

CAPÍTULO 4

METODOLOGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE EM PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS

Arlinda Coelho

SENAI • CETIND • Centro de Tecnologia Industrial Pedro Ribeiro

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade, porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto.

A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que a uma criatura harmoniosamente desenvolvida.”

Albert Einstein

Vimos nos capítulos anteriores que a intensificação dos processos produtivos, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, teve como consequência uma série de problemas ambientais que afetaram a qualidade de vida na Terra.

Verificamos, ainda, que o momento atual exige um repensar na reestruturação de nações, na criação de blocos regionais, na organização de mercados e na criação de requisitos ambientais que sejam cumpridos por todos e em favor de todos para que possamos garantir a sobrevivência das gerações futuras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir Prevenção da Poluição / Produção mais Limpa e discutir como surgiu.
- Apresentar o histórico da P+L no Brasil.
- Comparar os modelos de gestão ambiental: Prevenção da Poluição/Produção mais Limpa X Fim-de-tubo.
- Apresentar a metodologia desenvolvida por UNIDO-UNEP para dar suporte ao processo de implantação de Produção mais Limpa nas empresas.
- Analisar a Produção mais Limpa como instrumento de marketing.
- Fazer um estudo comparativo entre SGA, baseado na norma ISO 14001, e Produção mais Limpa.

Segundo o Worldwatch Institute (2000), “As economias não serão suportáveis por muito tempo a menos que o ambiente natural que as sustenta o seja”. No entanto, para que o ambiente se suporte, é preciso promover uma relação mútua entre ambientalismo e crescimento econômico, propiciando o desenvolvimento sustentável, obtido a partir de uma redução dos impactos ambientais decorrentes principalmente de atividades produtivas (Capra, 2000).

Quando analisamos as inter-relações entre o conceito de desenvolvimento sustentável, baseado no crescimento sem comprometimento das necessidades das futuras gerações, e o processo de gestão ambiental, envolvendo um conjunto de ações visando à melhoria do desempenho ambiental, verificamos que a transformação dos bens comuns globais (*global commons*) constitui a manifestação mais recente e talvez mais incontornável das questões contemporâneas dos “limites do crescimento”.

As alterações verificadas na atmosfera e biosfera são o resultado cumulativo de padrões globais de industrialização impostos por modelos ultrapassados de gestão ambiental (Sadler, 1994).

Essas tendências têm reflexos em termos da liderança ambiental, em nível nacional e local, podendo ser encaradas como uma condenação das abordagens convencionais de gestão ambiental. Dessa forma, a primeira abordagem reativa de “fim-de-tubo” adotada no controle da poluição, que apoiou os instrumentos de gestão, Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) e a Avaliação dos Projetos de Grande Investimento de Capital, tornou-se impotente para lidar com problemas globais e regionais de segunda e terceira geração, resultantes de alterações cumulativas.

A mudança para uma visão de sustentabilidade baseada nos três pilares da ECOEFICIÊNCIA: ambiental, econômica e social, para que uma empresa ou um processo seja válido, ou seja, ambientalmente compatível, economicamente rentável e socialmente justo, implica a adoção de modelos de gestão que identifiquem as causas dos problemas ambientais para evitar a necessidade de medidas de caráter corretivas, reduzindo os impactos provocados por estes no meio ambiente, possibilitando a definição de alternativas que sejam viáveis economicamente e que contribuam efetivamente para a melhoria da qualidade de vida na Terra (Sadler, 1994).

Os modelos de gestão ambiental propostos atualmente pelos países desenvolvidos como estratégia para substituir a abordagem de gestão ambiental de fim-de-tubo que utilizam as tecnologias de tratamento/disposição de resíduos, baseiam-se fundamentalmente no princípio de Prevenção da Poluição – PP ou P2.

Conforme visto no capítulo anterior, a gestão ambiental baseada na Prevenção da Poluição derruba o velho paradigma de que resíduos são subprodutos inevitáveis da produção, sendo, portanto, inerentes a todo processo produtivo para assumir o novo paradigma de que gerar resíduos representa uma ineficiência do processo produtivo, pois isto significa a transformação de matérias-primas/insumos, com alto valor agregado, em produtos de baixo ou nenhum valor que podem, ainda, adicionar mais custos ao processo produtivo, quando são tratados/dispostos devidamente (Gardner, 2001).

Os modelos de gestão referidos anteriormente pressupõem ainda transparência e abertura das informações pelas empresas e organizações do setor público, num estímulo à prática de *benchmarking* e à publicação de relatórios com o objetivo de contribuir para a elevação dos padrões ambientais (Andrade, Marinho, Kiperstok, 2001).

Neste capítulo, portanto, apresentamos os modelos de gestão ambiental baseados nos princípios de Prevenção da Poluição, adotados como estratégia para promover o desenvolvimento sustentável, através do estímulo às empresas da prática de identificação das causas dos problemas ambientais decorrentes de atividades produtivas, a fim de eliminá-las na fonte. Evita-se, assim, ações corretivas para os impactos ambientais, trazendo inúmeros benefícios para as empresas e o meio ambiente em geral.

4.1 PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO/PRODUÇÃO MAIS LIMPA – O QUE É? COMO SURTIU?

A adoção de metodologias de Prevenção da Poluição vem sendo proposta como estratégia eficaz para evitar os desperdícios de matérias-primas e energia, convertidos em resíduos sólidos, líquidos e gasosos, responsáveis por adicionar custos aos processos produtivos e gerar problemas ambientais.

Atualmente é possível encontrar várias abordagens concorrentes promovidas no mundo por entidades nacionais e internacionais:

- PP ou P2 – Prevention Pollution, divulgada pela EPA – Environmental Protection Agency (EPA, 1990);
- P+L – Produção mais Limpa, desenvolvida pela UNIDO – United Nations for Industrial Development e UNEP – United Nations Environmental Program (UNEP, 1994);
- PL – Produção Limpa, defendida por organizações ambientalistas e vários centros de P&D – Pesquisa e Desenvolvimento;
- Ecoeficiência, desenvolvida pelo WBCSD – World Business Council for Sustainable Development (Signals of Change, 1995).

A publicação do WBCSD intitulada *Eco-efficiency and cleaner production* (WBCSD, 1996), estabelece a perfeita complementaridade entre os conceitos de ecoeficiência, definida como uma orientação gerencial estratégica, cientificamente embasada, e Produção Limpa, definida como conjunto de procedimentos de chão-de-fábrica, muito mais integrado ao processo.

Na literatura, é freqüente encontrar referências em relação à Produção Limpa (PL) como: “Tecnologias Limpas”, “Tecnologias mais Limpas”, “Produção mais Limpa”, “Tecnologias de Baixos Desperdícios”, entre outras. Também se encontra a PL relacionada a conceitos e metodologias da qualidade, como Total Quality Environmental Management – TQEM, terminologia introduzida pela Global Environmental Management Initiative – GEMI, em 1991 (Pio, 2000).

Dessa forma, é importante apresentar as características mais importantes, principalmente de Produção Limpa e Produção mais Limpa, para facilitar o entendimento do nível de comprometimento relacionado a cada um desses programas, que podem ser adotados por uma empresa visando a uma melhor gestão ambiental.

Segundo Furtado (2000), tanto Produção Limpa como Produção mais Limpa são programas baseados no princípio da Prevenção da Poluição, defendendo a exploração sustentável de fontes de matérias-primas, a redução no consumo de água e energia e a

utilização de indicadores de desempenho ambiental. No entanto, vale salientar que a proposta de Produção Limpa é mais audaciosa, pois:

- baseia-se no princípio da precaução, o qual determina o não-uso de matérias-primas e não-geração de produtos com indícios ou suspeitas de provocar problemas ambientais;
- avalia o ciclo de vida do produto/processo considerando a visão holística;
- disponibiliza ao público em geral informações sobre riscos ambientais de processo e produtos;
- estabelece critérios para tecnologia limpa, reciclagem atóxica, *marketing* e comunicação ambiental;
- limita o uso de aterros sanitários e tem restrições à incineração como alternativa de tratamento de resíduos.

No que se refere à Produção mais Limpa (P+L), este programa representa um processo de melhoria contínua visando tornar a atividade produtiva cada vez menos danosa ao meio ambiente. Um outro aspecto a considerar ainda é que as metodologias propostas com este objetivo não se baseiam apenas em tecnologia, englobando também a forma de gestão das empresas.

As alternativas apresentadas normalmente, no âmbito de um programa P+L, para atingir os objetivos propostos, são conhecidas como “Técnicas de Produção mais Limpa”.

As Técnicas de Produção mais Limpa consistem em uma série de medidas que podem ser implementadas na empresa, compreendendo desde uma simples mudança de procedimento operacional até uma mudança de processo ou tecnologia.

Vale salientar, no entanto, que este caráter mais abrangente das metodologias de P+L atualmente propostas, contemplando até mesmo técnicas gerenciais, pode contribuir para que as empresas tendam a dar mais ênfase a estas últimas, pois normalmente representam menor custo, fazendo com que seja mais freqüente o uso de alguma engenharia adaptativa, preservando os projetos e as patentes originais, sem promover uma mudança mais efetiva no processo produtivo.

4.2 HISTÓRICO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NO BRASIL

Resgatando um pouco do histórico da Produção mais Limpa no Brasil, em 1992 ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO-92, em que o foco, segundo o Greenpeace, foi erroneamente voltado para a discussão sobre Tecnologias Limpas, apresentando estas como solução para os problemas ambientais, estimulando muito mais o aspecto mercadológico do que o de discussão propriamente dita dos danos ambientais e sociais causados por tecnologias e práticas inadequadas adotadas em todo o mundo (Pio, 2000).

Em 1995, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)/Departamento Regional do Rio Grande do Sul foi escolhido pela UNIDO e UNEP para sediar um Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), visando atuar como agente disseminador das técnicas de Produção mais Limpa no seio da Confederação Nacional da Indústria (CNI).

