

# Programa de sugestões como apoio à Produção mais Limpa para rentabilidade e otimização dos processos organizacionais

**CAROLINE RODRIGUES VAZ**  
UTFPR

**ROSANGELA DE FÁTIMA STANKOWITZ PENTEADO**  
UTFPR

**IVANIR LUIZ DE OLIVEIRA**  
UTFPR

**HÉLIO GOMES DE CARVALHO**  
UTFPR

**DÁLCIO ROBERTO DOS REIS**  
UTFPR

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo verificar como a Produção mais Limpa, em conjunto com o Programa de Sugestões, pode melhorar o processo de uma empresa do ramo de fundição de alumínio secundário, na cidade de Ponta Grossa. Esta pesquisa, de natureza qualitativa em relação aos seus objetivos, realizou-se através do procedimento de revisão de literatura e de estudo de caso. Constatou-se que a aplicação da metodologia Produção mais Limpa em conjunto com o Programa de Sugestões pode contribuir efetivamente para a melhoria dos processos das empresas, resultando em redução de custos, em melhoria da qualidade e na otimização de recursos ambientais, fatores esses de extrema importância na busca contínua e constante da melhoria dos processos empresariais.

**Palavras-chave:** Produção mais Limpa. Programa de Sugestões. Otimização de Processos.

## Cleaner production together with the Program of Suggestions for assessment of the process in a company

**Abstract:** This paper aims to verify how the Cleaner Production together with the Program Suggestions can improve the process of a company of the secondary aluminum smelter in the city of Ponta Grossa. This research, of the qualitative nature in relation to their goals, was made a literature review and case study. It was found that the implementation of cleaner production methodology together with the Program Suggestions can effectively contribute to improving business processes, resulting in reduced costs, improved quality and optimization of environmental resources, factors such very important in the pursuit of continuous and constant improvement of business processes.

**Key words:** Cleaner Production. Program of Suggestions. Optimization of Processes.

## INTRODUÇÃO

O crescente aumento populacional mundial gerou a necessidade de maior quantidade de produtos e maior velocidade em sua manufatura; produtos artesanais de outrora já não satisfaziam mais a demanda, e a industrialização, com o advento da Revolução Industrial, veio a suprir essa necessidade. Os avanços tecnológicos desde então vêm num crescente desenvolvimento sob a forma de novas máquinas, novos materiais e processos produtivos, chegando a níveis que seriam inimagináveis até pouco tempo atrás.

Os resíduos dos processos industriais que antes eram praticados, por serem em sua maioria de origem natural, não causavam grandes impactos ao ambiente; já os resíduos dessa nova concepção de produção, com sua vasta gama de formas e composições, repercutiram de maneira violenta, em poucas décadas, no equilíbrio ambiental do planeta.

Materiais desenvolvidos com foco apenas nas propriedades necessárias à aplicação do produto final e nos processos produtivos que visam tão somente à obtenção do máximo lucro culminaram em rejeitos de difícil decomposição, alta toxicidade, dentre outras tantas propriedades estranhas à natureza, causando os desdobramentos que se presencia na atualidade: alterações climáticas, desertos que não pararam de crescer, desequilíbrios nos ecossistemas.

Nesse contexto, a Produção mais Limpa, de acordo com Pimenta e Gouvinhas (2007), apresenta-se como uma ferramenta favorável ao desempenho das empresas de forma preventiva em relação aos seus aspectos ambientais, através da minimização de impactos associados à diminuição de custo e otimização de processos, recuperação e otimização do uso de matérias-primas e energia, tendo de forma geral ganho de produtividade a partir de um controle ambiental preventivo.

Análoga a isso a busca contínua pelo aumento da eficiência produtiva e organizacional, cada vez mais motivada pela acirrada competição entre as empresas no atual mercado globalizado, faz do Programa de Sugestões uma peça-chave para a melhoria do desempenho organizacional como um todo. Como afirma Bonache (1999), o Programa de Sugestões é um método para treinamento e estímulos a funcionários para a criação de ideias que melhorem os processos, aumentem a qualidade e propiciem a redução de custo na organização.

