

Educação Ambiental na Educação Profissional: A Implantação de um Programa de Gestão em Produção mais Limpa Utilizando a Dinâmica “Fun Factory”.

**ORDAKOWSKI, Suliany Marcelino;
VON MÜHLEN, Carin.**

SÚMULA

Considerando a crescente preocupação por parte da sociedade com relação ao desenvolvimento sustentável, há necessidade da realização de ações para a minimização na geração de resíduos e racionalização na utilização de recursos (matérias-primas, água e energia). Existe uma preocupação com a geração de resíduos sólidos no segmento industrial metal-mecânico, sendo este um dos maiores geradores no Estado do Rio Grande do Sul. Essa preocupação deve ser estendida aos cursos de qualificação profissional, onde existe formação de pessoas que atuarão no mercado de trabalho, sendo que estas deverão ter uma consciência ambiental. O presente estudo objetivou desenvolver metodologias para a implantação de um programa de gestão em Produção mais Limpa (P+L) em um curso na área metal mecânica, na modalidade de aprendizagem nível básico do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e implantar o programa em uma escola selecionada. Este programa teve como referência as atividades de prevenção da poluição do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO). Neste estudo, foi escolhida uma escola de educação profissional como estudo de caso, com curso na área metal-mecânica. Esta localiza-se no Vale dos Sinos, devido a grande concentração de indústrias do setor metal-mecânico nesta região. Evidenciou-se melhoria na formação profissional com a implantação do programa de Produção mais Limpa (P+L), adequado ao ensino-aprendizagem, com conseqüentes melhorias na qualidade ambiental. Com os resultados positivos obtidos, o próximo passo será disseminar essa pesquisa, abrangendo o corpo discente e docente em outros cursos de educação profissional para sanar certas carências e/ou negligências na área de educação ambiental.

SUMMARY

Considering the increasing concern by the society in regard to the sustainable development, it is need to carry out actions to minimize the waste generation and rational use of resources (raw materials, water and energy). There is a concern with the generation of solid waste in the industrial metal-mechanic, and

it is one of the largest generators in the state of Rio Grande do Sul. This concern should be extended to vocational training courses, where there is training people to act in the market work, and these should have an environmental conscience. This study aimed to develop methodologies to implement a management program on Cleaner Production (CP) course in metalworking, in the form of learning basic level of Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), and to implement this program in a selected school. This program had as reference the activities to prevent pollution of the United Nations Environment Program (UNEP) and United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). In this study, it was selected one school of professional education as search fields, with course in metalworking. This school is located in the Vale dos Sinos, due to high concentration of industries in the metalworking sector in this region. Improvement in the professional education quality was observed after the implementation of the program on Cleaner Production (CP), appropriate to the teaching-learning process, with consequent improvements in environmental quality. With these positive results, the next step it to disseminate this research, covering students ad teachers in other professional education courses to remedy certain shortcomings and/or negligences in the environmental education area.

INTRODUÇÃO

No Estado do Rio Grande do Sul, a geração de resíduos sólidos é uma preocupante nos setores metalúrgico e mecânico. O Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, realizado no ano de 2002 pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM, coletou informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação dos resíduos sólidos gerados por determinadas tipologias industriais no parque industrial gaúcho. Os resultados no relatório deste inventário demonstram que estes setores estão entre os maiores geradores de resíduos sólidos industriais perigosos (Classe I) (FEPAM, 2003).

A “tecnologia de fim-de-tubo”, que apenas trata o resíduo no final do processo produtivo, até recentemente era uma solução para os setores metalúrgico e mecânico. Porém, os investimentos em equipamentos e os custos para dispor os resíduos gerados, têm exercido forte influência nos empresários para que eles repensem suas estratégias. Além do mais, a sociedade como um todo tem exercido fortes pressões nas indústrias por produtos e processos mais “verdes”(ROCHA, 2010). Dessa forma, conceitos como desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, certificação ISO 14001, prevenção da poluição e produção mais limpa, passam a ser utilizados e buscados.

Minimizar o impacto ambiental através do uso racional de matéria-prima, água e energia, significa uma opção ambiental e econômica definitiva. Diminuir os desperdícios, implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para soluções de problemas ambientais. A transformação de matérias-primas, água, energia em produtos, e não em resíduos, tornam uma empresa mais competitiva. O programa de gestão em Produção mais Limpa (P+L) tem esse objetivo (UNIDO, 2011).