Em 1997, realizou-se a Conferência Latino-Americana para o Desenvolvimento Sustentável e Competitividade, na qual o presidente do Brasil, Fernando Henrique Cardoso, deu um depoimento estimulando as empresas a aderirem a programas de Produção mais Limpa como alternativa de aumento de competitividade e sustentabilidade.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) vem atuando também como um agente disseminador do programa Pollution Prevention (P2) da Environmental Protection Agency (EPA), reestruturando em 1997 o programa Controle da Poluição Industrial de São Paulo (PROCOP) com base nos conceitos de Prevenção da Poluição/Produção mais Limpa. Em outubro de 1998, a CETESB promoveu a Conferência das Américas sobre Produção Limpa, na qual foi assinada a Carta de São Paulo pelos governos dos EUA, Chile, Brasil, Costa Rica e Jamaica.

Esta conferência instituiu como primeira recomendação considerar Produção mais Limpa (P+L) e Prevenção da Poluição (P2) como elementos norteadores para a política e legislação ambiental em nível dos governos federal, estadual e municipal, bem como para o planejamento estratégico das empresas e organizações não-governamentais (Pio, 2000).

A partir de 1998, o CNTL-SENAI/RS e o CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), numa ação conjunta com o SEBRAE-Nacional e outras instituições, começaram a desenvolver a Rede Brasileira de Produção mais Limpa com o objetivo de repensar a relação entre o processo produtivo e o meio ambiente, dentro da ótica do aumento da ecoeficiência e da produtividade.

Faz parte da estratégia utilizada pela Rede promover a internalização de conceitos e práticas de P+L a partir da realização de cursos de capacitação, consultorias às empresas, fóruns, seminários e outras atividades.

Atualmente esta Rede envolve vários órgãos de governo, centros de pesquisa, instituições de ensino, etc., que se encontram relacionados no Quadro 4.1 a seguir:

- CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável.
- SEBRAE-Nacional – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.
- CNI – Confederação Nacional da Indústria.
- CNTL-SENAI/RS – Centro Nacional de Tecnologias Limpas.
- Centro Tecnologias Limpas do DR/SP.
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.
- MMA – Ministério de Meio Ambiente.
- NPLs – Núcleos de Produção mais Limpa (BA, MG e SC).
- SENAI/SP.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo.
- UFBA – Universidade Federal da Bahia/TECLIM.

QUADRO 4.1 – PARTICIPANTES DA REDE DE TECNOLOGIAS LIMPAS DO BRASIL

Em nível estadual, podemos destacar a formalização na Bahia, em 1999, da Rede TECLIM, de Tecnologias Limpas, coordenada pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), com o apoio da Redes Cooperativas de Pesquisa (RECOPE), FINEP, Centro de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CADCT) da Secretaria de Planejamento do Governo do Estado da Bahia e do Centro Nacional de Pesquisa (CNPq) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

Com a finalidade de fortalecer a Rede TECLIM, a Federação da Indústria do Estado da Bahia/Instituto Euvaldo Lodi (FIEB/IEL) também instituiu o Programa de Tecnologias Limpas na Bahia (PTL/BA), com adesão de várias empresas e instituições de ensino e pesquisa locais.

4.3 PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO/PRODUÇÃO MAIS LIMPA X TECNOLOGIAS FIM-DE-TUBO

O Ministério do Meio Ambiente e de Energia da Província de Ontário, Canadá, definiu a Prevenção da Poluição como:

“Qualquer ação que reduza ou elimine a geração de poluentes ou resíduos na fonte, realizada através de atividades que comprovem, encorajem ou exijam mudanças nos padrões de comportamento industrial, comercial e geradores institucionais ou individuais.” (SENAI, 1998)

Segundo Prestrelo et al. (2000), a lei americana de Prevenção da Poluição de 1990 (Pollution Prevention Act 1990) define a Prevenção da Poluição (P2) como:

“quaisquer práticas, uso de materiais, processos que eliminem ou reduzam a quantidade e/ou toxicidade de poluentes, substâncias perigosas ou contaminantes em sua fonte de geração, prioritariamente à reciclagem, tratamento ou disposição final (...)”.

Segundo o CNTL*1 (2000), a Prevenção da Poluição inclui práticas que eliminem ou reduzam o uso de materiais (nocivos ou inofensivos), energia, água ou outros recursos, bem como privilegiem aqueles procedimentos que protegem os recursos naturais através da conservação e do uso mais eficiente.

Um programa de Prevenção da Poluição industrial é dirigido a todos os tipos de resíduos e representa uma revisão abrangente e contínua das operações numa instalação, visando à minimização dos resíduos.

Para que a implementação de um programa de Prevenção da Poluição numa empresa seja eficaz, este deve:

- proteger o funcionário, a saúde pública e o meio ambiente;
- melhorar o moral e a participação dos funcionários;
- reduzir os custos operacionais;
- melhorar a imagem da empresa;
- reduzir o risco de responsabilidade criminosa ou civil.

A definição oficial da Produção mais Limpa dada pela UNIDO é:

“Produção mais Limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia preventiva, econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso das matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em todos os setores produtivos.” (CNTL*1, 2000)

Para processos produtivos, a Produção mais Limpa inclui o uso mais eficiente das matérias-primas, insumos e energia, a redução dos materiais tóxicos e perigosos e a minimização na fonte de resíduos sólidos, efluentes e emissões.

Para produtos, a busca é pela redução dos impactos ambientais associados a estes, e a estratégia adotada é baseada em dois instrumentos:

- ACV – Análise de Ciclo de Vida, instrumento de gestão que avalia o ciclo de vida completo de um produto, processo ou atividade desde a extração e processamento de matérias-primas, fabricação, transporte e distribuição, uso e reuso, manutenção, reciclagem e disposição final.
- Projeto para o meio Ambiente, ou *Ecodesign*, que consiste no processo de desenhar, projetar um produto ou processo de maneira que este seja menos danoso ao meio ambiente. Pode ser considerado a parte da ACV que objetiva a melhoria do produto.

Estes dois instrumentos de gestão serão vistos com mais detalhes nos Capítulos 5 e 6, respectivamente, deste módulo.

No nível da gestão, P+L implica em mudança de atitudes e comportamentos, de todos os envolvidos no processo, propiciando uma nova cultura empresarial, impactando diretamente na melhoria do desempenho ambiental.

Podemos entender, a partir das definições anteriores, que tanto a Prevenção da Poluição como a Produção mais Limpa pretendem integrar os objetivos ambientais ao processo de produção, a fim de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e toxicidade e, dessa maneira, reduzir custos num processo de melhoria contínua.

Segundo o CNTL*1 (2000), numa análise mais direta pode-se assumir que a gestão convencional de resíduos questiona: **O que se pode fazer com os resíduos sólidos, efluentes e as emissões existentes?** Enquanto que a Produção mais Limpa, proteção ambiental integrada à produção, pergunta: **De onde vêm nossos resíduos sólidos, efluentes e emissões e por que, afinal, se transformaram em resíduos?**

Portanto, podemos concluir que a diferença essencial entre a gestão convencional de resíduos focada em Fim-de-tubo e a Produção mais Limpa (P+L) está no fato de que esta não trata simplesmente dos sintomas tentando atingir a raiz do problema.

Uma característica adicional que pode ser salientada é que P+L propõe uma visão integrada da empresa. Isso significa considerar que matérias-primas, energia, produtos, resíduos sólidos e emissões estão intimamente interligados com água, ar, solo, via processo de produção, não obstante o fato de estes fatores serem tratados de forma separada na legislação.

A Tabela 4.1 a seguir relaciona diferenças entre Tecnologias Fim-de-tubo e Produção mais Limpa.

TECNOLOGIAS FIM-DE-TUBO	PRODUÇÃO MAIS LIMPA
Como se pode tratar os resíduos e as emissões existentes?	De onde vêm os resíduos e as emissões?
... pretende reação.	... pretende ação.
... geralmente leva a custos adicionais.	... pode ajudar a reduzir custos.
Os resíduos e emissões limitados através de filtros e capítulos de tratamento; Soluções de Fim-de-tubo; Tecnologia de reparo; Estocagem de resíduos.	Prevenção de resíduos e emissões na fonte; Evita processos e materiais potencialmente tóxicos.
Proteção ambiental entra depois do desenvolvimento de produtos e processos.	Proteção ambiental entra como parte integral do <i>design</i> do produto e da engenharia de processo.
Problemas ambientais resolvidos a partir de um ponto de vista tecnológico.	Tenta-se resolver os problemas ambientais em todos os níveis/em todos os campos.
Proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes.	Proteção ambiental é tarefa de todos.

... é trazida de fora.	... é uma inovação desenvolvida na empresa.
... aumenta o consumo de material e energia.	... reduz o consumo de material e energia.
Complexidade e riscos aumentados.	Riscos reduzidos e transparência aumentada.
Proteção ambiental desce para preenchimento de prescrições legais.	Riscos reduzidos e transparência aumentada.
... resultado de um paradigma de produção do tempo em que os problemas ambientais não eram conhecidos.	... abordagem que pretende criar técnicas de produção para um desenvolvimento sustentável.

Fonte: CNTL*5, 2000.

TABELA 4.1 – DIFERENÇAS ENTRE TECNOLOGIAS FIM-DE-TUBO E PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Podemos considerar ainda que a Prevenção da Poluição/Produção mais Limpa, quando comparada às Tecnologias Fim-de-tubo (focadas no tratamento e/ou disposição de resíduos) apresenta várias vantagens:

- 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, à 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.

O conceito de Produção mais Limpa, adotado pela *UNIDO/UNEP*, tem como base o programa Ecoprofit – Ecological Project For Integrated Environmental Technologies (Projeto Ecológico para Tecnologias Ambientais Integradas), que visa fortalecer economicamente a indústria através da Prevenção da Poluição, inspirado no desejo de contribuir com a melhoria da situação ambiental de uma região.