Este artigo tem por objetivo verificar como o Programa de Sugestões com o apoio da Produção mais Limpa pode melhorar o processo de uma empresa do ramo de fundição de alumínio secundário, na cidade de Ponta Grossa.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### PRODUÇÃO MAIS LIMPA

O conceito Produção mais Limpa (PML) surgiu em 1991, pelo programa da UNIDO/UNEP, como uma abordagem intermediária entre a Produção Limpa do *Greenpeace* e a diminuição de resíduos do *Environmental Protection Agency – EPA* (CNTL, 2003). Referindo-se à produção integrada à proteção ambiental de forma mais ampla, considerando todas as fases do processo produtivo e o ciclo de vida do produto final (PNUMA, 1993).

Barbieri (2004) afirma que a definição da PML está vinculada com a definição de tecnologia limpa, que deveria conseguir a intenção de disseminar menos poluição ao meio ambiente, gerar menos resíduos e consumir menos recursos naturais.

De acordo com o Centro Nacional de Tecnologia Limpa – CNTL (2003), Produção mais Limpa é o aproveitamento contínuo de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica associada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficácia no uso de matérias-primas, água e energia através da não geração, diminuição ou reciclagem de resíduos gerados em todos os setores produtivos.

Neste artigo, é entendido como conceito de Produção mais Limpa uma metodologia que minimiza a poluição ao meio ambiente, utilizada como uma ferramenta para aumentar a eficácia dos produtos, insumos e serviços, para melhor aproveitamento econômico, ambiental e tecnológico da empresa.

A PML aplica uma abordagem preventiva na Gestão Ambiental, que permite o funcionamento da empresa de modo social e ambientalmente responsável, trazendo uma influência em melhorias econômicas e tecnológicas (CNTL, 2001; SILVA FILHO; SICSÚ, 2003), com a intenção de maximizar a eficiência na utilização das matérias-primas, água e energia, aplicada a serviços e produção, com o intuito de diminuir os riscos para as pessoas e ao meio ambiente (CNTL, 2001; SILVA FILHO e SICSÚ, 2003; PIMENTA e GOUVINHAS, 2007).

De acordo com CNTL (2002), essa tecnologia (PML) apresenta várias vantagens quando comparada às tecnologias de fim de tubo (tecnologias estas que, ao invés de adotarem a prevenção, se preocupam em sanar os impactos ambientais dos resíduos através do tratamento após sua geração, apenas tentando remediar o mal causado), sendo elas:

- a. Redução da quantidade de materiais e energia usados, apresentando assim um potencial para soluções econômicas;
- b. A minimização de resíduos, efluentes e emissões;
- c. A responsabilidade pode ser assumida para o processo de produção como um todo e os riscos no

campo das obrigações ambientais e da disposição de resíduos podem ser minimizados;

d. A minimização de resíduos, efluentes e emissões.

A PML tem como objetivo fortalecer economicamente a indústria através da prevenção da poluição, colaborando com o progresso da situação ambiental de determinada região. Explora todo o processo produtivo e avalia a utilização de materiais e energia. A partir disto, são criteriosamente examinados os produtos, as tecnologias e os materiais, com a intenção de diminuir os resíduos, as emissões e os efluentes, e descobrir modos de reutilizar os resíduos inevitáveis (CNTL, 2002).

O Centro Nacional de Tecnologia Limpa (2002) define que a PML é uma ferramenta completa na determinação de escolhas para otimização do processo produtivo e a melhoria contínua do processo. A ferramenta junta as questões que a induzem, como: qualidade, planejamento, segurança, meio ambiente, design, saúde ocupacional e eficiência.

As maiores barreiras para a implantação da PML na empresa, conforme Moura *et al.* (2005), acontecem em função da resistência à modificação; da compreensão errônea (ausência de informação sobre a técnica e a relevância oferecida ao ambiente natural); da inexistência de políticas nacionais que ofereçam suporte às atividades de PML; de empecilhos econômicos (alocação defeituosa dos custos ambientais e investimentos) e de empecilhos técnicos (novas tecnologias).

