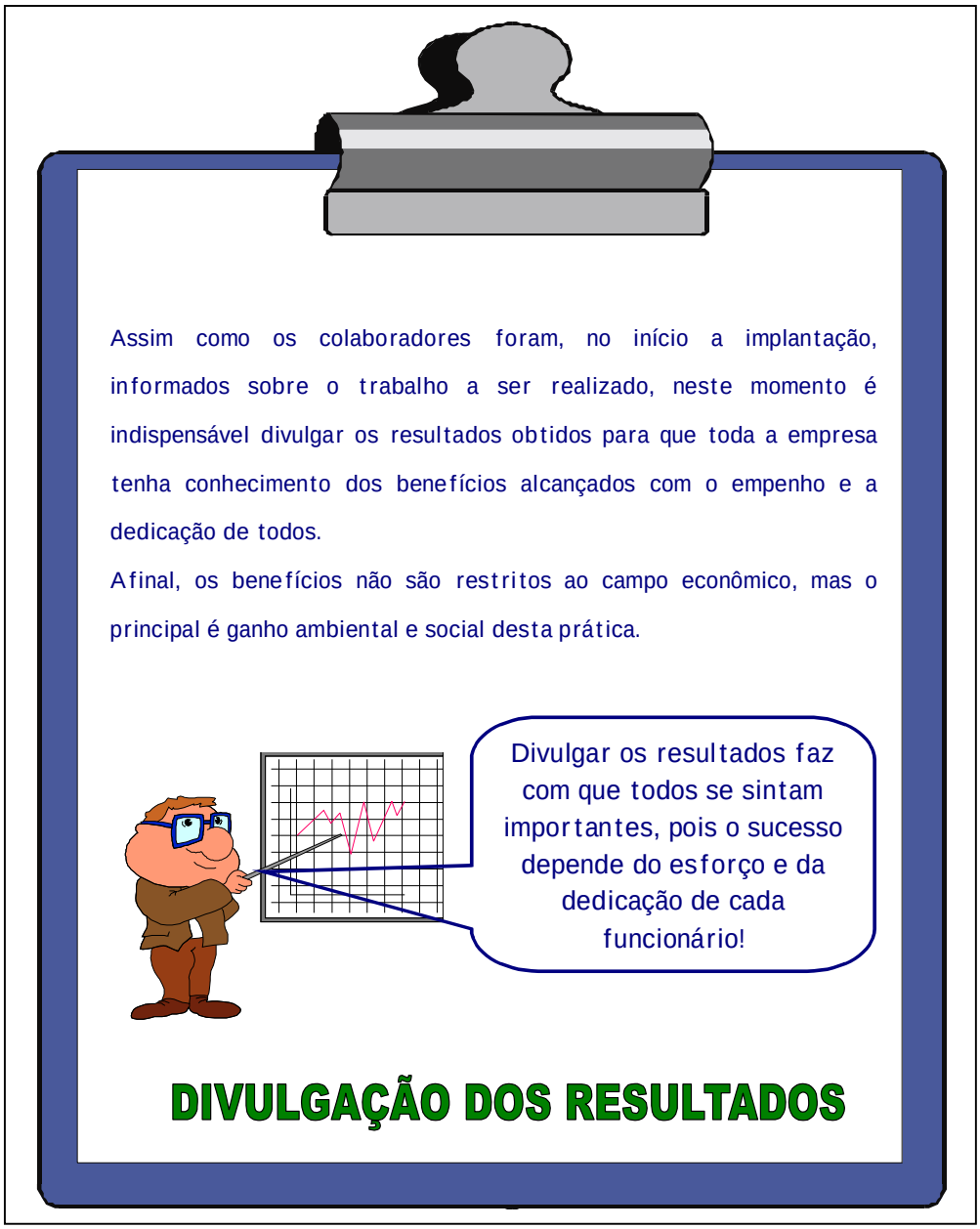


Figura 19- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.14

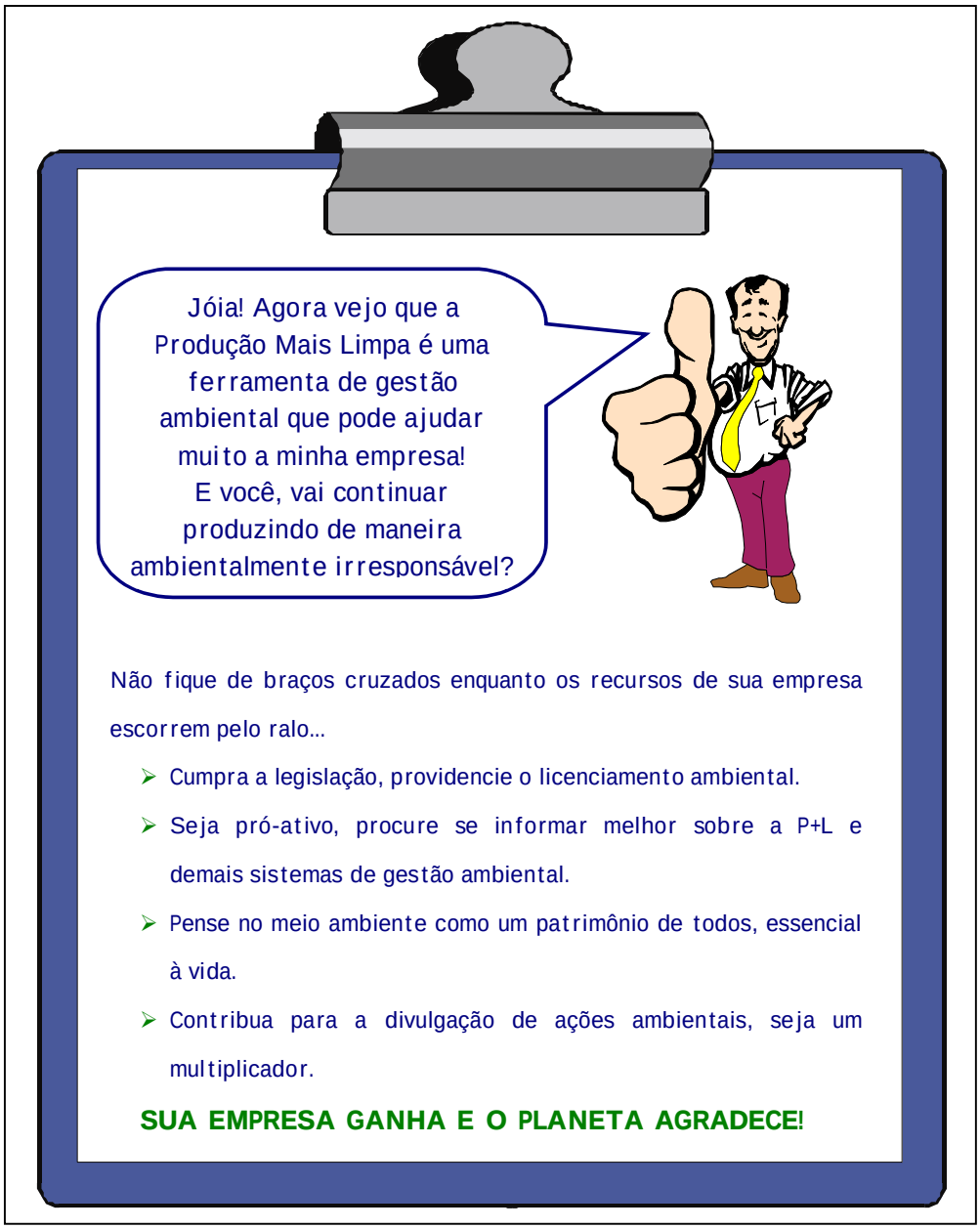


Figura 20- Cartilha da Produção Mais Limpa, p.15

CAPÍTULO VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa retrospectiva do conjunto deste trabalho, se percebe todo o caminho percorrido a fim de se cumprir o que foi proposto.