Baseado em problemas ambientais conhecidos, o Ecoprofit investiga o processo de produção e as demais atividades de uma empresa, e os estuda do ponto de vista da utilização de materiais e energia. Essa abordagem ajuda a induzir inovação dentro das próprias empresas, a fim de trazer a estas, e a toda a região, um passo em direção a um desenvolvimento econômico sustentado.

A partir disso, são criteriosamente estudados os produtos, as tecnologias e os materiais, a fim de minimizar as emissões e os resíduos e encontrar modos de reutilizar os resíduos inevitáveis. Nesse sentido, o Ecoprofit não representa uma solução para um problema isolado, mas uma ferramenta lucrativa para estabelecer um conceito holístico.

O prefixo “eco” da palavra Ecoprofit tem um significado triplo, nomeadamente:

- benefício ecológico;
- benefício econômico;
- em alusão ao significado etimológico da palavra grega *oikos* – casa, evoca a proposta de encontrar soluções para a manutenção da casa – *housekeeping*.

Nesse contexto, o sucesso da implantação de um programa baseado no Ecoprofit depende do nível de comprometimento dos empregados, tendo em vista que o *know-how*, ou seja, o conhecimento que estes detêm sobre o processo produtivo, é essencial para identificar as situações-problema e propor alternativas que resultem numa melhoria do desempenho ambiental da empresa. Desse ponto de vista, o Ecoprofit tem, acima de tudo, o propósito de ser um auxílio em direção à auto-ajuda.

4.4 METODOLOGIA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA DESENVOLVIDA PELA UNIDO/UNEP

“Em 1998 a UNEP lançou, em solenidade realizada na Coreia, a **Declaração Internacional Sobre Produção Mais Limpa**, que é um comprometimento público para a estratégia e prática da Produção mais Limpa. A declaração é um conjunto de princípios que, quando implementados, leva ao aumento da conscientização, compreensão e finalmente a uma maior demanda por Produção mais Limpa. Para os que advogam a Produção mais Limpa é uma ferramenta para encorajar os governos, empresas e organizações a adotar e promover aquela estratégia.” (Prestrelo et al., 2000)

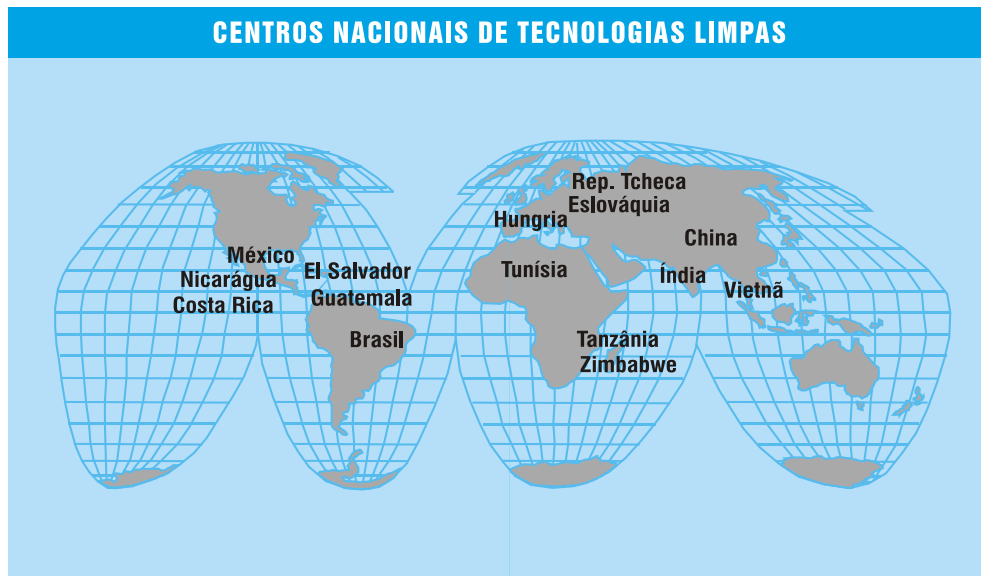
DECLARAÇÃO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO MAIS LIMPA	
<p>Nós reconhecemos que obter o desenvolvimento sustentável é uma responsabilidade coletiva. Ações para proteger o meio ambiente global devem incluir a adoção de práticas de consumo e de produção sustentáveis melhoradas. Nós acreditamos que a Produção mais Limpa e outras estratégias preventivas como Eco-eficiência, produtividade verde e Prevenção da Poluição são as opções preferidas. Elas requerem desenvolvimento de apoio e medidas apropriadas: Com esta finalidade, nós estamos comprometidos a:</p>	
LIDERANÇA	Usar nossa influência:
	<ul style="list-style-type: none"> • Para encorajar a adoção de práticas de produção e consumo sustentáveis através do nosso relacionamento com as partes interessadas.
CONSCIENTIZAÇÃO EDUCAÇÃO E TREINAMENTO	Construir capacidades/capacitações:
	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo desenvolvimento e condução de programas de conscientização, educação e treinamento dentro da nossa organização. • Pelo encorajamento da inclusão dos conceitos e princípios nos currículos educacionais em todos os níveis.
INTEGRAÇÃO	Encorajar a integração de estratégias preventivas:
	<ul style="list-style-type: none"> • Em todos os níveis da organização. • Dentro dos sistemas de gestão ambiental. • Pelo uso de ferramentas, tais como avaliação de desempenho ambiental, contabilidade ambiental, impacto ambiental, ciclo de vida e avaliações de produção mais limpa.

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	Criar soluções inovadoras:
	<ul style="list-style-type: none"> • Pela promoção de uma mudança de prioridade da estratégia de Fim-de-tubo para preventiva, em nossas políticas e atividades de pesquisa e desenvolvimento. • Pelo apoio ao desenvolvimento de produtos e serviços que são ambientalmente eficientes e atendimento às necessidades dos consumidores.
COMUNICAÇÃO	Compartilhar nossas experiências:
	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo reforço ao diálogo sobre a implementação de estratégias preventivas e informação às partes interessadas externas sobre os seus benefícios.
IMPLEMENTAÇÃO	Tomar ações para adotar a Produção mais Limpa:
	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo estabelecimento de metas desafiadoras e o relato regular do progresso através de sistemas de gestão existentes. • Pelo encorajamento de novos e adicionais financiamentos e investimentos em opções por tecnologias preventivas, e promoção de cooperação e transferência de tecnologias ambientalmente adequadas entre países. • Através da cooperação com a UNEP e outros parceiros e partes interessadas no apoio a esta declaração e na análise crítica do sucesso de sua implementação.

Fonte: Prestrelo et al. (2000), traduzido do site da UNEP (2001).

A metodologia de Produção mais Limpa é o resultado de um esforço conjunto da UNIDO (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial) e da UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), tendo sido desenvolvida com base no estado-da-arte do conhecimento europeu sobre gestão de resíduos e desperdícios energéticos e materiais.

A estratégia adotada para disseminar a metodologia no mundo foi implantar Centros Nacionais de Tecnologias Limpas – CNTLs, envolvendo como parceiros um país chamado “donante” (Holanda, Alemanha, Suíça e Áustria), responsável pelo suporte técnico/financeiro, e um “hospedeiro” (países sub e semidesenvolvidos no mundo) a serem beneficiados pelo programa. (Ver Figura 4.1)



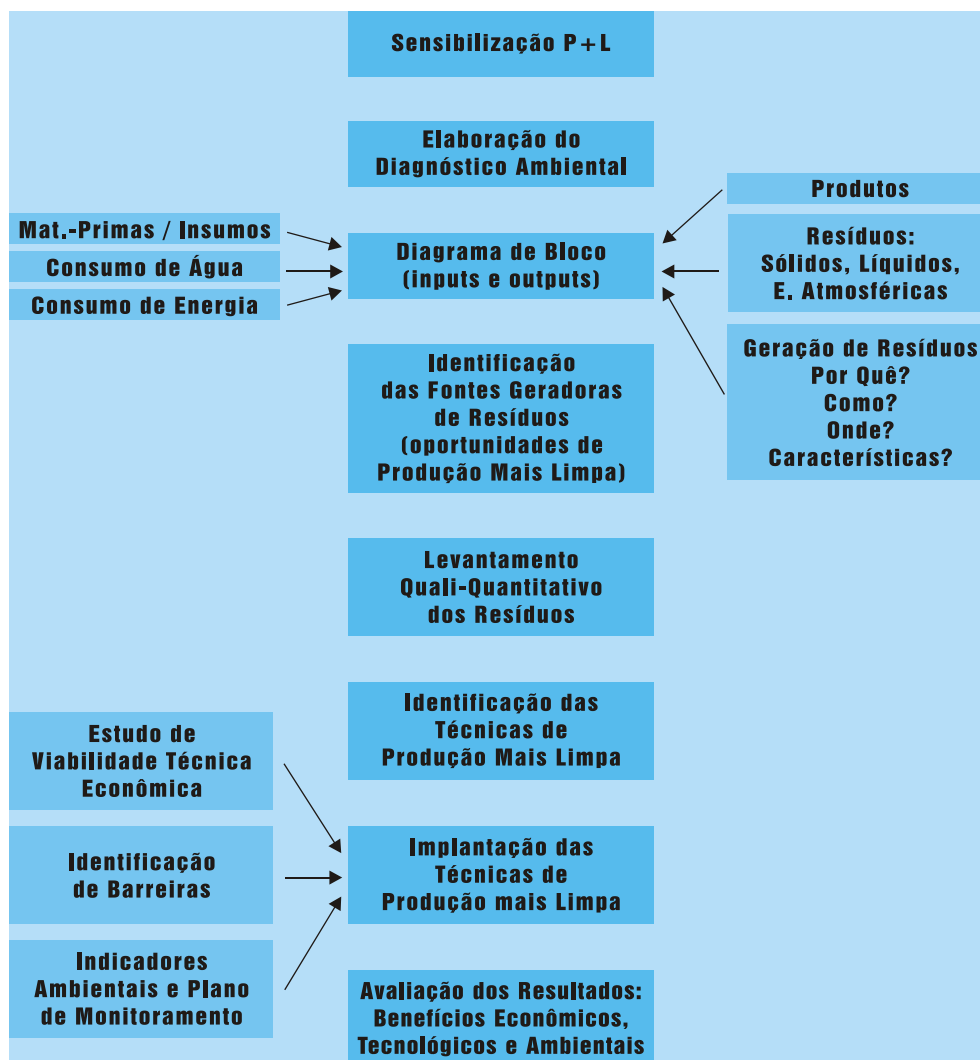
Fonte: CNTL*1, 2000.