## PROGRAMA DE SUGESTÕES

Segundo o Livro das Ideias (Japan Human Relations Associations – JHRA, p. 21, 1997), o conceito de Programa de Sugestão “é o processo através do qual as próprias soluções são adotadas pela equipe administrativa”. Esses programas valorizam e estimulam as iniciativas inovadoras, além de melhorar a eficiência e a competitividade organizacional.

De acordo com Böhmerwald (1996), um Programa de Sugestão busca melhorias para as condições de trabalho e relações interpessoais, para o clima organizacional e para as ações gerenciais. Aumenta a produtividade, a visão crítica, o comprometimento do funcionário e a percepção da empresa sobre a importância do colaborador, melhorando, assim, a comunicação empresa/funcionário/empresa.

O Programa de Sugestão possui uma estrutura simples, segundo Souza e Yonamine (2002), e geralmente segue as seguintes etapas:

- a. Registro da ideia: todos os funcionários participam individualmente ou em grupo.
- b. Análise da viabilidade técnica e econômica: as ideias são analisadas por uma equipe técnica e são divididas em mensuráveis, cujo retorno pode ser quantificado, e não mensuráveis, onde as avaliações são qualitativas.

- c. Premiação: as ideias mensuráveis recebem premiação em valor previamente estipulado pela empresa e as não-mensuráveis recebem pontos que podem ser trocados por prêmios não financeiros no setor de coordenação.

Para os programas que têm a recompensa monetária como incentivo às sugestões, as regras de premiação são calculadas de acordo com a proporção do valor que a empresa prevê economizar com a implantação da ideia. Entretanto, os programas com abordagem voltada à participação coletiva, as recompensas são simbólicas, como por exemplo, estabilidade no emprego, distribuição dos lucros e resultados, oportunidades de desenvolvimento pessoal, nomeações, placas de reconhecimento, recompensas coletivas de mercadorias entre outras (BARBIERI; ÁLVARES; CAJAZEIRA, 2008).

Assim, todas as ideias são encaminhadas para a aprovação de uma equipe e, posteriormente, ao gestor da área responsável pela efetivação da sugestão. Neste momento, são analisados a viabilidade técnica de implantação, o retorno financeiro e os benefícios gerais proporcionados pela ideia. Caso a proposta seja aprovada, a próxima etapa é premiar o funcionário e implantar a ideia (SOUZA; YONAMINE, 2002).

No entanto, um problema apontado pela literatura especializada mostra que a demora na avaliação das sugestões pode reduzir o fluxo de novas ideias. Porém, quando esse fluxo se configura em milhares de ideias, a avaliação torna-se um processo lento e delicado. Nesse ponto, o Programa de Sugestão gera um paradoxo, ou seja, como gerenciar um grande volume de ideias no dia a dia da empresa? Dessa forma, a estrutura do gerenciamento das sugestões passa a depender de tecnologias de informação, como por exemplo, o software para gerenciamento das sugestões.

Como não existe um modelo específico de Programa de Sugestão, o aplicativo precisa ser customizado aos processos de cada empresa (BARBIERI; ÁLVARES; CAJAZEIRA, 2009).

Basicamente, o software serve como um banco de dados onde “armazena” todas as ideias. E como uma inovação, o software foi criado para apoiar o processo de captação, classificação, seleção e gerenciamento das ideias. Permite controlar e administrar de forma ágil e segura, garantindo à organização registrar todas as sugestões em um banco de dados. É uma tecnologia de informação que serve de apoio para o gerenciamento de ideias que alimentam os processos de inovações.