No Capítulo II foram apresentados alguns conceitos e estudos realizados sobre a importância da questão ambiental. A partir da definição de meio ambiente e sua compreensão como tudo aquilo que cerca os seres vivos, incluindo o meio sócio cultural, torna-se evidente o resultado catastrófico da intervenção do homem, através do desenvolvimento urbano e industrial, conduzindo o planeta a uma crise ambiental.

Na tentativa de conter tal crise, surge o conceito de desenvolvimento sustentável com a preocupação de cuidar para que o desenvolvimento social, econômico, tecnológico e cultural não comprometa a qualidade de vida das novas gerações. Neste contexto, a gestão ambiental passa a ocupar lugar de destaque.

> O sistema de gestão ambiental requer um processo de transformação no qual a exploração dos recursos e a orientação dos investimentos reforçam o ambiente de forma a manter e, se possível, ampliar seu potencial para atender às necessidades humanas. A gestão ambiental faz com que a empresa não destrua o meio ambiente. Desta forma, ecologia e produtividade não se excluem, mas se complementam. (LACOMBE, 2003, p.469).

O que inicialmente era uma preocupação exclusiva de governos, cientistas e estudiosos, alcança também os meios de produção e é adotada como fator diferencial de mercado e de competitividade.

> Alguns setores já assumiram tais compromissos com o novo modelo de desenvolvimento, ao incorporarem nos modelos de gestão a dimensão ambiental. A gestão de qualidade empresarial passa pela obrigatoriedade de que sejam implantados sistemas organizacionais e de produção que valorizem os bens naturais, as fontes de matérias-prima [...]. Atividades de reciclagem, incentivo à diminuição do consumo, controle de resíduos [...] são desafios-chave nesse novo cenário. (KRAEMER, 2004)

A Produção Mais Limpa, conforme apresentado, é um modelo de gestão de simples aplicação, baseado no balanço de energia e materiais, nas “soluções caseiras” e na melhoria contínua. Sua metodologia pode ser facilmente adaptada a empresas diversas,

gerando resultados ambientais e econômicos. Diferentemente dos modelos voltados ao controle da poluição, a P+L se antecipa à geração do resíduo, atuando diretamente na fonte, e vai mais além ao questionar a real necessidade do produto ou processo.

O Capítulo III apresentou uma visão do panorama industrial do município de Juiz de Fora. Considerando o exposto, é notória a necessidade de se promover uma gestão ambiental nos empreendimentos produtivos. O número de instalações industriais é representativo e, conforme relato do corpo técnico da AGENDA JF, os problemas ambientais são característicos e em sua maioria enraizados na falta de informação, de conhecimento e conseqüente desinteresse quanto à preservação do meio ambiente. A ausência de planejamento para o setor também foi fator causal para a construção deste cenário. Segundo o que foi apresentado no referido capítulo, conclui-se que o município necessita de uma política pública ambiental mais atuante e mais próxima dos empreendedores, usando os devidos instrumentos para regular, controlar e fomentar ações visando o desenvolvimento sustentável de Juiz de Fora.

O Capítulo IV esclareceu as vantagens e os benefícios esperados com a aplicação da ferramenta de gestão ambiental da Produção Mais Limpa, e ainda apresentou um roteiro de implantação do programa. Concomitantemente, a experiência prática de uma empresa que colheu os frutos produzidos segundo a metodologia da P+L, comprovou a simplicidade e a eficácia do método. Os passos dados, as dificuldades iniciais, as soluções encontradas e os resultados alcançados pela Metalúrgica GG Ltda, ratificaram a proposta da Produção Mais Limpa e a possibilidade de adaptar e implantar este modelo de gestão ambiental em empresas de pequeno e médio porte, a custos baixos e com pessoal próprio.

A Cartilha apresentada no Capítulo V, a qual figura como o objetivo geral do presente Trabalho de Conclusão de Curso, surge como uma ponte, promovendo o encontro das partes citadas acima: a importância do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável, a necessidades de proporcionar aos empreendedores de Juiz de Fora um contato com a gestão ambiental, e a aplicabilidade e eficácia da Produção Mais Limpa para pequenos e médios empreendimentos industriais.

O presente trabalho passou por um estudo da bibliografia, uma revisão da literatura sobre o tema, descreveu o cenário industrial de Juiz de Fora pontuando a percepção dos profissionais da Agência de Gestão Ambiental de Juiz de Fora e, na busca de um embasamento prático, relatou a experiência vivida durante a implantação da Produção Mais Limpa numa empresa metalúrgica. Todo o esforço foi coroado com a apresentação da Cartilha da Produção Mais Limpa.

Neste momento de encerramento do período acadêmico, após longo caminho percorrido, a tarefa de realizar o presente Trabalho de Conclusão de Curso, com

envolvimento e profundo afinco, fez amadurecer e consolidar o sentimento de “ser engenheiro”.

> Uma característica importante do engenheiro é sua visão sistêmica, que lhe confere um bom domínio da realidade física, social e econômica. Isto proporciona um panorama de conjunto que lhe garante a interpretação de sistemas e subsistemas num contexto mais amplo. Assim, o profissional tem uma idéia integrada de seu trabalho com o ambiente que o cerca. (BAZZO, 200, p.194).

É possível afirmar que, a Engenharia de Produção, na sua pluralidade de campos de estudo, representa uma inesgotável fonte de contribuição para a melhoria da qualidade ambiental das empresas e para o desenvolvimento sustentável. O conhecimento nas áreas de processos produtivos, planejamento e controle da produção, arranjo físico, desenvolvimento de produtos e tantas outras, é subsídio consubstancial para identificar e diagnosticar problemas, e assim propor soluções ambientalmente corretas.

> Por fim, pode-se afirmar que o curso de engenharia de produção se coloca como um dos que mais abre portas no mercado de trabalho atual, por capacitar o aluno a tratar de forma abrangente as questões fundamentais para a sobrevivência das empresas, como a otimização de processos e a qualidade dos produtos, de forma a agregar valor à cadeia logística das empresas e dos negócios, considerando não só aspectos econômicos, mas também os ambientais e humanos. Desse modo, todo o profissional deve ter em mente que a qualidade de vida das gerações futuras depende, sobretudo, da forma como tratamos os recursos naturais do planeta e como produzimos hoje. Portanto, a tendência atual é chamada “produção limpa”, baseada nos conceitos e princípios ambientais sustentáveis. (SOUZA, 2006)

Seguindo o princípio da melhoria contínua, cabe aos homens continuar na busca por processos cada vez mais limpos e tecnologias que promovam o bem estar ambiental, gerando conhecimento capaz de propiciar o desenvolvimento preservando o meio ambiente e garantindo a qualidade de vida das futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA JF, Agência de Gestão Ambiental de Juiz de Fora, <http://www.agendajf.pjf.mg.gov.br/>, (consulta: junho/2005,março/2006).