FIGURA 4.1 – PAÍSES “HOSPEDEIROS” DOS CENTROS NACIONAIS DE TECNOLOGIAS LIMPAS

A instalação de um CNTL no Brasil, no entanto, não contou com a parceria de um país “donante”, tendo esta iniciativa contado com o suporte técnico/financeiro do SENAI, com o compromisso de atuar como agente disseminador da metodologia junto ao parque industrial brasileiro. Atualmente, o CNTL-SENAI/RS desenvolve programas de P+L também em instituições e empresas de outros países, como Paraguai, Equador e Moçambique.

A implantação do Programa de Produção mais Limpa (P+L) numa empresa, com base na metodologia desenvolvida pela UNIDO, consiste na avaliação do processo produtivo, seja qual for a natureza, e na aplicação de técnicas que possam envolver desde a mudança de matéria-prima/insumo, consumo de água e de energia, tecnologia/processo, procedimento operacional, até mesmo a mudança do próprio produto, que pode ser considerado ambientalmente incorreto nos moldes do apresentado no item 3.2 do capítulo anterior.

O processo de implantação de P+L, segundo a metodologia da UNIDO, segue o fluxo apresentado na Figura 4.2:



Fonte: CNTL *1, 2000.

FIGURA 4.2 – FLUXOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA – METODOLOGIA UNIDO/UNEP

Analisando o fluxograma de implantação de P+L representado na Figura 4.2, podemos dizer que a primeira etapa, a implantação de um programa de Produção mais Limpa, envolve:

- realização de processo de sensibilização dos funcionários, através da apresentação das vantagens de se implantar P+L na empresa;
- elaboração de diagnóstico ambiental que funciona como um raio-X da empresa apresentando os principais problemas;
- construção de um diagrama de bloco do fluxo do processo produtivo (Figura 4.3) e análise dos *inputs* (entradas: matérias-primas/insumos) e *outputs* (saídas: produtos, resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas).

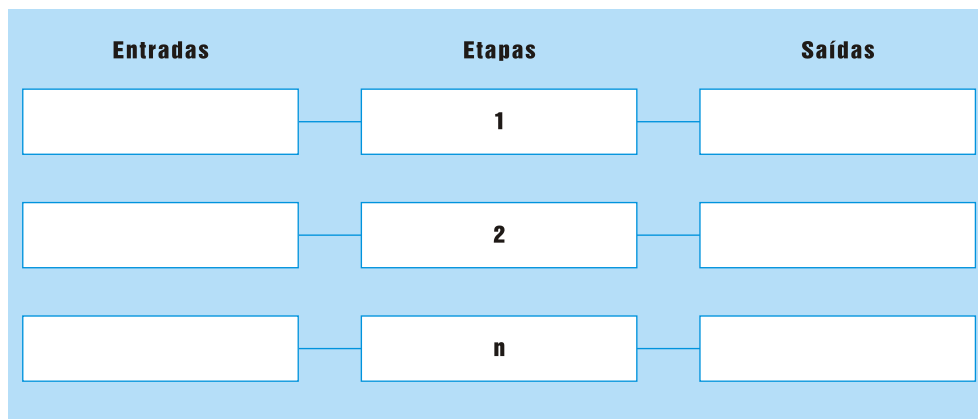


FIGURA 4.3 – DIAGRAMA DE BLOCO

Numa segunda etapa, o processo de implantação de P+L na empresa envolve:

- identificação das fontes geradoras de resíduos que possam ser tratadas como oportunidades de Produção mais Limpa;
- levantamento quali-quantitativo dos resíduos para identificação;
- identificação das técnicas aplicáveis e das barreiras que se apresentam à implantação destas;
- definição de indicadores de maneira a possibilitar uma avaliação do desempenho ambiental da empresa. Esses indicadores devem ser criados com base nas metas de redução a serem atingidas. Exemplos:
 - consumo de água/tonelada de produto produzido/ano;
 - consumo de energia – kWh/tonelada de produto produzido/ano;
 - tonelada de um resíduo X gerada/tonelada de produto produzido/ano;

- estruturação de um plano de monitoramento para facilitar a implementação de ações corretivas. No caso, por exemplo, de uma ação que consista em realizar medições, este plano deve conter informações do tipo: objetivo da medida, responsável pela medição, intervalos, periodicidade, estratégia de medição;
- realização de estudo de viabilidade econômica das alternativas de técnicas de Produção mais Limpa que é feito visando balizar o processo de decisão.

É importante colocar que o processo de sensibilização em conjunto com os resultados gerados deve fazer com que a empresa que adota o programa P+L perceba claramente que este torna o processo produtivo mais eficiente no emprego de matérias-primas e insumos, gerando mais produtos e menos resíduos, trazendo benefícios tecnológicos, ambientais, econômicos e outros, e contribuindo para a sustentabilidade e o aumento de competitividade.

Aos alunos:

Resíduos: uma vez localizadas as fontes geradoras e levantados qualitativamente e quantitativamente, o que fazer?

Quando perguntado sobre os fatores que influenciam na geração de resíduos e emissões, pode-se pensar primeiro na tecnologia usada na empresa. Certamente esta desempenha um papel importante neste contexto. Mas isso não deve levar à conclusão de que somente as medidas tecnológicas podem ajudar a realizar produção eficiente e limpa.

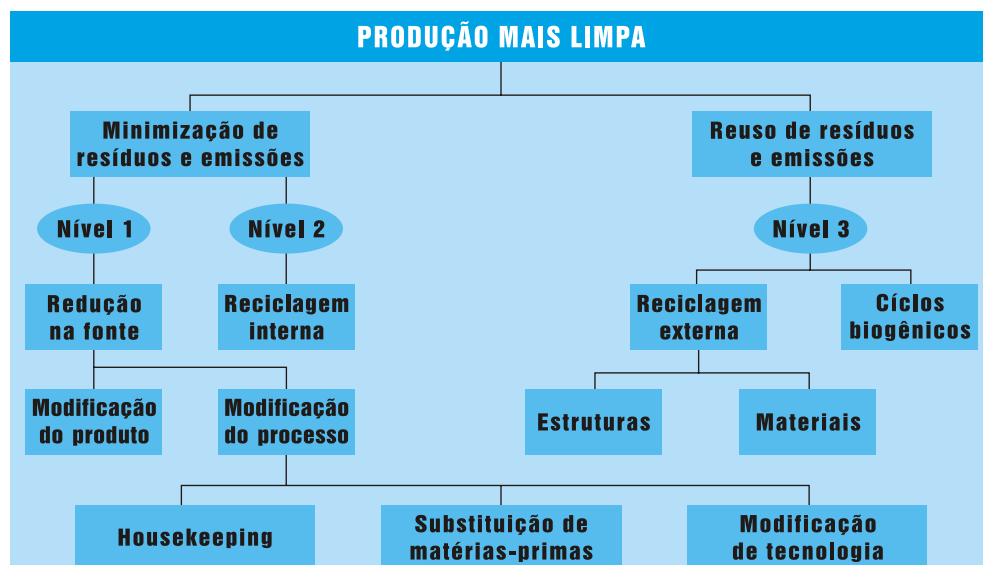
Há uma infinidade de campos que devem ser levados em conta. Os principais aspectos que podem indicar a origem dos resíduos e emissões são os seguintes:

- pessoal (falta de pessoal qualificado);
- tecnologias (uso de tecnologias ultrapassadas);
- matérias-primas (uso de recursos não renováveis e compostos tóxicos);
- produtos (de difícil degradabilidade – pós-uso);
- capital (escassez de recursos financeiros);

- *know-how* do processo (resistência à mudança);
- fornecedores/parceiros comerciais (falta de alinhamento com os princípios de gestão ambiental adotados).

Com base nesses aspectos, é possível utilizar técnicas ou medidas entendidas como de Produção mais Limpa visando à minimização de resíduos. Estas estão agrupadas representando níveis diferenciados de eficiência de aplicação de P+L.

A Figura 4.4 a seguir apresenta estes níveis e constitui um organograma de Produção mais Limpa.



Fonte: CNTL*5, 2000.

FIGURA 4.4 – ORGANOGAMA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA

- **Nível 1** – quando são priorizadas medidas para resolver o problema na fonte que consideram para tal, modificações tanto no próprio produto (projeto ecológico, ou *ecodesign*) como no processo de produção (uso cuidadoso de matérias-primas e com o processo, incluindo mudanças organizacionais, substituição de matérias-primas/insumos tóxicas por outras menos agressivas e modificações tecnológicas com adoção de tecnologias limpas).

- Nível 2 (reciclagem interna) – quando não é possível evitar os resíduos com a ajuda das medidas classificadas como de nível 1, estes podem ser reintegrados ao processo de produção da empresa: dentro do próprio processo original de produção, em outro processo, ou através da recuperação parcial de uma substância residual.
- Nível 3 (reciclagem de resíduos e emissões fora da empresa) – através de reciclagem externa ou de uma reintegração ao ciclo biogênico (por exemplo, compostagem).

Aos alunos:

Como norma, você pode ter em mente que, quanto mais próximo à raiz do problema e quanto mais otimizados os ciclos, mais eficientes serão as medidas.