### *Exemplo de ideia originada de um Programa de Sugestões*

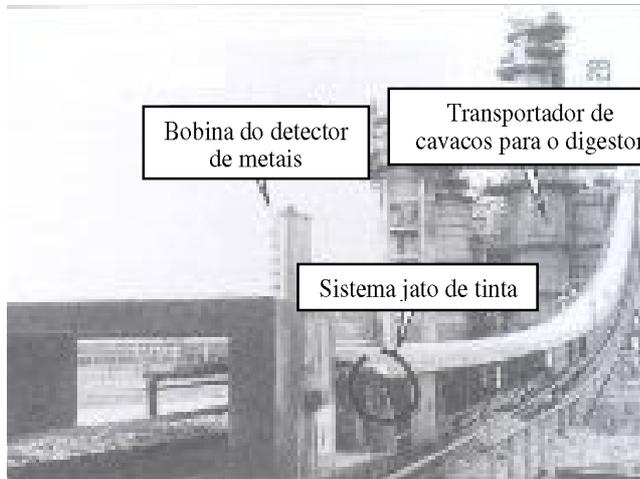
Na empresa Suzano Papel e Celulose, unidade de Mucuri na Bahia, existe o Programa de Inovação e Criatividade denominado Click, que estimula e premia todas as sugestões que tragam algum benefício à empresa. Foi a

primeira empresa a receber a certificação ISO 14001 NAS Américas e o Premio Ambiental do Milênio, concedido pela ONU em 2000.

Em 2006, após uma reestruturação, a empresa reforçou a estratégia voltada para qualidade e competitividade, potencializando programas como Seis Sigmas e Excelência Operacional, balizando a gestão PNQ (Premio Nacional da Qualidade).

O Programa Click surgiu em função da necessidade de alinhamento aos critérios de Excelência do PNQ, para disseminar a cultura de Inovação e do Intra-Empreendedorismo na organização. O principal objetivo era estimular a geração de ideias para resolução de problemas e aumentar a criatividade de todos os funcionários, otimizando processos, aprimorando assim o desempenho global da empresa. Este programa foi administrado pela área de competitividade da Suzano, que trata dos Programas de Gestão para Excelência, Gestão para Sustentabilidade, Gestão da Inovação, Produtividade e Benchmarking.

Um funcionário, técnico de automação da gerência de manutenção, identificou que um operador de área encontrava muita dificuldade para remover um metal que se misturava ao cavaco sobre a correia transportadora, em tempo de não comprometer alimentação do digestor. Como a dificuldade era encontrar a localização exata do metal, propôs a criação de sistema de jato de tinta, que demarcava o local onde o metal se encontrava. As figuras 1 e 2 representam o processo.



**Figura 1** – Sistema de jato de tinta da empresa  
**Fonte:** Barbieri, Álvares, Cajazeira, 2009.



**Figura 2** – Demarcação do jato de tinta no metal com correia em movimento

**Fonte:** Barbieri, Álvares, Cajazeira, 2009.

Este novo processo permitiu maior agilidade do tempo de intervenção e maior segurança na identificação do metal misturado ao cavaco sobre o transportador. O sistema consistia em um cilindro munido com tinta e pressurizado a ar, fabricado com sobras de materiais recicláveis da caldeiraria.

O custo deste processo antes desta ideia ser implantada era de R\$ 1.591.370,00, originados da perda da produção com as paradas do digestor. Esse novo sistema de jato de tinta reduziu os custos de processo para R\$ 28.980,00, permitindo uma economia líquida de R\$ 1.562.390,00 ao ano (BARBIERI; ÁLVARES; CAJAZEIRA, 2009).

## METODOLOGIA

### MÉTODO

A presente pesquisa foi realizada no período de maio de 2010. Teve natureza aplicada, conforme Lakatos e Marconi (2006), pois “caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados, imediatamente, na solução de problemas que ocorrem na realidade”, com abordagem qualitativa em relação aos temas tratados.

Do ponto de vista dos objetivos, este estudo classifica-se como exploratório, proporcionando mais intimidade com o problema, tornando-o mais explícito, aperfeiçoando as ideias e descobertas de intuição, e descritivo, tendo a definição das características de determinados fenômenos, sendo utilizadas técnicas de coletas de dados, tais como o questionário e a observação sistemática (GIL, 1999).