BARBIERI, José Carlos. *Gestão Ambiental Empresarial*: conceito, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARROS, Ricardo. *Metodologia para implantação da Produção Mais Limpa nas MPE's*, 2005, disponível em <http://www.cyclos.com.br/>, (consulta: julho/2005).

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. *Introdução à Engenharia*. 6 ed. Florianópolis: UFSC, 2000.

BRAGA, Benedito et al. *Introdução à engenharia ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CNTL, Centro Nacional de Tecnologias Limpas, <http//www.cntl.com.br/> , (consulta: dezembro/2005, janeiro/2006)

CEBDS, Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, <http://www.cebds.org.br/> , (consulta: janeiro/2006)

COPAM, conselho Estadual de política Ambiental (Minas Gerais), Deliberação Normativa nº 74 de 09/09/2004.

CPS/UFJF, Centro de Pesquisas Sociais, Universidade Federal de Juiz de Fora*. Anuário Estatístico de Juiz de Fora 2005*, Juiz de Fora: CPS/UFJF, 2005. CD-ROM.

CYRANKA, Lúcia F. Mendonça; SOUZA, Vânia Pinheiro de. *Orientações para normatização de trabalhos acadêmicos*. 6 ed. Juiz de Fora: UFJF, 2000.

GOMES DE SOUZA, Eduardo Lourenço. *Cartilha Ambiental de Juiz de Fora*. Juiz de Fora: AGENDA JF, 2006.

GUETHI, Duvivier Júnior, *Centro SENAI de Produção Mais Limpa*, 2003, Disponível em <http://www.sp.senai.br/>, (consulta: junho/2005)

IBPS, Instituto Brasileiro de Produção Sustentável, *<http://*www.ibps.com.br/>, (consulta: junho/2005).

INSTITUTO ETHOS, *Conceito de Sustentabilidade nasceu nos anos 80*, 2004, http://www.ethos.org.br/, (consulta: dezembro/2005).

KRAEMER, Maria Elizabeth Pereira. *Gestão Ambiental: Um enfoque no desenvolvimento sustentável*, 2004, Disponível em <http://www.gestaoambiental/recebidos/maria_kraemer_pdf/pdf.php>, (consulta: junho/2005)

LACOMBE, Francisco; HEILBORN, Gilberto. *Administração princípios e tendências*. São Paulo: Saraiva, 2003.

LEÃO, Mônica Maria Diniz.et al. *Minas Ambiente*. *Controle ambiental na indústria têxtil: acabamento de malhas*. Belo Horizonte: Segrac, 2002.

LEFF, Enrique (Coord.). et al. *A Complexidade Ambiental*. Trad. Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.

MOTA, Suetônio. *Introdução à engenharia ambiental*. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA, <http://www.pjf.mg.gov.br/>, (consulta: junho/2005, junho/2006).

REDE BRASILEIRA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA, <http://www.pmaisl.com.br/>, (consulta: junho/2005)

REDE BRASILEIRA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA, 2003, "*Guia da produção Mais Limpa – Faça você mesmo*", Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, RJ.

REDE BRASILEIRA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA, 2004, "*A Produção Mais Limpa na Micro e Pequena empresa" – Faça você mesmo*", Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, RJ.

SALGADO, Gilberto Barbosa. *Boletim Estatístico de Juiz de Fora* 2006, Volume 1, Juiz de Fora: CPS/UFJF, 2006.

SANTOS, Afonso Henrique Moreira. Et al . *Conservação de Energia: eficiência energética de instalações e equipamentos*. Itajubá: Fupai, 2001.

SLACK, Nigel. Et al . *Administração da produção*. Trad. Nilton Bonfim Brandão, Carmem Dolores, Henrique Corrêa, Sônia Corrêa e Irineu Gianesi. São Paulo: Atlas, 1997.

SME/PJF, Secretaria Municipal de Educação, Prefeitura de Juiz de Fora, *Cadernos para o Professor*, Ano 1, Nº 2, 1993.

SOUZA, Sebastião Décio Coimbra de. *Engenharia de Produção: rumo ao sistema de "produção limpa".* Revista CREA RJ em revista, nº 56,p.30-33, jan/fev, 2006.

UNEP, United Nations Environment Programme, http://www.unep.org/> , (consulta: junho/2005).

UNIDO, United Nations Industrial Development Organization, <http//www.unido.org/> , (consulta: junho/2005).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS, Produção Mais Limpa, 2002, CD-ROM.

SUB-ÁREA DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

GESTÃO AMBIENTAL – GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

ANEXO I

ENTREVISTAS COM O CORPO TÉCNICO DA AGÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL DE JUIZ DE FORA – AGENDA JF

ENTREVISTADO 1

Data da entrevista: 15 de fevereiro 2006

Quais as atividades que você desenvolve na AGENDA JF?

Ações envolvendo a fiscalização do meio ambiente e acompanhamento de processos de Licenciamento Ambiental. Realizamos vistorias para apurar denúncias e resolver problemas relacionados À poluição ambiental. Além disso, fazemos vistorias nos estabelecimentos para acompanhar os processos de licenciamento. Lavramos Termo de Intimação, Auto de Infração, Auto de Embargo, Notificação, Auto de Interdição, quando necessário. Procuro trabalhar a educação ambiental sempre que oportuno for.

Como, ou por que se dá início a uma ação de fiscalização ambiental?

Através de denúncias, por solicitação dos departamentos de Licenciamento Ambiental e Educação Ambiental, quando da renovação do Alvará ou alteração contratual do empreendimento.

Quais as maiores dificuldades e problemas ambientais verificados nos empreendimentos?

Falta de consciência ecológica dos empreendedores, falta de educação ambiental da população, pouca preocupação com o meio ambiente.

Você identifica algum sinal de gestão ambiental nos empreendimentos que você já fiscalizou?

Poucos empreendimentos preocupam-se com a questão ambiental.

Você percebe algum interesse dos empreendedores quanto a questão ambiental, ou é apenas uma preocupação me obter a licença?

Grande parte tem o interesse em somente obter a licença ambiental.

O que você indicaria como causa dessa falta de interesse com o meio ambiente?

Desconhecimento. Muitos não têm conhecimento técnico. Por exemplo: ao queimar lenha com resíduos de tintas e vernizes há produção de substâncias altamente tóxicas. Os empreendedores não sabem disso, geralmente. Outro fator é os custos elevados: não poluir o meio ambiente custa muito caro, tirar uma licença ambiental, exceto a simplificada, também custa muito caro, assim como construir uma ETE (Estação de Tratamento de Efluentes). Também falta educação ambiental para a população, escolas.

Na sua opinião, como a AGENDA JF pode ajudar a mudar esse quadro?

Desenvolvendo projetos de educação ambiental, promover palestras em escolas, comunidades, confeccionar material didático para empreendedores com orientações básicas sobre gestão ambiental, ter equipe técnica de apoio para as empresas, elaborar projetos básicos para auxiliar as empresas, como por exemplo, de caixa separadora, exaustão de materiais particulados, entre outros.

ENTREVISTADO 2

Data da entrevista: 17 de fevereiro 2006

Quais as atividades que você desenvolve na AGENDA JF – DLA?