Vale nesse momento ressaltar que a coleta de dados é a base para Produção mais Limpa. Portanto, para assegurar informações que possam fundamentar o processo de implantação do programa P+L, é preciso:

- estabelecer uma visão geral dos principais fluxos de materiais dentro da empresa;
- determinar onde serão coletados os dados (o ideal é considerar a empresa como todo);
- usar uma base de dados atualizada;
- determinar os limites do balanço de massa e energia (o princípio de conservação de massa e energia estabelece que tudo que entra em um processo deve deixá-lo: ou é estocado, ou é transformado em outro material);
- observar os pontos de monitoramento dos recursos materiais (na entrada, ou seja, no momento em que foram adquiridos; no ponto de uso – na máquina, na unidade de produção e no ponto de saída – isto é, no momento em que deixam o processo).

Os dados coletados devem responder às seguintes questões:

- Quanta matéria-prima e auxiliares de processo e quanta energia usamos?
- Quantos resíduos e emissões são produzidos?
- De qual/quais parte(s) do processo eles vêm?
- Que resíduos são prejudiciais/precisam ser controlados e por quê?
- Que porção das matérias-primas e auxiliares de processo se torna resíduo?
- Que porção das matérias-primas e auxiliares de processo se perde na forma de emissões voláteis?
- Quais são os custos incorridos devido à disposição de resíduos e à perda de matérias-primas?

Para facilitar a tarefa de sistematização de informações, são apresentados no anexo deste capítulo exemplos de folhas de trabalho que compõem o **Relatório de Implantação de Produção mais Limpa**:

Folha de trabalho 1: Registro quali-quantitativo dos principais produtos/serviços produzidos. É interessante trabalhar sempre com uma única unidade de medida.

Folha de trabalho 2: Registro dos resíduos e emissões mais importantes, incluindo-se resíduos de água e de ar. Além das quantidades produzidas, há também perguntas sobre custos unitários com compra e disposição, os quais devem ser indicados em unidade monetária por unidade quantitativa. O custo total em unidades monetárias é calculado multiplicando-se o custo unitário pela quantidade.

Folha de trabalho 3: Registro das quantidades de matérias-primas e auxiliares mais importantes do processo. Os custos unitários e totais são de grande interesse, assim como também o objetivo de uso. Recomenda-se determinar o percentual de qualquer matéria-prima usada para a produção. Se não houver dados de medidas disponíveis, deve-se estimar da melhor maneira possível. A matéria-prima/auxiliar considerada como tóxica deve ser identificada.

Folha de trabalho 4: Registro das técnicas de P+L utilizadas para minimizar ou prevenir cada resíduo do processo produtivo. Pode-se gerar folhas separadas para diferentes tipos de resíduos e emissões.

As opções que se apresentam para solução dos problemas devem ser analisadas e selecionadas enfocando a minimização de resíduos e emissões, reuso de resíduos e emissões. Estas opções de soluções denominadas de Técnicas de Produção mais Limpa podem consistir em:

- Mudança de Produto;
- Mudança de Processo;
- Substituição de Matérias-Primas/Insumos;
- Modificação Tecnológica;
- Aplicação de Boas Práticas Operacionais (*Good Housekeeping Practices*);
- Reciclagem Interna e Externa.

Aos alunos:

Tente analisar os resíduos de um processo produtivo e identifique as técnicas de P+L mais adequadas para evitar ou minimizar a geração destes. Não esqueça de considerar os níveis de aplicação de P+L apresentados na Figura 4.4. Uma revisão do Capítulo 3 deste módulo poderá ajudar nessa tarefa.

Folha de trabalho 5: Registro dos resíduos por categoria. Resíduos e emissões podem ter origem em diferentes matérias-primas por diferentes razões. Se for estabelecida uma lista de origens possíveis, os resíduos e as emissões poderão ser classificados de acordo com estas.

A Tabela 4.3, incluída no anexo deste capítulo, contém 11 categorias, para as quais podem ser aplicadas várias estratégias com o objetivo de evitar ou minimizar resíduos e emissões. Essa tabela pode ser usada para ajudar no preenchimento da folha de trabalho 5.

Registrados os dados requeridos nas folhas de trabalho é feito um estudo de viabilidade econômica das ações propostas para minimizar resíduos, a fim de se balizar o processo de decisão em relação à medida a ser adotada.

No fechamento do Relatório de Implantação de Produção mais Limpa é fundamental também fazer a análise quali-quantitativa dos benefícios obtidos com o programa. A exemplo de:

- Benefícios ambientais – % de redução de: resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos.
- Benefícios econômicos – % de redução de custos com tratamento de: resíduos sólidos, efluentes líquidos; emissões atmosféricas, consumo de energia elétrica e água.
- Benefícios tecnológicos – adoção de tecnologias limpas, *upgrade* de equipamentos diversos.
- Benefícios na saúde ocupacional – % de redução no índice de doenças ocupacionais.
- Benefícios sociais – melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores e de comunidades circunvizinhas.

Vale ressaltar a importância de se manter um registro fotográfico de situações na empresa antes e depois da Produção mais Limpa, para efeitos comparativos e estimuladores no processo de implantação de P+L.

Todas as fases da implantação do programa só podem ser realizadas com o total envolvimento e comprometimento principalmente da alta gestão, a fim de garantir a introdução e internalização do conceito e prática de Produção mais Limpa na cultura da empresa, impactando diretamente no gerenciamento ambiental.

Nesse sentido, a metodologia orienta para que seja formado um grupo de trabalho Ecotime para coordenar as ações de implementação envolvendo trabalhadores da empresa com as seguintes características:

- liderança;
- motivação;
- representatividade;
- envolvimento com a equipe de trabalho;

136 ■ Prevenção da Poluição

- responsabilidade;
- autoridade.

O papel do Ecotime deve ser:

- coletar e analisar as informações de consumo e geração de resíduos;
- levantar as atuais práticas e procedimentos da planta industrial;
- estabelecer e avaliar novas oportunidades;
- implementar e dar continuidade às ações;
- multiplicar os conhecimentos adquiridos.

Aos alunos:

Organize um treinamento de P+L para o Ecotime, antes de iniciar a implementação do programa numa empresa.

4.5 OUTRAS METODOLOGIAS

Além da metodologia da UNIDO/UNEP, outras foram desenvolvidas com foco na minimização de resíduos e na Prevenção da Poluição visando dar suporte no processo de melhoria de desempenho ambiental nas empresas.

É interessante também colocar que existem propostas que têm a mesma configuração do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), baseado na norma internacional ISO 14001 – Diretrizes para Implantação de SGA.

A norma ISO 14001, uma vez implantada na empresa, possibilita a sistematização de informações sobre os impactos ambientais provocados pela atividade produtiva, assim como também a ação de gestão sobre estes. Consiste num processo de melhoria contínua desenvolvido em cinco etapas: Definição de Política Ambiental, Planejamento de Atividades, Implementação e Operação, Verificação e Ação Corretiva, Análise Crítica pela Administração.

Como exemplo de outras metodologias de P+L que têm a mesma configuração do SGA, podemos citar o programa de Prevenção da Poluição (PP) do Ministério do Meio Ambiente e de Energia da Província de Ontário, Canadá, cujo escopo consiste em:

- Definição de Política Ambiental baseada no princípio de Prevenção da Poluição.
- Elaboração de Plano de Ação adequado com os objetivos propostos na Política Ambiental.
- Formação de EQA – Equipe de Qualidade Ambiental.
- Avaliação preliminar para coleta de informações: regulamentação, processos, matérias-primas/insumos, problemas ambientais, etc.
- Levantamento quali-quantitativo dos problemas ambientais e priorização. Os métodos propostos para realização desta etapa do programa são:
 - Descrição semiquantitativa do processo: avaliação focada em dados qualitativos, não indicando quantidade de resíduo gerado e matéria-prima/insumo.
 - Análise de um processo: exame do processo de produção antes da PP e comparação com as mudanças ocorridas depois da PP.
 - Análise de projeto: foco nos resultados obtidos de cada atividade proposta no Programa PP: mudança de quantidades de compostos tóxicos, na toxicidade das substâncias, resultados econômicos, etc.
- Estabelecimento de procedimentos de comunicação com as partes interessadas.
- Identificação de barreiras potenciais técnicas, econômicas, regulamentares e institucionais.
- Desenvolvimento de Plano de Emergência.

Comparando o instrumento SGA, baseado na norma ISO 14001, com as metodologias desenvolvidas pela UNIDO/UNEP e pelo Ministério do Meio Ambiente e de Energia da Província de Ontário, podemos dizer que a empresa que opta pela implantação do SGA baseado na norma internacional ISO 14001, após a implementação de todas estas etapas, pode solicitar de uma instituição credenciada uma auditoria para verificar se

todos os itens exigidos pela norma foram cumpridos e, assim sendo, obter a certificação ambiental da empresa.

As metodologias da UNIDO/UNEP e do Programa de Prevenção da Poluição do Ministério do Meio Ambiente e de Energia da Província de Ontário, não visam à certificação ambiental.

4.6 PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO INSTRUMENTO DE MARKETING

Podemos dizer que a Produção mais Limpa provoca uma mudança de cultura organizacional, de forma a atender aos requisitos ambientais e de mercado no sentido da minimização de resíduos. Trata-se, portanto, de um programa que contempla os aspectos qualitativos e quantitativos de melhoria dos produtos, serviços e seus efeitos ao meio ambiente e à qualidade de vida das pessoas.

Como vimos anteriormente, a implantação de um programa de Produção mais Limpa numa empresa é reconhecida como uma prática de gestão ambiental de grande eficácia; no entanto, não visa à certificação. O grande diferencial desse programa está no fato de que este tem foco na melhoria do desempenho ambiental e normalmente requer menos investimentos que outros instrumentos de gestão ambiental.

Os resultados obtidos pelo CNTL-SENAI/RS na implantação de P+L em várias empresas no Brasil encontram-se disponíveis no *site* <http://www.rs.senai.br/cntl>.

A implantação do programa P+L pode ser também uma opção bastante interessante para as micro, pequenas e médias empresas, que normalmente dispõem de poucos recursos, principalmente financeiros e humanos.