Em relação aos seus procedimentos técnicos, caracteriza-se como bibliográfico, sendo utilizadas dissertações, livros técnicos, artigos e periódicos; e estudo de caso, pois tem o objetivo de alcançar um conhecimento amplo e detalhado do tema a partir de um estudo profundo de um ou poucos objetos relacionados a ele (GIL, 1999; LAKATOS e MARCONI, 2000).

Os dados foram coletados por análise de documentos, observação direta e diagnóstico prévio do nível de gerenciamento em que se enquadra a Produção mais Limpa e com base em quais seriam os temas que poderiam ser lançados no Programa de Sugestões que proporcionassem benefícios à empresa.

## CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PESQUISA

A Suprametal Indústria e Comércio de Artefatos de Alumínio Ltda. é uma empresa incubada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, no ramo de fundição de alumínio secundário, trabalhando com estoque zero (*just in time*), desde o ano de 2006. A missão da Suprametal é fornecer ligas de alumínio, a partir da reciclagem de materiais pós-consumo e pós-venda, buscando tecnologias limpas em seus processos produtivos para obtenção de produtos com qualidade e preços competitivos, atuando com responsabilidade ambiental e social.

A empresa possui como principais maquinários um forno elétrico à indução 100 kW e 3000 hz, capacidade de 40 kg de alumínio por corrida ou 48,5 kg/h, e um espectrofotômetro de emissão óptica. As matérias-primas utilizadas para a fabricação de lingotes de alumínio são: perfis, alumínio mole, latas, pistões, painéis, cabeçotes, alumínio duro, cabos e placas. Os resíduos gerados pela empresa são predominantemente constituídos por escória (contendo aproximadamente 50 % de alumínio em sua composição), que é vendida para sucateiros da região.

### Descrição do processo produtivo

Primeiramente, o cliente solicita a quantidade e o tipo de alumínio que deseja. Utilizando uma planilha em Excel, faz-se a determinação das quantidades necessárias de cada tipo de sucata (classificadas como: perfis, alumínio mole, latas, pistões, painéis, cabeçotes, alumínio duro, cabos ou placas), considerando a composição química aproximada de cada uma. Solicitam-se os tipos e quantidades necessárias ao fornecedor das matérias-primas.

Ao receber o material, é feita a pesagem e armazenamento de cada tipo de sucata. A seguir, é feita uma nova pesagem dos materiais, separando-os nas proporções adequadas à uma corrida e conformando-os em dimensões que possibilitem sua inserção no forno. Realizada a fusão do material, adiciona-se o escorificante, retira-se a escória formada e é feita a vazagem e preparação do corpo de prova (amostra). Faz-se a análise da composição química da amostra num espectrofotômetro de emissão óptica, onde é verificado se a composição química está dentro dos parâmetros requeridos pelo cliente:

- Se sim: vazar o material em lingotes e fazer a expedição de transporte terceirizado para o cliente.

- Se não: adicionar os elementos para correção e voltar ao procedimento de vazagem e preparação do corpo de prova; por fim, vaza-se o material em lingotes e procede-se à expedição dos mesmos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### PRODUÇÃO MAIS LIMPA

As visitas realizadas na empresa Suprametal no mês de maio de 2010 foram divididas em três etapas. A primeira etapa foi a observação *in loco* do processo de produção de alumínio secundário. A segunda etapa foi realizada com o intuito de levantar os aspectos e impactos ambientais do processo, conforme apresentados na Tabela 1. Através da análise da matriz de criticidade, os autores selecionaram os impactos ambientais que são mais relevantes para a empresa. Para tal seleção, foi utilizado o filtro de significância, e os impactos que tiveram mais marcações nesta área da matriz ou que tiveram presença em todas as colunas do filtro.