Eu trabalho no licenciamento de indústrias, nos processos de saúde e planos de gerenciamento de resíduos de saúde. O licenciamento de indústrias começa com análise de processo, a vistoria no empreendimento, e depois é redigido o parecer técnico, relatando sobre as áreas e as medidas a serem tomadas pela empresa, as medidas mitigadoras em relação aos problemas ambientais.

No desenvolvimento de suas atividades, você identifica algum sinal de Gestão Ambiental nos empreendimentos que são submetidos à sua avaliação?

Só identifiquei em 5% dos empreendimentos, eu acho que ainda é muito fraco aqui em Juiz de Fora a mentalidade de Gestão Ambiental e de Qualidade também. Acho que as empresas não estão muito preocupadas com isso. Elas se preocupam muito com o lucro e não têm a consciência de que, com um gerenciamento ambiental e um gerenciamento de qualidade poderão ter lucros e uma produção mais limpa e saudável para empresas e funcionários.

Você ache que essas dificuldades são relativas a quê?

A uma falta de conhecimento, acho que dentro de Juiz de Fora tem muito pouco curso na área de qualidade industrial, de engenharia de produção, engenharia química, engenharias que envolvem a produção. O pessoal aqui não tem muito isso, acho que aqui em Juiz de Fora é "muito família". E agora a cidade está começando com muitos cursos de gestão ambiental, mas eles acham que gestão ambiental se resume a corte de árvores, recursos hídricos, e esquecem de mostrar no curso que a indústria é um fator que causa impacto ambiental. Você pode comparar, em Juiz de Fora, as pessoas que fazem estes cursos de gestão ambiental ficam preocupadas com mananciais e áreas de preservação permanente, mas a área de indústria mesmo não se foca muito, eu acho que fica meio por fora. Penso que falta educação. Que falta mais interesse devido a falta de conhecimento e de profissionais aptos na cidade.

Quando a empresa começa o Licenciamento Ambiental, na sua opinião, é por causa da legislação, é por algum interesse mesmo na licença, em trabalhar de acordo com as normas ambientais e com a gestão ambiental?Qual a impressão que você tem sobre isso?

Que o licenciamento ambiental é para cumprir a legislação. Interesse mesmo só têm as empresas que querem exportar e a licença é exigida. Ou dentro da cidade mesmo, ás vezes é uma tinturaria que deseja prestar serviço para uma confecção a qual já se encontra em processo de licenciamento ambiental, então se exige que a confecção compre serviços de outra empresa também licenciada, por isso a empresa (tinturaria) vem se licenciar para não perder mercado. Mas é puramente pela legislação.

Na sua avaliação, quais as maiores dificuldades e problemas ambientais que são identificados nos empreendimentos que passam por sua análise?

O maior problema que eu acho é o efluente líquido e o segundo é o atmosférico. O efluente líquido eu ainda acho que é mais fácil em Juiz de Fora de se ter nas indústrias, por que através da legislação é exigido o tratamento de esgoto, sanitário e industrial. Às vezes é difícil "colocar na cabeça" do empresário que ele precisa fazer o tratamento, mas, como a legislação exige, então o tratamento é feito para que a licença não seja cassada. Agora, o atmosférico, além de ser difícil de se convencer os empresários, em Juiz de Fora não tem empresas especializadas para fazer o laudo de análise de efluente e isso se torna caro. Para se pedir uma análise de efluentes atmosféricos o empreendedor tem que procurar em outra cidade quem faça, paga caro e ainda, se passar do limite da norma, ele deverá adotar

medidas mitigadoras para se adequar à norma. Então, esses são os dois pontos que eu acho mais conflitantes para se gerir aqui no licenciamento, e são os mais poluentes em Juiz de Fora. A maioria das indústrias que eu conheço na cidade tem caldeira e o tratamento de efluente líquido é para todos, não tem exceção.

No seu ponto de vista, como que a AGENDA JF pode ajudar a mudar esse quadro?

Eu acho que ajudar ou com a educação ambiental, prestar cursos para esse pessoal todo, ou diminuir o custo de análise de processo.

A redução do custo de análise que você fala seria para estimular os empreendedores a pedir a licença?

Sim, um custo de análise mais barato das pequenas empresas aqui em Juiz de Fora. O que se pagaria de custo de análise poderia se investir ou na estação de tratamento do efluente líquido ou com o laudo de análise do efluente atmosférico.

Em termos de educação ambiental, como você disse, ou até mesmo de orientação técnica, você acha que os empreendedores de Juiz de Fora são bem orientados pela AGENDA JF, que existe esta orientação para as pequenas e médias empresas?

Isso não existe. Eu acho que até que a orientação que é prestada na AGENDA JF é voltada para aspectos jurídicos, na base da legislação. Quando o empreendedor pergunta: ‘eu quero fazer o licenciamento, o que eu tenho que fazer?’, então se responde: você tem que cumprir essa norma e tem que preencher esse documento. Neste aspecto acho que a AGENDA JF orienta até bem, mas a orientação técnica não é oferecida na AGENDA JF. Talvez seja isso que os empresários estejam precisando, de uma orientação técnica mesmo, mas fica complicado se resolver isso dentro da AGENDA JF por se tratar de um órgão da prefeitura e, se nós começamos a prestar orientação técnica, pode se dar margem para o empresário, no caso de uma orientação errada, acionar a AGENDA JF judicialmente. Por isso eu acho que os órgãos públicos não dão essa orientação técnica.

Mas e para motivar os empreendedores a se adequarem ambientalmente?

Eu acho que pra incentivar deveria ter muita publicidade sobre a AGENDA JF, mostrar que o licenciamento ambiental está mais que na hora de ser feito, que as pessoas devem se preocupar com essa questão ambiental e isso faz parte da educação ambiental. Deveria ser

feito como a ISO9000, fizeram tanto marketing que todo mundo queria a certificação, virou comércio, e as empresas que implantaram, de uma certa forma, mantiveram a qualidade da empresas, elas tinham normas para seguir. A qualidade ambiental ainda é vista assim: 'o licenciamento ambiental pra mim é gasto, licenciamento ambiental só cobra'. Eu acho que se deveria promover um pouco de marketing, mostrar o que é que a AGENDA JF faz, por que fazer o licenciamento ambiental, qual a vantagem de não poluir o rio, de não poluir a atmosfera, qual é a vantagem para o empreendedor de ter essa licença ambiental. Mostrar ao empreendedor que ele pode trazer essa licença como valor agregado para o seu produto, e eu acho que o marketing faz isso, eu não vejo de outra forma.

ENTREVISTADO 3

Data da entrevista: 17 de fevereiro 2006

Quais as atividades que você desenvolve na AGENDA JF – DLA?

Administro todas as questões relacionadas ao licenciamento ambiental nas diversas atividades, junto com uma equipe multidisciplinar, no licenciamento de indústrias, mineração, licenciamentos simplificados, toda a questão de infraestrutura.

No desenvolvimento de suas atividades, você identifica algum sinal de Gestão Ambiental nos empreendimentos que são submetidos ao departamento?

Praticamente nada. Consegue-se identificar alguma coisa nas grandes indústrias. Na parte de infraestrutura: os loteamentos, movimentação de terra e parte de saneamento não se vê nada, nada mesmo. Agora, nas maiores indústrias, alguma coisa.

Na sua opinião, essa falta de Gestão Ambiental se deve a quê?