Existem, no entanto, algumas barreiras para a implantação de P+L que precisam ser vencidas:

- Parâmetros legais: a empresa pode limitar o seu desempenho ambiental em função do atendimento ao requisito legal, consolidando uma ação reativa, impedindo, assim, o processo de melhoria contínua.

- Barreiras econômicas: algumas medidas para solucionar problemas ambientais podem requerer investimentos financeiros, e a empresa pode não dispor destes.
- Falta de informações sobre as vantagens da Produção mais Limpa: as empresas não têm a cultura de quantificar os custos ambientais associados ao processo produtivo para determinar quanto isso representa no preço do produto.
- Barreiras comportamentais: a metodologia P+L, desenvolvida pela UNIDO, é baseada na coleta de dados através de medições, e há muita resistência na realização desta tarefa.
- Falta de integração entre os diversos setores de uma empresa, em relação aos seus problemas ambientais e de produção: os setores das empresas atuam normalmente de forma dissociada, o que dificulta a visão integrada do processo produtivo.
- Busca de qualidade sem passar pela Produção mais Limpa: as empresas ainda não têm a cultura nem a prática de associar o conceito de qualidade do produto/processo ao impacto causado no meio ambiente.
- Busca da tecnologia limpa diretamente, sem passar pela Produção mais Limpa: a Tecnologia Limpa é uma alternativa de Produção mais Limpa que exige normalmente investimentos financeiros maiores. Quando temos a oportunidade de avaliar melhor o processo produtivo, sob a ótica de P+L, podemos identificar outras alternativas que podem contribuir para a melhoria do desempenho ambiental com menores investimentos, ou até mesmo nenhum.

As vantagens de se implantar o programa de Produção mais Limpa numa empresa utilizando esta metodologia, por sua vez, são inúmeras:

- Disponibiliza uma metodologia que representa o passo a passo para a implementação de P+L.
- Não requer custos adicionais com certificações e desenvolvimento de modelos mais sofisticados de sistematização de informações.
- Aumenta a eficiência do processo produtivo.
- Minimiza o impacto ambiental decorrente da atividade produtiva.

- Orienta na adoção de medidas que, mesmo quando envolvem custos, podem apresentar o período de retorno baixo. Vale salientar que normalmente não existe período de retorno em investimentos de fim-de-tubo.
- Facilita o processo de decisão em relação a quanto a empresa deseja investir na gestão ambiental, pois fornece dados para avaliação.
- Proporciona melhoria de imagem da empresa diante da sociedade e aumento da competitividade no mercado globalizado.
- Evita custos crescentes devido ao tratamento de resíduos.
- Apresenta menor suscetibilidade às condições que impactam no desempenho da empresa: necessidade crescente de espaço para disposição de resíduos, dificuldades na obtenção de licenças para exportação, passivos ambientais, produtos/processos considerados ambientalmente incorretos, etc.

Enfim, um argumento muito forte que sensibiliza o empresário para implantar um programa de Produção mais Limpa está representado pela Figura 4.5. É preciso deixar claro que a geração de resíduos impacta diretamente tanto o desempenho ambiental da empresa como o financeiro, diminuindo a sua competitividade.



FIGURA 4.5 – POR QUE FAZER UM PROGRAMA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA?

Aos alunos:

Tente preparar um material para ser utilizado num processo de sensibilização de uma empresa para adoção de P+L. Não esqueça de analisar as barreiras primeiro!

**4.7 O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) BASEADO NA
NORMA INTERNACIONAL ISO 14001 E A PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L)**

Atualmente, as empresas estão sendo mobilizadas para uma corrida em busca da certificação de **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**, com o objetivo de demonstrar que seus processos, produtos e serviços estão em conformidade com as normas ambientais internacionalmente aceitas.

A adoção desses instrumentos é voluntária, mas talvez o grande elemento motivador da busca pela certificação seja a existência de barreiras mercadológicas não tarifárias, impostas por países desenvolvidos, à aceitação de produtos/processos considerados ambientalmente inadequados.

A série ISO 14000, da Organização Internacional de Padronização, é uma resposta a esta demanda e consiste num conjunto de normas técnicas que orienta como implantar um SGA numa empresa, de maneira a se obter um certificado que ateste a conformidade do sistema à norma.

O importante, no entanto, é considerar este momento, como uma oportunidade para melhorar efetivamente o desempenho ambiental das empresas.

Que tal conhecer um pouco mais sobre o SGA?

Para que uma empresa tenha um SGA, segundo a norma ISO 14001, que é a norma da série ISO 14000 que orienta especificamente como implantar um SGA, esta precisa ter realizado as seguintes etapas:

1. **Definição da Política Ambiental**, em que a alta direção da empresa expressa e formaliza o pensamento, a visão e o comprometimento da empresa com o meio ambiente. Segundo a norma, a política ambiental constitui “declaração dos princípios e intenções da empresa em relação ao seu desempenho ambiental e que devem nortear o planejamento de ações e o estabelecimento de seus objetivos e metas ambientais”.
2. **Planejamento**, constando os procedimentos de identificação dos principais impactos ambientais causados pela atividade produtiva da empresa e o estabelecimento de objetivos e metas a serem alcançados, de maneira a solucionar os problemas ambientais levantados.
3. **Implementação e Operação**, consistindo na definição de toda a estrutura básica necessária para alcançar os objetivos e as metas ambientais, tais como: recursos físicos, materiais e humanos, levantamentos de necessidades de treinamentos, estabelecimento de responsabilidades, procedimentos de documentação e comunicação, controle e operação para situações de emergências.
4. **Verificação e Ações Corretivas do Sistema**, com a finalidade de checar e adequar o SGA implantado à política ambiental da empresa e também aos objetivos e metas ambientais definidos. O mecanismo empregado é a auditoria interna, a qual consiste na avaliação sistemática documentada, periódica e objetiva do desempenho ambiental da empresa através do seu SGA. Esta é realizada pelos próprios empregados, devidamente treinados.
5. **Análise Crítica pela Alta Administração**, com a finalidade de identificar novos objetivos e metas ambientais a serem alcançados, visando à **melhoria contínua** do sistema.

Apresentamos as etapas de implantação da norma ISO 14001 de forma sucinta, pois não é objeto deste capítulo detalhar o SGA, mas, sim, exercitar a capacidade crítica dos instrumentos de gestão ambiental disponíveis.

Se você tiver interesse em conhecer mais sobre o SGA, consulte o módulo de Sistemas de Gestão Ambiental produzido pelo SENAI, para atender ao Programa TGA – Tecnologias e Gestão Ambiental do SENAI/DN.

Aí está o ciclo de implantação de um SGA, baseado na norma ISO 14001!



FIGURA 4.6 – CICLO DE IMPLANTAÇÃO DE UM SGA

Ao realizar todas essas etapas, a empresa pode solicitar de uma instituição credenciada uma auditoria para verificar se todos os itens exigidos pela norma foram cumpridos e, assim sendo, obter a certificação ambiental da empresa.

É interessante salientar mais uma vez que os certificados ambientais apenas significam que estas empresas têm um sistema que possibilita sistematizar informações sobre os impactos ambientais provocados pela atividade produtiva e que há uma gestão sobre estes. Assim, podemos concluir que o fato de uma empresa ter um sistema de gestão formal não quer dizer que ela é ambientalmente mais correta que outra que não tem o certificado.

Existem alguns pontos, no entanto, que podem gerar interpretações errôneas quanto ao objeto de certificação e ao significado do certificado propriamente dito:

- princípios norteadores mal definidos e que podem orientar a empresa a adotar uma postura de fim-de-tubo não ambientalmente correta;

Segundo Prestrelo et al. (2000), a ISO 14001 no seu item 3.13 define a Prevenção da Poluição como:

“**3.13 Prevenção da Poluição:** uso de processos, práticas, materiais ou produtos que evitem, reduzam **ou controlem a poluição**, os quais podem incluir reciclagem, tratamento, mudanças no processo, **mecanismos de controle**, uso eficiente de recursos e substituição de materiais.”

NOTA

“Os benefícios potenciais da Prevenção da Poluição incluem a redução de impactos ambientais adversos, a melhoria da eficiência e a redução de custos.”
(ISO 14001:1996)

Os autores ainda colocam que este conceito de Prevenção da Poluição definido pela ISO não incentiva a inovação pela promoção de uma mudança de prioridade da estratégia de tratamento e controle (fim-de-tubo) para uma estratégia preventiva (atuação na fonte de geração).

- escopo do sistema pode ser limitado apenas a uma unidade do processo produtivo, ou ainda a um setor da organização (na divulgação da certificação esta informação pode não ficar clara);
- desempenho ambiental das empresas não ser o foco da certificação.

Quanto a este último ponto, segundo a ABNT (1996), é possível que duas empresas que desenvolvem atividades similares obtenham o certificado de conformidade emitido pelo mesmo organismo certificador, tendo, no entanto, níveis de adequação e/ou desempenho ambiental bastante diferentes. (Magnani, UFRJ, 1999)

Para entender melhor esta questão, é preciso perceber como a dimensão ambiental é vista pelas empresas e qual a estratégia de gestão adotada. A proposta de minimização de resíduos em processos produtivos, por exemplo, está diretamente associada à tecnologia do processo e à forma como as operações são executadas. Espera-se que estes condicionantes evoluam continuamente para opções cada vez mais adequadas em termos ambientais, as chamadas técnicas de redução da poluição, também conhecidas como Tecnologias Limpas.

As técnicas de redução da poluição utilizadas num processo produtivo, vistas no Capítulo 3 deste módulo, podem, por sua vez, traduzir o tipo de estratégia ambiental adotada (reativa, ofensiva ou inovativa).

A evolução progressiva de uma organização, através da adoção das estratégias ambientais referidas acima, exige em nível operacional que estas sejam traduzidas em procedimentos compatíveis com os princípios básicos de cada estratégia. (Fernandes et al., 2001)

Voltando à norma ISO 14001 de implantação de SGA, podemos dizer que o seu aspecto crítico é exatamente o processo de padronização de procedimentos. Muitas vezes a ânsia de estruturar o sistema impede a análise preliminar destes com a finalidade de verificar a coerência com a estratégia de gestão adotada pela empresa, para a partir daí então decidir se há necessidade ou não de adequação dos mesmos antes da padronização.