Vários impactos ambientais apresentaram muitas marcações no filtro de significância. Porém, como prioridade, os autores selecionaram os que apresentaram severidade igual a três, pois são os que apresentam maior risco aos funcionários da empresa, ao meio ambiente e ainda são passíveis de sanções penais, por descumprimentos de leis e normas ambientais. Além disso, é evidente que não é possível resolver todas as não conformidades da empresa em uma única etapa. Então, os autores sugeriram que a primeira tomada de decisão de prevenção dos impactos, seria sobre as substâncias químicas e metais – contaminação do solo, água e efluentes, emissões de gases tóxicos e risco de explosões. Após verificados os aspectos e impactos ambientais, a terceira etapa foi a identificação de oportunidades de minimização de geração de resíduos na fonte, através da Produção mais Limpa, conforme ilustrado as priorizações da Figura 3.

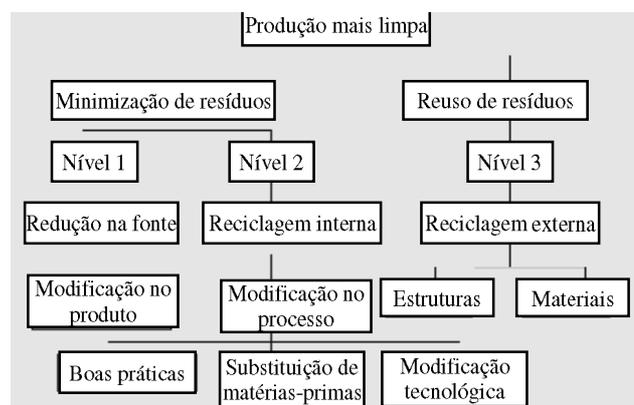


Figura 3 – Oportunidades de minimização de resíduos na fonte pela PML. Fonte: CNTL (2003).

Foi identificado que a empresa Suprametal apresenta abordagem na Produção mais Limpa no nível 3, por realizar reciclagem externa de seus rejeitos (escória).

Tabela 1 – Matriz de aspectos e impactos ambientais para tomada de decisão

IDENTIFICAÇÃO		CARACTERIZAÇÃO						FILTRO DE SIGNIFICÂNCIA		
Aspectos	Impactos	C	I	T	S	F	P	I	R	P
		L	N	E	E	R	R	M	E	I
		C	I	T	S	F	P	I	R	P
		L	N	E	E	R	R	M	E	I
			C	M	V	E	O	P	G	
Utilização de substâncias químicas	Contaminação do solo	A	D	F	3	3	2	8	x	x
Utilização de metais	Contaminação do solo e diminuição dos recursos naturais	A	D	F	3	3	3	9		x
Consumo de água e energia	Consumo dos recursos naturais	A	I	A	2	3	3	8		x
Condições de trabalho	Risco de acidentes	A	I	F	1	1	1	3		x
Manutenção dos equipamentos	Emissões de gases, contaminação do solo e efluentes, consumo de combustível (energia).	A	D	A	3	3	1	7	x	x
Armazenamento de substâncias químicas	Contaminação do solo e efluentes	A	D	F	3	3	1	7	x	x
Emissões de gases	Poluição atmosférica e contaminação do ar	A	D	A	3	2	2	7	x	
Geração de resíduos sólidos	Contaminação do solo e da água	A	D	A	2	1	2	5	x	x
Botijão de gás	Poluição atmosférica e contaminação do solo	A	D	A	3	2	2	7		

\*Fonte: Autores.

\*Legenda da matriz: CL: classe (benéfica ou adversa); INC: incidência (direta ou indireta); TEM: temporalidade (atual ou futura); SEV: severidade (1=baixa, 2=média ou 3=alta); FRE: frequência (1=raramente, 2=periodicamente ou 3=continuamente); PROB: probabilidade (1=remota, 2=provável ou 3=muito provável); IMP: importância (somatório SEV+FRE+PROB); REG: regulamentação; PI: partes interessadas, exemplo ONGs, clientes ou poder público.

Considerando todos os níveis da Produção mais Limpa, ainda pode-se tomar decisões como:

- a. Nível 1: melhoria contínua, visando redução dos resíduos;

- b. Nível 2: busca pela reciclagem interna da escória e das matérias-primas descartadas por varrição.