É um somatório. Acho que primeiro essa questão ambiental é uma situação nova, ainda falta muita informação. Ainda tem pouca divulgação e principalmente conscientização.

Na sua visão, como Chefe do Departamento de Licenciamento Ambiental, por que o empreendedor busca o licenciamento ambiental?

O empreendedor busca o licenciamento ambiental somente em alguns momentos. Por força de uma imposição, nunca por um interesse real em nível de meio ambiente. Ou ele busca por causa de um financiamento que necessita, pois os órgãos financiadores exigem a

licença ambiental, ou ainda, no caso dos pequenos empreendimentos, se busca pela necessidade do alvará de funcionamento, o qual também está condicionado ao licenciamento ambiental. Ou ainda quando é multado, embargado por um setor de fiscalização.

Na sua avaliação, quais as maiores dificuldades e problemas ambientais que são identificados nos empreendimentos?

Eu acho que estão todos ligados à falta de conscientização, mesmo. Pelas diversas categorias, as implantações de loteamento hoje, até pela própria topografia da cidade, apresentam problemas muito sérios na área de drenagem, não sei nem como te responde melhor isso. É mais específico de cada área.

Como você acha que a AGENDA JF pode ajudar a mudar esse quadro?

Trabalho de divulgação, educação ambiental com todos os setores da AGENDA JF interligados, trabalhando juntos, e começando no nível interno da AGENDA JF e externando todo o trabalho a todos os órgãos. É levar a divulgação aos diversos setores: indústrias e diversas atividades. É um trabalho de chegar junto a eles, mostrar, é orientação mesmo.

Isso é o que você acha que pelo que é feito hoje pode ser melhorado?

Pode, isso é básico. Pois, o que se vê é que todas as licenças que nós expedimos aqui estão praticamente no papel, quando se vai ao campo se observa que não foi obtido o resultado esperado. O parecer técnico, as condicionantes, os projetos estão todos dentro das normas e com todas as questões ambientais levantadas, mas na hora da implantação isso é esquecido. Tornou-se apenas um compromisso, uma contratação de um consultor para aquele momento da licença, e que, depois de expedida, os empreendedores se esquecem dos projetos e fazem da forma que bem entendem, o que nos traz um grande transtorno, principalmente para fiscalização.

Você tem mais alguma coisa que gostaria de acrescentar, completar.

Acho que de uma maneira geral é isso, é educação ambiental.

ENTREVISTADO 4

Data da entrevista: 17 de fevereiro 2006

Quais as atividades que você desenvolve na AGENDA JF – DLA?

Minha função é articular todos os trabalhos que desenvolvidos no departamento, que são essencialmente educação ambiental e proteção dos recursos naturais, na figura da autorização para corte de árvore, gestão da arborização. Infelizmente, o departamento lida muito com a questão de autorização para corte e poda e ainda estamos engatinhando no que diz respeito ao planejamento em si da arborização, uma melhoria da arborização, no sentido de não só funcionar como liberação de corte. Porque isso é uma coisa viciosa e nós temos dificuldade de superar, pois o pedido é muito intenso, a solicitação pra corte e poda é muito intensa e na maioria das vezes por motivos não justificáveis: briga de vizinhos, por que entope calha, porque arrebenta passeio. Outra atividade também diz respeito às unidades de conservação, a proteção dos recursos naturais está ligada à proteção das áreas naturais da prefeitura, do município. Nós temos um trabalho que, na medida do possível, procuramos atender às denúncias, melhorar a situação dessas áreas. Particularmente ficamos concentrados mais no Parque da Lajinha, tentando resgatar um pouco também do que seria uma gestão ambiental dessas áreas. Então os recursos naturais geralmente são isso, são áreas protegidas, é a questão da arborização, das áreas verdes, e os recursos naturais de um modo geral. De uma maneira mais difusa, acaba aparecendo uma demanda ou outra, uma denúncia.

No desenvolvimento de suas atividades, você identifica algum sinal de Gestão Ambiental nos empreendimentos que são atendidos pela AGENDA JF?

Olha, ás vezes até a pessoa tem alguma intenção de fazer algo em prol do meio ambiente, mas acho que a tendência natural, pela inércia das coisas, é deixar o meio ambiente fora. As pessoas ficam preocupadas em gerir seus negócios, suas atividades, mas sempre consideram o meio ambiente como uma externalidade. Tem uma tendência natural em todo esse discurso nosso de desenvolvimento sustentável, essa tentativa também de considerar o meio ambiente como um fator importante e necessário do planejamento, ainda está muito aquém da necessidade que deveria ser. Então existe essa cultura, ainda tradicional, de considerar o meio ambiente como algo ilustrativo, mais para enfeite, e não como algo importante, como um benefício de fato.

E essa visão você atribuiria a quê: a falta de conhecimento ou falta de interesse mesmo?

Eu acho até que é difícil você separa uma coisa da outra. A falta de interesse e a falta de conhecimento, no fundo, elas caminham juntas. Se a pessoa tem falta de interesse então é porque ela não tem também o devido conhecimento. É lógico que existem as situações em que o empreendedor quer enganar, ele que ser mais esperto, quer deixar essa conta que todo mundo vai pagar. Mas eu acho que ele não chega a um nível de consciência, pois quando chega a ter um nível de consciência melhor é mais difícil de acontecer isso. Então eu acho que é muito da informação e divulgação também. Como é muito inicial ainda, é uma conversa muito incipiente, as pessoas ainda não entenderam muito bem o significado disso como um bem coletivo, um bem necessário. Não adianta enriquecer se depois tem-se que pegar aquele dinheiro para recuperar tudo aquilo que se perdeu, ambientalmente falando. E aquele dinheiro não é capaz de fazer isso, não é suficiente pra fazer isso. Então, esta questão ainda não entrou na cabeça das pessoas, a Gestão Ambiental, nesse sentido, ainda não foi compreendida.

Na sua avaliação, quais são as maiores dificuldades, os maiores problemas ambientais hoje nesses empreendimentos que são atendidos pela AGENDA JF?

Nós temos muitos problemas de lixo. Em se tratando de área urbana, acho que o problema, o caos que se observa muito é o lixo, as ocupação em áreas irregulares, esgoto, todos são problemas que têm uma agressividade muito grande. Problemas assim de desmatamento, cortes de árvores, são muito mais pontuais, ocorrências mais isoladas que esses que são mais generalizados como o bota-fora irregular, casas surgindo onde não deveria, esses são problemas mais sérios.

Com relação às indústrias, as atividades industriais de uma maneira geral, o Departamento de Educação Ambiental e Proteção aos Recursos Naturais tem algum trabalho voltado especificamente para essa área?

Não tem, mas estamos planejando ter. E principalmente com o LAS – Licenciamento Ambiental Simplificado. Estamos chegando à conclusão, junto com o pessoal do Departamento de Licenciamento Ambiental, que o LAS está servindo apenas para burocratizar, ele não é simplificado na verdade. O analista tem que ir ao empreendimento, olhar, conferir, e isso acaba como um procedimento demorado, detalhado e que se não feito corretamente acaba não servindo pra nada. Então chegamos à conclusão que na maioria dos empreendimentos que estão sendo licenciados, os próprios consultores nem sabem o

que estão fazendo, por que às vezes são contadores e fazem aquilo só como mais um procedimento burocrático. O pior de tudo isso, independente do problema administrativo que isso gera, é o problema ambiental que não se resolve. Então nós estamos com expectativa de fazer uma cartilha, com uma linguagem bem simplificada e bem acessível, pra servir de base para proferir palestras para padeiros e panificadores, donos de oficina, malharias. Devemos ir até os setores para tentar organizar melhor os empreendimentos.