O enfoque normalmente dado no processo de implantação da norma, visando à certificação, é priorizar tecnologias de fim-de-tubo já dominadas, assim como também atender à legislação, o que caracteriza o sistema como reativo, mesmo que a atitude de implantar a norma de SGA seja considerada pró-ativa. (Fernandes et al., 2001)

Esta situação pode ser amenizada quando consideramos que o processo pressupõe uma melhoria contínua. Entretanto, quanto mais lento este ocorrer, pior será o problema, pois estes procedimentos inadequados, uma vez padronizados, continuarão a ser adotados porque foram atestados como certos, no sistema. (Fernandes et al., 2001)

O papel dos consultores e de auditores de sistema de gestão ambiental é muito importante para contornar esta situação, pois quando estes têm entendimento das práticas de gestão e tecnologias baseadas no princípio da Prevenção da Poluição, podem contribuir para orientar a empresa a contemplá-las no sistema de gestão ambiental.

Além disso, Prestrelo et al. (2000) reforçam a importância de se estimular as empresas que adotam a estratégia de certificação a incorporar outros compromissos, a exemplo de **Atuação Responsável** (ABIQUIM) e **Declaração Internacional sobre P+L** (UNEP), que, uma vez assinados, tornam-se objeto de avaliação/verificação do seu cumprimento nas auditorias, pois torna-se “**outros requisitos legais**” (itens 4.3.2 e 4.5.1 da norma).

Quando fazemos uma análise comparativa do SGA baseado na norma ISO 14001 com a Produção mais Limpa (P+L), podemos salientar nesse momento que esta última estabelece o princípio de Prevenção da Poluição claramente e, além disso, concentra esforços na identificação das causas geradoras dos problemas ambientais, priorizando a identificação de medidas que efetivamente resultem na minimização de resíduos e, conseqüentemente, na melhoria do desempenho ambiental.

Dessa forma, P+L é um instrumento de gestão aplicável tanto em empresas certificadas que têm a intenção de focar mais na direção da minimização de resíduos como nas que não têm interesse pela certificação, mas que desejam melhorar o desempenho ambiental.

Vale salientar, no entanto, que, segundo Prestrelo et al. (2000), alguns aspectos da Produção mais Limpa podem ser entendidos como pontos fracos, como por exemplo a falta de uma diretriz para definição da estrutura organizacional com as devidas responsabilidades; a estratégia adotada de formação de Ecotime para implantar P+L que pode não estimular o envolvimento de toda a empresa; a não-contemplação do plano de atendimento a emergências/contingências, para os casos de derramamentos/vazamentos, incêndios/explosões, etc.; a falta de mecanismo que divulgue os compromissos do programa P+L; e a não-avaliação periódica dos resultados do programa por instituições auditoras, para manter o estímulo à continuidade e melhoria.

Podemos dizer que o importante nesse processo de avaliação de instrumentos de gestão é entender as limitações de cada um e identificar alternativas para cobrir a lacuna existente, de maneira a se atingir o objetivo maior de um programa de gestão ambiental, que deve ser o de melhoria do desempenho ambiental com enfoque em ações integradas de Prevenção da Poluição, visando a uma Produção mais Limpa. Isso quer dizer que na verdade podemos adotar vários instrumentos de forma complementar num sistema de Gestão Ambiental, desde que estes não sejam conflitantes.

Tendo em vista as considerações feitas anteriormente, acreditamos que a utilização de instrumentos de gestão, de maneira geral, traz benefícios para os processos produtivos, pois normalmente estes estão embasados em metodologias conhecidas internacionalmente que sistematizam as informações e facilitam o levantamento, a leitura e a interpretação de dados, subsidiando a tomada de decisão quanto à postura a ser adotada diante das questões ambientais.

O quadro a seguir pode contribuir para orientar o processo de inserção de P+L em Sistema de Gestão Ambiental (SGA) baseado na norma ISO 14001.

REQUISITO DA NORMA ISO 14001	ÊNFASE/ABORDAGEM PRINCIPAL
4.2 Política ambiental	Compromisso com a P+L na forma de Prevenção da Poluição
4.3.1 Aspectos ambientais	Levantamento de aspectos e avaliação de impactos usando a oportunidade de P+L como um filtro de significância
4.3.3 Objetivos e metas 4.3.4 Programas de gestão ambiental	Objetivos e metas viabilizados com projetos que tenham enfoque em P+L
4.4.1 Estrutura e responsabilidade	Recursos para implantação de tais projetos
4.4.2 Treinamento, conscientização e competência	Conscientização, capacitação em metodologias, conceito e tecnologia para levar a cabo projetos de P+L
4.4.6 Controle operacional	Atividades envolvidas identificadas como oportunidades de P+L e planejadas e procedimentadas para dar sustentação às atividades dos projetos implantados
4.5.1 Monitoramento e medição	Criação de indicadores e monitoramento dos resultados e parâmetros relativos aos projetos e como consequência dos objetivos e metas a serem atingidos
4.5.4 Auditorias internas do SGA	Verificação independente sobre o andamento das providências de P+L
4.6 Análise crítica pela administração	Balanco semestral/anual com a inclusão dos resultados e proposição de melhorias, tendo os projetos de P+L como importante <i>input</i>

Fonte: Prestrelo et al. (2000).

QUADRO 4.2 – RESUMO DA PROPOSTA DE INSERÇÃO DOS CONCEITOS DE P+L NOS REQUISITOS DA ISO 14001

Atualmente as empresas estão caminhando na direção da adoção de um Sistema de Gestão Integrado que possibilite tratar a gestão de forma mais abrangente, envolvendo as questões ambientais, de segurança dos processos e da saúde e bem estar dos trabalhadores e utilizando conceitos/estratégias, técnicas da Produção Mais Limpa ou Prevenção da Poluição e ferramentas como avaliação de desempenho ambiental (prevista nas normas de diretrizes ISO 14031/32 de 1999) e Análise de Ciclo de Vida (prevista nas normas de diretrizes ISO 14040/41/42/43) (Prestrelo et al., 2000).

4.8 A ÉTICA NAS ORGANIZAÇÕES

Outro ponto que podemos enfatizar neste capítulo está relacionado à ética organizacional. Neste processo das empresas, de definir qual o caminho a seguir, para atingir o objetivo de tornar o desenvolvimento compatível com o meio ambiente, este pode ser um fator crítico para assegurar a credibilidade da prática adotada.

Utilizar ferramentas de gestão como instrumentos de *marketing* faz parte da regra do jogo no mundo da competitividade e da busca da sustentabilidade. O importante, entretanto, é fazer isso de forma ética, sem manipular e divulgar informações enganosas, mesmo porque, principalmente em questão de meio ambiente, ninguém tem como fugir por muito tempo do impacto de uma postura que não seja em prol do meio ambiente, pois isso está diretamente relacionado com a garantia da nossa sobrevivência na Terra.

Questão para reflexão:

- Você acredita que a ética organizacional é exercida da mesma forma, tanto em países desenvolvidos como em países sub ou em desenvolvimento?

Em Souza (1999), tem-se que é pertinente que em países socialmente mais equilibrados e democráticos o grau de conscientização, a mobilização e a participação popular nas discussões sobre as questões ambientais são incomparáveis com a realidade enfrentada pelos países subdesenvolvidos, predominando nestes últimos um estado crônico de ignorância da população em geral que se reflete em uma postura apática e facilmente manejável pelas mídias de comunicação. Isso nos leva a concluir que nos países desenvolvidos, em razão da pressão da própria sociedade junto às empresas, estas sejam levadas a dar mais atenção à questão da ética.

Vale a pena, no entanto, frisar que, apesar de reconhecermos as dificuldades associadas a fatores históricos e estruturais vivenciadas nos países subdesenvolvidos (incluindo-se neste contexto o Brasil), é preciso entender que todo esforço deve ser empreendido por instituições de ensino, governamentais, entre outras, na divulgação de informações que possam fundamentar o poder de crítica da sociedade, para que o exercício da cidadania ambiental ocorra de maneira mais efetiva, contribuindo dessa maneira como elemento de pressão na defesa do meio ambiente.

A Tabela 4.2 a seguir representa um estudo comparativo entre o SGA baseado na norma ISO 14001 e a Produção mais Limpa – metodologia UNIDO/UNEP.

Aos alunos:

Analise as informações apresentadas e tente enriquecer o estudo comparativo, acrescentando outras diferenças entre os instrumentos de gestão apresentados.

TABELA 4.2 – COMPARAÇÃO ENTRE SGA BASEADO NA ISO 14001 E PRODUÇÃO MAIS LIMPA – METODOLOGIA DESENVOLVIDA PELA UNIDO/UNEP		
Parâmetros / Instrumento de Gestão	SGA baseado na norma ISO 14001	Produção mais Limpa
Princípio	Não definido.	Prevenção da Poluição.
Enfoque	Sistematização de informações referentes aos aspectos do processo produtivo: uso de técnicas em geral que podem minimizar/tratar resíduos.	Identificação da fonte geradora e aplicação de técnicas para a minimização de resíduos. Pode-se fazer uso de técnicas de Fim-de-tubo, tratamento/disposição, mas não é prioridade.
Objeto de Certificação	Sistema de Gestão Ambiental e não o desempenho ambiental.	Não é ainda certificável.
Custos	Associados principalmente à: - elaboração de procedimentos e geração de toda a documentação exigida pela norma ISO 14001; - aplicação de técnicas de minimização/tratamento de resíduos.	Associados à aplicação de medidas de minimização de resíduos.
Instrumento de Marketing	Reconhecido.	Em reconhecimento.