Após essas análises prévias dos aspectos e impactos ambientais e o enquadramento na Produção mais Limpa,

foi sugerida a Implantação de um Programa de Sugestões, com o objetivo de lançar temas e coletar ideias dos funcionários para resolução dos problemas identificados.

## PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE SUGESTÕES

No decorrer da pesquisa, foram identificados e divulgados os aspectos ambientais, conforme Tabela 1, sendo distribuído um formulário em papel, para que todos os funcionários registrassem sugestões de melhorias para o processo em questão. A Tabela 2 relaciona os problemas identificados e as melhores sugestões coletadas nesta etapa.

**Tabela 2** – Aspectos Ambientais e sugestões de melhoria

ASPECTO AMBIENTAL	SUGESTÃO DE MELHORIA
No momento da pesagem não se tem absoluta do material	Utilização de imãs para detecção de materiais ferrosos e não-ferrosos.
Não há classificação no armazenamento	Realização de triagem e registro em papel do material que entra.
Armazenamento inadequado da matéria-prima	Utilização em locais pré estabelecidos para o armazenamento.
Falta de classificação quanto ao tamanho das peças	Classificar e armazenar os equipamentos para de matéria-prima nas dimensões para inserção no forno.
Alto ruído dos exaustores	Substituição dos equipamentos.
Emissão de gases do processo	Comprar equipamentos que façam o tratamento e exaustão adequada dos gases.
Problemas ergonômicos nas atividades	Revisar e adotar melhorias ergonômicas para as atividades.
50% da escória constitui-se de alumínio	Alterar escorificante (para agregar menos alumínio à escória formada).
Desperdício de matéria-prima na varrição	Peneirar e realizar a triagem do material proveniente da varrição.
Falta de determinação de tempo nas amostras químicas	Etiquetar as amostras com prazo de validade.

Fonte: Autores.

De posse das melhores ideias, a empresa espera, com a implantação das sugestões supracitadas, conseguir uma significativa redução de custos, melhorando a qualidade dos seus produtos, otimizando seu processo, sem danos ao meio ambiente.

A proposta dos autores deste artigo é que a empresa incorpore o Programa de Sugestões à ferramenta de Produção mais Limpa, para que ambas identifiquem os problemas e colem, ao mesmo tempo, sugestões para solucioná-los.

De acordo Scherer e Carlomagno (2009, p. 137), um Programa de Ideias “contribui estimulando um ambiente de trabalho aberto no qual os próprios trabalhadores deveriam melhorar seus processos [...] O cadastramento das ideias é o início do processo. Pode ser induzido ou espontâneo”.

Ainda conforme os mesmos autores (p. 138), “para garantir a participação significativa, é fundamental começar simples e ir sofisticando a necessidade de embasamento e detalhamento da ideia à medida que ela evolui”.

Assim, o Programa de Sugestões permite potencializar as diversas ferramentas, como o caso da Produção mais Limpa, para a melhoria dos processos internos organizacionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com as questões ambientais se apresenta de forma mais constante nos debates e discussões, como fator de fomento à sustentabilidade organizacional. O Sistema de Gestão Ambiental oferece ferramentas para alinhar os conceitos às normas e exigências legais, juntamente com a necessidade da empresa.

O estudo de caso realizado neste trabalho permitiu identificar, por intermédio do diagnóstico prévio da Produção mais Limpa, que a empresa necessita de muitas melhorias na questão ambiental, uma vez que apresentou vários aspectos e impactos ambientais que precisam ser melhorados para se alcançar melhor desempenho.

Para tanto, a ideia do Programa de Sugestões, canal formal e estruturado de coleta de ideias para os funcionários, é um método que permite o lançamento de temas levantados pelo diagnóstico da Produção mais Limpa na busca de soluções rápidas, simples e de baixo custo para a empresa. Como por exemplo a utilização de locais adequados para o armazenamento da matéria-prima, o uso de imãs para detectar materiais ferrosos e não-ferrosos na pesagem dos materiais.