Para atender a necessidade de profissionais qualificados nos setores metalúrgico e mecânico, as escolas de Educação Profissional tem por objetivo formar cidadãos capazes de suprir esta demanda. Nesse setor, no Estado do

Rio Grande do Sul, destacam-se as escolas do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Segundo dados fornecidos pela Unidade Estratégica de Relações com o Mercado (UEREM) do SENAI - Departamento Regional do Rio Grande do Sul, há 64 Unidades Operacionais (UO) das quais 43 possuem cursos de qualificação na área metal-mecânica, ou seja, aproximadamente 67% do total.

OBJETIVOS

Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivos:

1) Desenvolver metodologias para a implantação de um programa de gestão em Produção mais Limpa (P+L) nas aulas práticas, no interior das oficinas mecânicas. Tal metodologia teve como referência as atividades de prevenção da poluição do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO);

2) Avaliar o nível de sensibilização, percepção e conhecimento do corpo discente e docente em um curso na área metal-mecânica no SENAI, em uma escola, no que se refere a questões ambientais.

A implantação deste programa de gestão na Educação Profissional possui caráter pró-ativo, desempenhando um papel importante na formação do homem como um todo, não somente profissional.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em três (3) etapas, iniciando no 2º semestre de 2009 até o 2º semestre de 2010, para uma turma de alunos da aprendizagem em mecânica, sendo estas:

1) Aplicação de um questionário estruturado denominado “Instrumento de coleta de dados sobre percepção ambiental”. Esta etapa teve por finalidade identificar o nível de sensibilização, percepção e conhecimento das equipes, através da verificação dos processos de ensino-aprendizagem e a inter-relação com as questões ambientais. Este questionário foi aplicado antes e após a implantação do programa;

2) Aulas teórico-práticas onde foram abordados assuntos atuais: gestão de resíduos sólidos (principalmente no que diz respeito a indústria metal-mecânica), reciclagem e seus benefícios, sustentabilidade, percepção ambiental, programas de produção mais limpa, licenciamento e legislação ambiental. Foram apresentados exemplos de empresas com o Programa de Produção mais Limpa implementado. Tais atividades ocorreram quinzenalmente;

3) Aplicação da dinâmica “fun factory”, que consistiu em formar três grupos de alunos onde cada um deles assumiu um determinado papel dentro de uma fábrica. Esta dinâmica tem como referência um exercício prático que consta em um dos manuais de Produção mais Limpa da UNIDO (UNIDO Cleaner Production Toolkit vol.1), para ser realizado com profissionais. A dinâmica teve como objetivo trabalhar a percepção ambiental dos alunos, para que eles tivessem subsídios para implantar um programa de Produção mais Limpa (P+L) nas aulas práticas, no interior das oficinas do curso de mecânica. Foram

utilizados kits, que são brinquedos que se encontram no mercado sob o nome de “fábrica feliz”, da empresa Estrela S/A, indústria brasileira. Faz parte do kit as massas de modelar de diversas cores e extrusora plástica para confecção de peças em vários formatos e tamanhos. Através desta dinâmica de grupo, os alunos tiveram subsídios para implantar um programa de Produção mais Limpa em uma unidade fabril fictícia, para posterior aplicação nas oficinas onde são realizadas as aulas práticas e nas empresas onde irão trabalhar futuramente. Para a realização da dinâmica, os alunos receberam as seguintes informações:
Objetivo: Produzir produto, utilizando uma fábrica divertida, conforme pedido do Cliente.

Requisitos do produto: Produtos devem ser feitos nos padrões exatos, produtos extrusados e não moldados à mão, lisos em ambos os lados e não devem conter nenhuma cor misturada.

Informações sobre matéria-prima e resíduos:

- Massa azul é metal tóxico;
- Massa laranja produz emissões atmosféricas orgânicas voláteis tóxicas;
- Massa verde não é tóxica;
- Matéria-prima não utilizada não retorna → Resíduo;
- Se a massa tóxica estiver misturada com a não-tóxica, todo resíduo é tóxico;
- Produto não acabado → Resíduo;
- Resíduo não pode ser reciclado e produtos produzidos não podem ser reutilizados para outros fins.