No seu modo de ver, como você acha que a AGENDA JF pode ajudar a mudar esse quadro?

É o que eu falei, acho que essa parte de educação, de informação ela é muito importante. Mas também entra o rigor da fiscalização e do próprio licenciamento que não pode ser algo apenas burocrático. Existe essa tendência em órgão público, é um vício que nós temos de procedimento burocrático: o funcionário que bate o carimbo, o outro que vai dar o visto. E o licenciamento ambiental é muito complexo, não tem uma norma para todos, cada empreendimento é um empreendimento e deve ser olhado com suas particularidades. Então, é o rigor no licenciamento e que ele seja realmente criterioso para não onerar um e deixar o outro mais à vontade, tem que ser justo pra todo mundo.

Mais alguma coisa que você queira completar?

Já que o assunto é Gestão Ambiental eu acho que o propósito da AGENDA JF é esse mesmo, trazer para o município uma gestão ambiental municipalizada, o que então não tinha. E a dificuldade desse órgão funcionar como gestor mesmo do meio ambiente é justamente o reflexo da conjuntura total, de ainda não se ter essa visão amadurecida, nem gestão empresarial básica as pessoas têm. Agora a questão da gestão ambiental é ainda mais fora do comum, é realmente coisa de futuro. A gestão ambiental pode ser pensada como era no tempo da escravidão: as pessoas não se preocupavam com o custo social do trabalho e, depois, foi preciso ter uma gestão sobre isso, uma internalização deste conteúdo. O mesmo deverá ser adotado para a gestão ambiental: uma internalização do meio ambiente, porque este já está se acabando, anunciando o fim.

ENTREVISTADO 5

Data da entrevista: 17 de fevereiro 2006

Quais as atividades que você desenvolve na AGENDA JF – DLA?

Eu sou vinculado na AGENDA JF, no Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) e a minha função é diretamente ligada a vistorias e pareceres técnicos destes empreendimentos. Por que o licenciamento simplificado? É porque ele não é enquadrado na Deliberação Normativa (COPAM) 74/2004 , onde os empreendimentos são formatados para o licenciamento. O LAS, que é o simplificado, é todo e qualquer empreendimento que não está dentro desta DN COPAM 74/04.

No desenvolvimento de suas atividades, no LAS, você identifica algum sinal de Gestão Ambiental nos empreendimentos que são submetidos à sua avaliação?

Como eu já falei anteriormente, o simplificado é voltado para pequenos empreendimentos. São como pequenas oficinas mecânicas, comércio, pequenas fábricas de produtos alimentícios, é o primeiro passo que está sendo dado. Por ser de pequeno porte ele não está enquadrado na DN. Só que é muito novo, até para os empreendedores a questão ambiental é muito nova. Tanto é que eles consideram isso como mais uma licença a ser concedida para o funcionamento. Então quanto à questão ambiental, eu acho, conforme já frisei, que se torna uma coisa de qualificação. Entre esses pequenos empreendedores eu acho bem difícil que se tenha uma gestão ambiental. Eles então são esclarecidos e o primeiro passo é o LAS, o Licenciamento ambiental Simplificado. É o primeiro contato que eles têm com o gerenciamento ambiental.

Na sua avaliação, quais são as maiores dificuldades que os empreendedores têm e os maiores problemas ambientais que podem ser verificados nesses empreendimentos?

Eu acho que, na visão do empreendedor, as maiores dificuldades são as adequações, por serem normas novas e eles não estão bem orientados quanto a isso. Por exemplo, numa oficina mecânica, uma referência sobre caixa separadora de óleos e graxas, até para uma exaustão própria e uma cabine de pintura no caso de lanternagem, pra eles isso não é visto como uma qualificação, é visto com um empecilho na maior parte das vezes. E pelo fato de serem empresas pequenas, eles não têm tanto talhe para se moldar em torno disso. Isso é que eu vejo como as maiores dificuldades de empreendedores. E para nós, a dificuldade é como passar isso pra eles na forma de educação ambiental. Educação para eles colocarem

empreendimento para funcionar ambientalmente correto. Pra eles é uma grande dificuldade e, para nós passarmos isso pra eles, tem hora que se torna muito difícil.

No seu ponto de vista, como que a AGENDA JF pode ajudar a mudar esse quadro?

Educação ambiental. Seria antes de qualquer tipo de parâmetro, fazer um trabalho perante a sociedade de educação quanto à questão ambiental. Tanto para panificadores, mecânicos, pequenos laboratórios, seja lá o que for, qual empreendimento que seja. Eu vejo de uma forma difícil se trabalhar sem dar o esclarecimento perante a sociedade, porque o empreendedor nunca vai ver isso como uma qualificação ambiental e sim, sempre, como mais uma licença a ser recebida. É esse o meu ponto de vista.

Você gostaria de acrescentar mais alguma coisa com relação a esse assunto?

O que eu tenho mais excelência para falar hoje é sobre o Licenciamento Ambiental Simplificado. O que eu poderia acrescer é que o formulário que hoje existe pra ser preenchido poderia ser simplificado, inclusive setorizado. Eu acho que deve continuar a forma do Licenciamento Ambiental simplificado para pequenos empreendimentos, que é a forma que se tem de se ter uma primeira noção ambiental. Isso é uma opinião minha. Mas existem pontos que podem ser diminutos. Poderia ser criado, por exemplo, um licenciamento para comércio e serviços, um para pequenos empreendimentos na área mecânica, e outro na prestação de serviços, vendas por exemplo, e beneficiamento. Eu penso que tem como separar esse formulário, inclusive eu já tenho alguns estudos sobre isso, para pormenorizar. Porque o formulário existente hoje é muito confuso, ele tem uma análise que, às vezes, tem tantos elementos que não são necessários de serem preenchidos que o empreendedor fica com dificuldade. Aí se torna mais moroso. Eu acredito que simplificar e direcionar mais o LAS para comércio e serviço, prestação de serviço, e outros, facilita o preenchimento e na elaboração do simplificado. Inclusiva pra poder esclarecer bem melhor as contingências do empreendimento. Isso é meu ponto de vista, existir uma especificidade, só isso.

ENTREVISTADO 6

Data da entrevista: 9 de junho 2006

Quais as atividades que você desenvolve na AGENDA JF – DLA?

Eu faço parte de um grupo, somos três ligados na área da indústria, de atividades industriais, e fazemos em conjunto vistorias técnicas, pareceres técnicos para apreciação da câmara técnica de atividades industriais e tecnológicas, e também pareceres para informações processuais administrativas.

No seu trabalho, você identifica algum sinal de Gestão Ambiental nos empreendimentos que você faz vistoria, que você estuda?