Assim, o modelo proposto nesse artigo é um Programa de Sugestões mais Limpa (PSML), cuja metodologia se baseia em usar, primeiramente, a ferramenta da Produção mais Limpa, pelo diagnóstico prévio da matriz de aspectos e impactos ambientais para tomada de decisões, juntamente com o estudo da viabilidade técnica, econômica e ambiental, para, num segundo momento, a empresa lançar temas relativos aos problemas identificados, com o objetivo de gerar e coletar ideias que solucionem esses problemas.

Para tanto, juntamente com a matriz é criado o modelo para depósito das sugestões, conforme demonstra a Figura 4.

PROGRAMA DE SUGESTÕES MAIS LIMPA - PSML										
MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS										
IDENTIFICAÇÃO		CARACTERIZAÇÃO					FILTRO DE SIGNIFICÂNCIA			
Aspectos	Impactos	C L	I N C	T E M	S E V	F R E Q	P R O	I M P	R E G	P I
REGISTRO DE SUGESTÕES										
Emitir por:	RS nº:									
Setor:	Data:									
Condição Proposta										
Benefício										
Antes: R\$	Depois: R\$		Investimento: R\$							
Critério utilizado para seleção da Ideia										
<input type="checkbox"/> Peça de maior valor		<input type="checkbox"/> Parada da máquina não programada			<input type="checkbox"/> Preparação de máquina					
<input type="checkbox"/> Peça de maior volume		<input type="checkbox"/> Desperdício da mão de obra			<input type="checkbox"/> Ergonomia					
<input type="checkbox"/> Peça com característica especial		<input type="checkbox"/> Variação excessiva			<input type="checkbox"/> Segurança do colaborador					
<input type="checkbox"/> Processos instáveis		<input type="checkbox"/> Manuseio e Armazenamento			<input type="checkbox"/> Outros:					

Figura 4 – Modelo do Programa de Sugestões mais Limpa  
Fonte: Autores.

MOURA, L. A. **Economia ambiental – gestão de custos e investimentos**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

PIMENTA, H. C.; GOUVINHAS, R. P. **Implementação da produção mais limpa na indústria de panificação de Natal** – RN. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXVII, Foz do Iguaçu, Paraná, outubro, 2007.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Cleaner Production for Worldwide**. PNUMA, 1993

SCHERER, F. O.; CARLOMAGNO, M. S. **Gestão da Inovação na Prática**: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA FILHO, J. C. G.; SICSÚ, A. B. **Produção mais Limpa**: uma ferramenta da Gestão Ambiental aplicada às empresas nacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXIII, Ouro Preto, Minas Gerais, outubro, 2003.

SOUZA, A; YONAMINE, J. S. G. Os impactos de um programa de sugestão de melhorias para a lucratividade do negócio e motivação dos funcionários: Um estudo de caso. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2002.

Artigo recebido em 20/05/2010.

Aceito para publicação em 27/07/2010.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T.; CAJAZEIRA, J. **Geração de Ideias para Inovações: Estudos de Casos e Novas Abordagens**. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 11., 2008, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SIMPOI 2008.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Gestão de Ideias para Inovação Contínua**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BÖHMERWALD, P. **Gerenciando o sistema de sugestões**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Curso de Formação de Consultores em Produção mais Limpa para Pequena e Microempresa**. Módulo 1, Porto Alegre: CNTL, 2003.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Manual de questões ambientais e produção mais limpa**. Curso de Formação de Consultores em Produção mais Limpa, Fortaleza, dezembro, 2001.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Manual metodologia de implantação do programa de produção mais limpa**. Curso de Consultores em Produção mais Limpa, Fortaleza, janeiro, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.

JAPAN HUMAN RELATIONS ASSOCIATION. **O livro das ideias: o moderno sistema japonês de melhorias e o envolvimento total dos funcionários**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 3. ed., São Paulo: Atlas, 2000.