Atividade:

Cada fábrica deve ter um Chefe da Divisão da Produção, Gerente de Produção, Técnico da Qualidade, Técnico de Meio Ambiente, Técnico em Segurança do Trabalho, Operador de Máquina e Auxiliar de Expedição. Aguardar instruções.

RESULTADOS

Os resultados do questionário “Instrumento de coleta de dados sobre percepção ambiental” demonstraram que os alunos e professor percebem o ambiente de forma positiva, sendo este fato evidenciado através das respostas às questões 1, 3, 4, 5, 7, 8 e 9.

Quanto a questão de nº 10, onde há um questionamento que se solicita a opinião dos alunos e professor sobre produção mais limpa, houve um incremento na percepção ambiental. Antes, apenas 41,2% dos alunos responderam “produção com minimização de resíduos” e depois da implantação do programa obteve-se um percentual de 71,4% (vide Tabela 1).

Tabela 1: Frequência de respostas da questão 10 do questionário, antes e após a capacitação.

	Antes		Depois	
	n	%	n	%
Produção com higiene e limpeza	9	52,9	4	28,6
Produção com minimização de resíduos	7	41,2	10	71,4
Não sei	1	5,9	0	0,00
Total	17	100,0	14	100,0

Fonte: Pesquisa Aplicada (2009 e 2010)

Na realização da *dinâmica “fun factory”*, cada grupo de alunos recebeu um kit fábrica feliz e foram colocados à disposição as massas de modelar, máscaras e luvas (EPIs). Os alunos colocaram em prática o conhecimento adquirido durante as capacitações, como por exemplo, utilizaram matéria-prima (massa de modelar) suficiente para não sobrar resíduo ou sobrar o mínimo possível, usaram os EPIs corretamente (vide Figura 1), possuíam as Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ dos produtos utilizados no processo, elaboraram uma central de armazenamento temporário de resíduos (vide figura 2), sendo que eles foram dispendo os resíduos em separado, conforme a classificação destes.

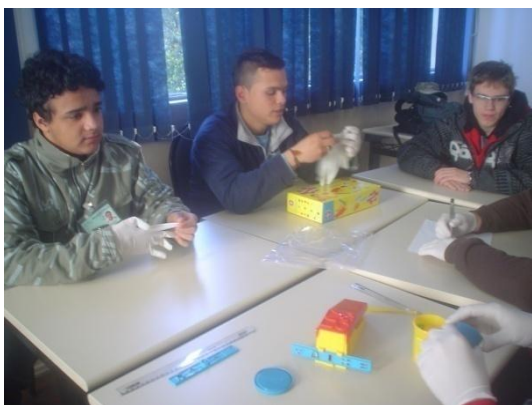


Figura 1 - Alunos usando os EPIs durante a dinâmica.



Figura 2 - Central de resíduos.

A percepção ambiental dos alunos foi trabalhada à medida que as fábricas receberam encomendas de peças com uma determinada cor e medidas exatas. Os “compradores” deveriam adquirir dos “fornecedores” uma determinada quantidade de matéria-prima (massinha de modelar) para que não sobrasse muito resíduo no final da confecção das peças. Durante a dinâmica considerou-se o fator tempo, parada da máquina, uso de produtos tóxicos, disposição dos resíduos em uma central, entre outros aspectos importantes. Houve um momento de “fiscalização do órgão ambiental”.

O professor foi o Fiscal do Meio Ambiente, sendo que ele verificou se cada fábrica possuía a central de resíduos e a documentação necessária para cumprimento da legislação, como a licença ambiental da empresa e as licenças de operação das empresas receptoras de resíduos. Caso houvesse uma não-conformidade, a empresa recebia uma autuação e o fiscal voltava novamente. Havia também um cliente, que fazia o pedido de uma determinada quantidade de peças, de tamanho e cores diferentes. As peças produzidas fora das medidas foram consideradas como resíduos. Estes foram dispostos na central de resíduos (vide Figura 2), aguardando um destino ecologicamente correto. Após, os alunos apresentaram um relatório contendo todos os aspectos da dinâmica, incluindo as dificuldades. Os resultados demonstraram a importância da gestão ambiental construída através da participação dos colaboradores. Após a dinâmica “fun factory”, está transcrito o relatório de uma das unidades fabris, criada entre os grupos de alunos:

Empresa 1: Massas eferqson

A dinâmica realizada é uma brincadeira que visa simular uma fábrica, onde se tem como objetivo fazer os alunos entenderem o que é necessário para manter uma empresa de produção e ver o quanto de resíduos pode-se produzir se não sendo bem administrada.