Identificam-se sinais de gestão ambiental nos empreendimentos desde que estejam condicionados na licença ambiental. Porque infelizmente, na minha opinião, a questão ambiental não está bem consolidada no meio empresarial, não há uma conscientização. Os empresários fazem alguma gestão por um interesse de ganho, ou para uma certificação da ISO 14000, por exemplo, ou porque está condicionado na Licença Ambiental. Porque hoje, para financiamentos e até mesmo para parceria com grandes empresas, é exigida a licença ambiental. E 99% dos casos de licenciamento ambiental têm as condicionantes elencadas, vinculadas a essa licença, e caso eles não venham a cumprir, estão sujeitos à cassação da licença. Essas condicionantes geralmente englobam a questão dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e gasosos. Então, os empreendimentos têm que atendê-las para alcançarem a eficiência almejada.

Quais as maiores dificuldades e problemas ambientais que são identificados nas empresas, nas indústrias em Juiz de Fora?

A maior dificuldade, aparentemente, é financeira.Os empresários alegam que o custo do licenciamento ambiental é alto. Um caso que geralmente é conflitante é o tratamento de efluentes industriais e sanitários. Porque pela lei, todo gerador tem que tratar seu efluente, que não pode lançar in natura. Deve ser tratado, e a construção de uma ETE (Estação de Tratamento de Efluente) é cara, então eles relutam, até que não tem mais jeito. E como a lei exige esse tratamento, então é uma grande dificuldade, porque eles alegam dificuldade financeira, a situação política do país, tudo como um embasamento, uma justificativa para não fazer. Mas nós temos conseguido fazer um bom trabalho de conscientização. No início, há um ano atrás, quando nós começamos a trabalhar nessa área as dificuldades eram muito

maiores, mas nós vimos que se fizesse uma orientação melhor entre o órgão de licenciamento, através dos técnicos, consultores e empreendedores, conscientizando, ficaria mais fácil. E se tem conseguido sucesso, a coisa está andando. E o órgão executor, a AGENDA JF, ela pode ajudar pra mudar esse quadro. Com esse trabalho mesmo de conscientização, de exigência técnica, porque, como eu já disse anteriormente, as empresas não são pró ativas, elas fazem pela obrigatoriedade. Então um jeito de ajudar seria esse, e também monitorar as condicionantes da licença. A licença é só um papel, um ato administrativo que não quer dizer nada, mas o monitoramento das condicionantes elencadas na licença, esse sim é a alma do negócio, é isso aí que vai mudar a história, é isso aí que vai melhorar a qualidade de vida.

Tem mais alguma coisa que você gostaria de acrescentar ou de completar?

Não. O que eu gostaria de acrescentar é que esse tipo de trabalho que você está fazendo eu acho muito bom, porque vai ser uma maneira de divulgar no meio acadêmico o que está acontecendo, a real situação ambiental no nosso país, que é uma coisa muito nova e por isso falta informação. Eu acho que esse tipo de trabalho, com certeza, vai agregar valor e enriquecer nossos conhecimentos.

ENTREVISTADO 7

Data da entrevista: 9 de junho 2006

Quais as atividades que você desenvolve na AGENDA JF – DLA?

Faço visitas técnicas nas indústrias, elaboro parecer técnico. Trabalho no licenciamento ambiental. elaboro pareces que serão avaliados pelo órgão que irá deliberar sobre o licenciamento.

Você identifica algum sinal de Gestão Ambiental nos empreendimentos que você faz vistoria, que você analisa?

Raramente, poucos empreendimentos têm consciência nessa área.

Quando você chega a perceber alguma preocupação, ela é voltada pra que tipo de gestão: resíduos, efluentes, processo, qual percepção que você tem?

A preocupação maior que eu acho nas indústrias é com o efluente líquido, que é o mais cobrado pelo setor.

Quais as maiores dificuldades, os maiores problemas ambientais verificados na empresas?

Eu acho que o lado financeiro interfere muito nos problemas ambientais das empresas em função dos recursos necessários para a implantação dos sistemas que são exigidos.
Quais seriam os tipos de passivo ambiental que são gerados?

Aqui, em Juiz de Fora, seria o efluente líquido.

No seu ponto de vista, como a AGENDA JF pode ajudar a mudar esse quadro?

Primeiramente acho que AGENDA JF deveria investir em marketing, mostrar o que ela é, pois está sendo vista apenas como o órgão que cobra dos empreendedores e não como o órgão que pode ajudar no desenvolvimento ambiental da cidade. E por outro lado deveria haver uma parceria, e não essa desunião que há entre os outros órgãos da prefeitura.

Voltando ao assunto do licenciamento, o que você acha que leva o empreendedor a pedir a Licença Ambiental? Seria realmente por alguma preocupação ambiental, ou apenas pela força do mercado, ou por causa da legislação?

Raramente é por vontade própria, na maioria das vezes é por condição imposta pelo mercado e pelo poder público.

Mais alguma coisa que você gostaria de completar, de acrescentar sobre a gestão ambiental, sobre as indústrias de Juiz de Fora?

Eu acho que tem que se haver uma consciência de que investir em meio ambiente é um marketing para a empresa e que a visão da empresa no mercado seria outra.

ANEXO II
ENTREVISTAS COM OS FACILITADORES DO PROGRAMA PRODUÇÃO MAIS LIMPA DA METALÚRGICA GG LTDA

Entrevista relativa à visita realizada em 14 de junho 2006 na Metalúrgica GG Ltda.

ENTREVISTADO 8
Paulo César Teodoro
Formação: Ensino Médio
Cargo: Líder de Setor, Encarregado de Produção do Setor de Injetoras

ENTREVISTADO 9
Wagner Luís Varela
Formação: Ensino Médio
Cargo: Líder de Setor, Encarregado de Produção do Setor de Injetoras

Como surgiu a idéia de utilizar, de implantar a ferramenta de Produção Mais Limpa aqui na Metalúrgica GG Ltda?

ENTREVISTADO 8 - Essa idéia surgiu de uma necessidade que nós tínhamos de, não somente aperfeiçoar o nosso processo produtivo, como também de economizar. Ou seja, a necessidade de uma constante mudança, pois hoje em dia quem não mudar, é claro, vai ficar pra trás. Então, surgiu quando nós tivemos um convite da própria FIEMG (Federação das Indústrias de Minas Gerais), quando os colaboradores estiveram aqui, visitaram a empresa e lançaram esse convite. Como a empresa está em constante mudança, tendendo a cada dia melhorar ainda mais o processo, nós tivemos a oportunidade de participar e implantar o trabalho dentro de empresa da melhor forma.

Como vocês escolheram quais os problemas seriam tratados? Como vocês chegaram nessa escolha?