Abrangência	Medidas de caráter sistêmico referentes a: Política ambiental, Comunicação com as partes interessadas, Planos de emergências ambientais, etc. Obs.: O levantamento dos aspectos e impactos ambientais foca os resíduos, mas com uma abrangência menor do que P+L.	Medidas de redução do consumo de energia, matérias-primas/insumos e minimização da geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.
Visão	Integrada e de melhoria contínua.	Integrada e de melhoria incremental e contínua.
Mecanismo de Revisão	Através de controles operacionais, auditorias e análise crítica, utilizando indicadores na maior parte de caráter administrativo.	Através do acompanhamento dos indicadores ambientais.
Aplicabilidade	Empresas de médio e grande porte.	Todas as empresas, incluindo as micros e pequenas.

Fonte: Construção própria.

FECHAMENTO

Podemos nesse momento tirar algumas conclusões bastante significativas com relação às metodologias de gestão ambiental com enfoque em minimização de resíduos e prevenção da poluição discutidas neste capítulo:

- Os instrumentos de gestão devem estar alicerçados nos três pilares da Ecoeficiência: econômico, ambiental e social.
- Tanto a Prevenção da Poluição como a Produção mais Limpa obedecem ao mesmo princípio norteador de prevenir, a partir da aplicação de técnicas de minimização de resíduos, num processo contínuo que visa prioritariamente identificar as fontes geradoras de resíduos.
- As questões ambientais são objeto de conflitos mercadológicos internacionais, resultando muitas vezes no desenvolvimento de instrumentos que, apesar de contribuírem para a melhoria das condições de vida no mundo, podem constituir barreiras não tarifárias.
- Podemos assumir, como regra geral, que um programa é eficiente quanto à melhoria ambiental se:
 - a quantidade de poluentes é reduzida;
 - os resíduos que não foram eliminados tiveram pelo menos sua carga tóxica reduzida;
 - ocorreu uma redução na utilização de recursos naturais.
- A ética organizacional deve ser trabalhada para que as empresas não utilizem os instrumentos de gestão ambiental como *marketing* enganoso.
- Acrescente aqui as suas conclusões...

ANEXOS

ANEXO 1 – FOLHA DE TRABALHO 1

FOLHA DE TRABALHO Nº 1 – PRINCIPAIS PRODUTOS E/OU SERVIÇOS			
	Empresa:	Redator:	Página:
Nº	Objetivo do produto / serviço	Quantidade por ano	Unidade
1	Cerveja em garrafas, total (64%)	160.000	HI
	das quais: • 85% Märzen • 100% Cerveja especial • 5% Bockbier		
2	Remoção direta do barril, total (26%)	65.000	
3	Enlatada, total (10%)	25.000	HI
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Fonte: Manual P+L do CNTL-SENAI/RS

ANEXO 2 – FOLHA DE TRABALHO 2

FOLHA DE TRABALHO Nº 2 – OS PRINCIPAIS RESÍDUOS GERADOS E/OU EMISSÕES						
Empresa:		Redator:			Página:	
Nº	Resíduos/emissões sólidos, líquidos, atmosféricos	Quantidade por ano	Unidade	Custo de compra (R\$)	Custo de disposição (R\$)	Custo total (R\$)
1	Água residual	180.000	m³	6	10	2.880.000
2	Pó de malte	447	t	4.000	?	1.788.000
3	Resíduo de cevada	220	t	4.000	?	880.000
4	Sedimentos	30	t		250	7.500
5	Vidro/vidro quebrado	92	t	2.400	350	253.000
6	Recipientes plásticos	18	t	10.000	2.000	216.000
7	Papelão/papel	35	t	5.000	-	175.000
8	<i>Pallets</i> de madeira	24	t	6.000	40	144.960
9	Filmes plásticos	1,5	t	22.000	4.500	39.750
10	Resíduos industriais	104	t	?	800	83.200
11	Resíduos de manutenção, graxas	200	kg	?	11	2.200
12	Conteúdos do separador de óleo	3.200	kg	?	2,8	8.960
13	Óleo residual recolhido	1.000	kg	50	2	52.000
14	Vernizes residuais recolhidos	50	kg	100	15	5.750
15	Lâmpadas fluorescentes	20	kg	120	12	2.640
16	Acumuladores	25	kg	70	2,8	1.820
17	Gás residual, caldeira a vapor	1.000.000	m³	-	-	-

Fonte: Manual P+L do CNTL-SENAI/RS

ANEXO 3 – FOLHA DE TRABALHO 3

FOLHA DE TRABALHO Nº 3 – AS PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS E AUXILIARES							
Empresa:			Redator:			Página:	
Nº	Material	Quantidade por ano	Unidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Objetivo	% que participa do produto
1	Cevada crua	4.700	t	3.000	14.100	material básico	60%
2	Rótulos	120.000	Unidade	0,5	60	embalagem	99%
3	Tampas	30.000	Unidade	1	30.000	embalagem	99%
4	Recipientes plásticos	20.000	Unidade	20	40.000	embalagem	99%
5	Garrafas	50.000	Unidade	0,5	5	embalagem	99%
6	Latas	5.000	Unidade	0,2	1	embalagem	99%
7	Água de captação	120.000	m³	4	480	água para fabricação da cerveja e água industrial	21%
8	Água de resfriamento	40.000	m³	4	160.000	resfriamento	-
9	Eletricidade	5.000	MWh	2.150	10.750	total da companhia	-
10	Gasolina	40.000	1	5	200.000	frota de veículos	-

Fonte: Manual P+L do CNTL-SENAI/RS

ANEXO 4 – FOLHA DE TRABALHO 4

FOLHA DE TRABALHO Nº 4 – PREVENÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS E EMISSÕES										
Empresa:		Redator:					Página:			
	RESÍDUOS E/OU EMISSÕES E/OU PROBLEMAS	Efluente	Grãos utilizados (Úmido)	Sedimentos	Vidro-vidro quebrado	Rótulos	Filme plástico	Papelão Papel	Óleo recuperado	Resíduos
	MÉTODO ADOTADO PARA PREVENÇÃO									
1	Modificação do produto			X						
2	Substituição / troca de matérias-primas		X			X	X		X	X
3	Modificação da tecnologia	X	X	X	X		X		X	X
4	Otimização de parâmetros (dosagem controlada, concentração de materiais,...)	X								X
5	Logística de resíduos			X				X		
7	Padronização / Automação	X								
8	Compras melhoradas							X		
9	Reuso, ciclo interno melhorado	X								
10	Reciclagem externa			X	X				X	
11	Compostagem, ciclos biogênicos		X		X					
12	Alterações na sequência de processo	X				X				
13	Material de embalagem retornável					X		X		
14										

Fonte: Manual P+L do CNTL-SENAI/RS

ANEXO 5 – FOLHA DE TRABALHO 5

FOLHA DE TRABALHO Nº 5 – CATEGORIA DE RESÍDUOS GERADOS E EMISSÕES (sólidos, líquidos e atmosféricos)											
Empresa:			Redator:					Página:			
	RESÍDUOS/EMISSIONES	Efluente	Grãos utilizados (Úmido)	Sedimentos	Vidro-vidro quebrado	Rótulos	Filme plástico	Papelão Papel	Óleo recuperado	Resíduos	Energia Óleo
	CATEGORIA										
A	MP não empregada		X							X	X
B	Impurezas na MP		X			X					
C	Subprodutos não desejados			X							
D	Materiais auxiliares utilizados	X		X				X	X	X	X
E	Materiais dos processos de partida e parada	X			X						
F	MP mal-utilizada/refugo	X									
G	Resíduos/materiais de manutenção	X								X	X
H	Materiais de manuseio, estocagem, amostragem, análise, transporte				X					X	
I	Perdas devido a evaporações										
J	Materiais de falhas de processo e vazamentos				X						X
K	Material de embalagem					X	X	X		X	
L											

Fonte: Manual P+L do CNTL-SENAI/RS

ANEXO 6 – TABELA 4.3 – CATEGORIA DE RESÍDUOS

TABELA 4.3 – CATEGORIAS DE RESÍDUOS		
CATEGORIA DE RESÍDUOS	EXEMPLOS	SOLUÇÕES TÍPICAS
A	Matérias-primas não utilizadas	Mudanças tecnológicas, automação, melhor controle operacional, treinamento do pessoal, uso de diferentes matérias-primas, realização de macro e micro medição, melhoria na estocagem, melhoramento na logística
B	Impurezas, substâncias secundárias nas matérias-primas ou subprodutos inevitáveis	Uso de diferentes matérias-primas quanto a fonte e procedência, buscar alternativas de aproveitamento, substituição de fornecedores, buscar redução e segregação na fonte
C	Resíduos e subprodutos não desejados	Reutilização como um nova matéria-prima, melhoria tecnológica, mudanças no processo, mudanças de insumos
D	Materiais auxiliares usados	Reciclagem interna e externa, limpeza e manutenção, checagem de dosagens, modificação do processo
E	Substâncias produzidas na partida ou parada de equipamentos e sistemas	Programação das operações melhorada, treinamento de pessoal, mudança de tecnologia, lotes de produção maiores, reciclagem interna
F	Lotes mal produzidos e refugos	Tecnologia melhorada, treinamento de pessoal, automação, melhoria no sistema de qualidade
G	Resíduos e materiais da manutenção	Programação de manutenção, substituição de agentes de limpeza, modificação dos sistemas de lubrificação, reciclagem interna e externa
H	Materiais de manuseio, estocagem, amostragem, análise, transporte	Logísticas de controle, controle de fontes externas, melhoria de sistemas de amostragem
I	Perdas devido à evaporação	Treinamento de pessoal, uso cuidadoso, busca de diferentes matérias-primas, modificação de tanques e sistemas, modificação da forma de recepção
J	Materiais de distúrbios e vazamentos	Garantia de qualidade, manutenção melhorada, automação, treinamento de pessoal
K	Material de embalagem	Orientações de compra, redução do número de embalagens e de componentes em embalagens, embalagens retornáveis, reciclagem, reutilização

Fonte: Manual P+L do CNTL-SENAI/RS