No nosso grupo em particular não tivemos muitas dificuldades, faltaram alguns documentos certa hora da dinâmica, mas foi tudo resolvido a tempo, vimos que a maior parte de resíduos são gerados por falta de administração dos compradores e operadores, cada peça morta pode não significar muito sozinha, mas uma produção inteira jogada no lixo já é algo bem significativo.

Vimos que para manter uma empresa é necessário autorização de vários órgãos responsáveis, e sempre as atualizar para que quando vier um fiscal estiver tudo em ordem e não correr o risco de levar alguma autuação, ou se mais grave a situação, o fechamento da empresa.

Concluimos com essa experiência que não é fácil manter uma empresa, não é apenas querer, achar um lugar e montar uma fábrica, é necessário toda uma documentação, e também que dentro da empresa se usado o método de produção mais limpa com certeza se economiza tempo, dinheiro e principalmente ajudará e muito o meio ambiente.

Os relatórios demonstraram que o objetivo da dinâmica foi atingido, onde os alunos e professor apresentaram certo grau de conhecimento sobre uma gama de assuntos que foram trabalhados nas capacitações: gestão de resíduos, classificação de resíduos sólidos, FISPQ, legislação ambiental, licenciamento ambiental, segurança e saúde ocupacional, entre outros.

CONCLUSÃO

A implantação de um programa de gestão de Produção mais Limpa na educação profissional é de suma importância. O mercado, cada vez mais emergente, busca perfis profissionais inovadores, para a resolução de problemas, que em sua maioria são de cunho ambiental. Para tal, há necessidade de capacitação dos professores da educação profissional, na área ambiental.

Tendo em vista a quantidade de resíduos sólidos industriais perigosos gerados nos setores mecânico e metalúrgico, faz-se necessário conhecer as particularidades de cada resíduo, sua classificação de acordo com a ABNT NBR 10004:2004, a legislação ambiental existente sobre determinado resíduo, para que se tenha condições de dispor corretamente sem causar impacto ambiental. Sobre este conhecimento, não foi evidenciado nos cursos de educação profissional na área metal-mecânica, antes da implantação do programa.

Além disso, os alunos desconheciam a periculosidade do insumo utilizado no processo produtivo, de acordo com a FISPQ. Não foi evidenciado um arquivo em meio físico com as fichas de cada produto, nas oficinas dos cursos.

No presente estudo verificou-se que a metodologia desenvolvida para abordagem da Produção mais Limpa na escola de educação profissional provoca mudança na percepção do ambiente, e mostrou-se adequada aos objetivos propostos. Melhorias estão sendo implementadas na escola, como por exemplo, a busca de todas as FISPQs dos produtos químicos, onde os alunos estão tendo a informação sobre a periculosidade de cada insumo e o que fazer em caso de acidentes. Formou-se um grupo ambiental onde participam professores e funcionários administrativos, para trabalhar a gestão ambiental de forma correta. O trabalho do Grupo de Educação e Prevenção de Acidentes (GEPA) já existente, está sendo incrementado com novas ações, como por exemplo, o monitoramento das FISPQs.

Como metas futuras, pretende-se dar continuidade ao programa em outras escolas, buscando um incremento na percepção ambiental dos estudantes, bem como assegurar a melhoria contínua do programa.

REFERÊNCIAS

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS. **Relatório de Resíduos Sólidos Industriais no Estado do RS**. Maio, 2003. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/rsi.asp>> Acesso em: 04 abril 2009.

UNIDO, United Nations Industrial Development Organization. **Cleaner Production (CP)**. Disponível em: <http://www.unido.org/index.php?id=o5152> Acesso em: 05 março 2011.

ROCHA, Lisiane Kleinkauf da. **A simbiose Industrial Aplicada na Interrelação de Empresas e seus Stakeholders na Cadeia Produtiva Metal-mecânica na Bacia do Rio dos Sinos**. 2010. 143 p. Dissertação (Programa de pós-graduação em engenharia civil). Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2010.