ENTREVISTADO 8 - O primeiro passo foi conhecer o processo produtivo. Após conhecer o processo produtivo foi feito um levantamento de necessidades, ou seja, listamos aquelas áreas que eram as mais prioritárias no momento. É claro que nós não atuamos em todos os aspectos de produção, mas sim, fizemos o levantamento, vimos onde se gastava mais, e

escolhemos, não aleatoriamente, de forma a atingir um objetivo e a partir dele pegar de imediato outro, numa seqüência. Então este levantamento foi feito pela coordenadora e por nós, facilitadores do programa, juntamente com a equipe, e onde se gastava mais. Nós atuamos no consumo de água, como você mesmo viu, nós tínhamos uma perda de 444.200 litros anuais. Era uma perda inevitável, o lay out do sistema de refrigeração estava errado. Todos os dias nós perdíamos em torno de 1.800 litros de água. Então nós estudamos, pensamos, trabalhamos, conversamos muito sobre isso e vimos que poderia mudar. Foram investidos aproximadamente R$ 1.690,00 e a mudança realizada, uma torre e caixa d'água um pouco mais elevadas, resultou numa economia anual de 385.000 litros de água. Ou seja, nós gastávamos antes da Produção Mais Limpa, 444.200 litros de água por ano e hoje nós gastamos uma média de 58.580 litros dentro de todo o processo. Uma outra área de atuação foi o consumo de energia elétrica. Nós vimos também a necessidade de usar motores mais adequados. Conseguimos então mudar muito nessa área, trocar os motores por outros mais capacitados, os capacitores de energia que estavam ultrapassados foram substituídos, nós passamos a monitorar melhor a casa de força e controlar as lâmpadas acesas. Mas tudo isso foi realizado mediante informação, um esclarecimento que foi dado aos colaboradores. Ou seja, todos se envolveram no processo e houve então uma mudança radical, nós sentimos praticamente uma queda no consumo de energia em torno de 43% a 47%. E isso, deixo bem claro, foi um trabalho de quatro meses, porém de resultado quase que imediato, de curto prazo mesmo. Porque foram quatro meses de trabalho e dentro desses quatro meses só ganhamos com isso. Quanto a chapa de aço, nós tivemos uma mudança lá um pouco radicalizada, até mesmo corrida. Nós tínhamos na época uma perda de 31% do material que usávamos, ou seja, de cada 105 toneladas anual com certeza 37 toneladas eram jogadas fora. Por isso foi uma área focalizada também nesse trabalho. É claro que não nos esquecemos das outras, mas vimos que lá poderia se fazer muito, e então foi feito também em pouco tempo. Houve um investimento razoável que acarretou num retorno alto pra empresa. Retorno esse que, dos 31% de perda antes da P+L, chegamos hoje a uma perda de 4%, ou seja, uma perda necessária, mas que é nada comparada com as perdas anteriores. No setor de injeção, nós tivemos uma melhora muito grande, o Wagner está aqui e ele pode passar para vocês o que nós fizemos.

ENTREVISTADO 9 – O processo de injeção, com relação ao processo de borras, foi feito um trabalho de conscientização, um acompanhamento diário constante dos operadores. E com isso, um trabalho nem não tão difícil, partiu só mesmo da gente.

ENTREVISTADO 8 – Conforme o Wagner disse, foi um trabalho de conscientização que envolveu todas as pessoas. Primeiramente, mostrando-se ao funcionário a importância dele

fazer, ele é a única pessoa capaz de mudar o ambiente onde trabalha. Nós apostamos isso nele, colocamos isso na mente dele e também cobramos dele: o cuidado com o local onde ele trabalha, o ambiente onde ele trabalha. Ele não é responsável somente por produzir, mas também por modificar esse ambiente. Então nós conversamos muito. Houve na época uma certa rejeição por parte de alguns, uma falta de entendimento a cerca do objetivo que nós queríamos e precisávamos alcançar. Porém, quando os funcionários passaram a entender a intenção das mudanças, todos começaram a se envolver e nós conseguimos com isso reduzir de 1.200 Kg de borra por trimestre para simplesmente 520 Kg a 600 Kg por ano. Foi uma redução considerável. O que nós jogamos hoje fora é um mal necessário nas máquinas. É necessário trocar o material poliestireno para o polipropileno, e nessa troca de matéria-prima não pode haver contaminação da peça, por isso o canhão tem que estar totalmente limpo. Porém, nós usamos hoje o seguinte artifício: antes, o material que era contaminado no processo de produção, ele era jogado fora junto com as borras, hoje nós usamos esse material contaminado pra poder estar limpando o canhão. De toda forma, ele não pode ser utilizado no processo por causa da qualidade do produto. Como ele não é utilizado no processo para fazer peça e deve ser realmente descartado, nós então o descartamos de forma mais consciente limpando o canhão, e mesmo assim em pequenas proporções, somente o necessário. Então, isso aconteceu assim de uma forma não tão rápida, porque foi necessário conscientizar as pessoas primeiramente e isso foi um pouco difícil, porém o resultado foi percebido praticamente em médio prazo. E hoje nós estamos usufruindo desse resultado também dentro da empresa, com a redução de matéria prima, digo, compra de matéria prima e de perda também de matéria prima.

Você disse que, a princípio, houve uma certa resistência dos funcionários para a implantação dos procedimentos da Produção Mais Limpa. E hoje, já com esses resultados alcançados, o que mudou em relação a isso? Você acha que agora a percepção deles é melhor, a aceitação é melhor?

ENTREVISTADO 8 – Tudo que é novo tende a ser rejeitado, tudo que é moderno, que vem de encontro a nós e não o conhecemos ainda tende a ser rejeitado. Isso é uma questão que diz respeito a todas as áreas e nós, humanos, somos assim. Quando foi passado o programa aos funcionários, eles na verdade não entenderam bem. Como nós, até então, antes desse trabalho de Produção Mais Limpa e de termos aprendido esses conceitos. Nós também não tínhamos a percepção de quanto jogávamos fora e o quanto isso era prejudicial pra os funcionários, não somente para a empresa, pois esta se mantém, mas nós funcionários dependemos da empresa para estarmos estabilizados. Então isso é o que foi passado aos colaboradores, que somos dependentes uns dos outros e que não podemos

em hipótese alguma jogar material fora, porque o que se joga fora faz diferença. Hoje, as pessoas não somente encaram isso como uma mudança ótima que aconteceu, como eles também se compromissaram e se responsabilizaram em fazer e aperfeiçoar o processo a cada dia. Uma das coisas que nós temos um cuidado muito grande é, quando um funcionário novo chega na empresa, passar isso pra ele, e convidamos nossos colaboradores a multiplicar também essa idéia, pois nada melhor do que o outro ver sendo feito e assim aprender. Então é isso que nossos colaboradores fazem, executando e mostrando como se faz para os novatos para eles também fazerem da mesma forma.

Dentro da percepção de vocês, certamente a implantação da Produção Mais Limpa acarretou em alguma despesa, algum custo ou investimento. Como vocês comparam esses custos dessas alterações em relação aos benefícios alcançados?

ENTREVISTADO 8 – Você disse custos, eu não encaro isso como custo, eu encaro como um investimento limpo. O programa chama-se Produção Mais Limpa e encaro como um investimento limpo. Foi o investimento necessário e todos os custos que nós tivemos, desde a viagem que foi feita para aprender o conceito de Produção Mais Limpa, todos os investimentos feitos em termos de pessoal, de máquinas e motores, em termos de ferramentas modificadas, em termos de gastos com pessoas que vieram até aqui, ou até mesmo com o próprio SENAI/FIEMG, isso não foram custos, foram um investimento feito e hoje, o resultado obtido, queríamos nós termos obtido antes. Porém, tudo na vida é oportunidade e quando surgiu essa oportunidade, o patrão, na pessoa do Guilherme Guilhermino Júnior, acatou, apostou em nós, nos enviou para o treinamento e então executamos o trabalho com todo apoio da empresa. E uma coisa muito importante que eu vejo é que isso parte da direção da empresa, nós na fizemos nada sem apoio dele, nós não fizemos nada sem o incentivo dele e nós não fizemos nada sem também passar relatos pra ele. Então isso dependeu mesmo, da alta direção, e ele nos apoiou em todos os aspectos e nos deu toda a atenção que nós precisávamos, sempre que nós pedíamos.