

Aplicação da Dinâmica *Fun Factory* como Ferramenta de Ensino-Aprendizagem para um Programa de Gestão em Produção Mais Limpa

ENES, Rita de Abreu;
DA COSTA, Gustavo Marques;
ORDAKOWSKI, Suliany Marcelino.

SÚMULA

A “tecnologia de fim-de-tubo”, que apenas trata o resíduo no final do processo produtivo, era uma solução para as empresas em geral até meados dos anos 80. 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”. Dessa forma, conceitos como desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, certificação ISO 14001, prevenção da poluição e produção mais limpa (P+L), passam a ser utilizados e buscados. “Produção mais Limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo. Esta abordagem induz inovação nas empresas, dando um passo em direção ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, não apenas para elas, mas para toda a região que abrangem” (CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS, 2013). O programa de gestão em P+L tem como objetivo a transformação de matérias-primas, água, energia em produtos, e não em resíduos, tornando uma empresa mais competitiva. Diminuir os desperdícios implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para soluções de problemas ambientais. Essa preocupação deve ser estendida aos cursos de formação profissional, onde existem pessoas que atuarão no mercado de trabalho, sendo que estas deverão ter uma consciência ambiental. O presente estudo teve como objetivo aplicar a dinâmica *Fun Factory* para uma turma do curso técnico em meio ambiente da Escola Profissional UNIPACS, na cidade de Esteio/RS. A dinâmica foi aplicada no primeiro semestre de 2013, na disciplina de Gestão Ambiental. Evidenciou-se melhoria na percepção ambiental através dos relatos dos grupos, após implantação da



22 a 24 de julho de 2013 **4** FORUM INTERNACIONAL
Porto Alegre - RS **DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

dinâmica como ferramenta de ensino-aprendizagem. Com os resultados positivos obtidos, o próximo passo será disseminar esta prática, abrangendo o corpo discente em outras turmas do curso técnico em meio ambiente.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem, Produção Mais Limpa, Percepção Ambiental.

SUMMARY

"Technology End-of-pipe", which only treats the waste at the end of the production process, was a solution for companies in general to mid 80s. However, investments in equipment and the cost to dispose the waste generated, have exerted a strong influence on enterprising so that they rethink their strategies. Moreover, society as a whole has exerted strong pressures for various industries for products and processes "greener". Thus, concepts such as sustainable development, environmental management, ISO 14001, pollution prevention and cleaner production (CP), are being used and searched. "Cleaner Production means the continuous application of an economic strategy, environmental and integrated technological processes and products in order to increase efficiency in the use of raw materials, water and energy through the non-generation, minimization or recycling generated in a production process. This approach induces innovation in companies, taking a step toward the sustainable economic development and competitive, not only for themselves but for the entire region covering" (NATIONAL CENTER FOR CLEAN TECHNOLOGY, 2013). The management program in CP aims at the transformation of raw materials, water, energy products, not waste, making a more competitive company. Reduce waste leads to greater efficiency in the manufacturing process and lower investment solutions to environmental problems. This concern must be extended to vocational training courses where there are people who will work in the labor market, and these should have an environmental conscience. The present study aimed to apply the dynamic *Fun Factory* for a class of technical course on environment UNIPACS Vocational School in the city of Esteio / RS. The dynamics was applied in the first half of 2013, the discipline of Environmental Management. It was evident improvement in environmental perception through the reports of groups after implementation of the dynamics as a tool for teaching and learning. With the positive results, the next step will be to disseminate this practice, including the student in other classes of the technical environment.

Key-words: Teaching and learning, Cleaner Production, Environmental Perception.

OBJETIVOS

A pesquisa teve como objetivos:

1) Aplicar a dinâmica *Fun Factory* para o ensino-aprendizagem de um programa de gestão em Produção mais Limpa (P+L), na disciplina de Gestão Ambiental. 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 dos alunos durante o desenvolvimento da dinâmica, através da observação, se eles realmente estavam colocando em prática o que foi estudado durante as aulas expositivas e seguindo as instruções. A avaliação foi realizada também após a dinâmica, através dos relatos escritos dos alunos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas (2) etapas, no 1º semestre de 2013, para uma turma de alunos do curso técnico em meio ambiente, sendo estas:

1) Aulas expositivas onde foram abordados assuntos atuais, tais como: sistema de gestão ambiental, gestão de resíduos sólidos, reciclagem e seus benefícios, sustentabilidade, percepção ambiental, programas de produção mais limpa, licenciamento e legislação ambiental;

2) Aplicação da dinâmica *Fun Factory*, que consistiu em formar dois 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. Foram utilizados kits, que são brinquedos que se encontram no mercado sob o nome de “fábrica feliz”, da empresa Estrela S/A, indústria brasileira (Vide Figura 1). 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.



Figura 1 – Kit Fábrica Feliz – “Fun Factory”.

Para a realização da dinâmica, cada grupo de alunos recebeu um kit Fábrica Feliz e foram colocados à disposição as massas de modelar, máscaras e luvas (EPIs) e as seguintes informações:

Objetivo: Produzir produtos utilizando uma fábrica divertida, conforme pedido do cliente.

Requisitos do produto: Produtos devem ser feitos nos padrões exatos solicitados, 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 alunos colocaram em prática o conhecimento adquirido durante as aulas expositivas, 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 2), possuíam as Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ dos produtos utilizados no processo, elaboraram uma central de armazenamento temporário de resíduos, sendo que eles foram dispendo os resíduos em separado, conforme a classificação destes.



Figura 2 – Alunas usando os EPI's

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 da disciplina de Gestão Ambiental foi o Fiscal do Meio Ambiente, sendo que ele verificou se cada fábrica possuía a central de resíduos e a documentação necessária para o 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, 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.

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 em aula: gestão de resíduos, classificação de resíduos sólidos, FISPQ, legislação ambiental, licenciamento ambiental, segurança e saúde ocupacional, entre outros.

CONCLUSÃO

Tendo em vista a quantidade de resíduos sólidos industriais perigosos gerados nos diversos setores, faz-se necessário conhecer as particularidades de cada resíduo, sua classificação e a legislação ambiental existente sobre determinado resíduo, para assim dispor corretamente sem causar impacto ambiental. Para tal, a aplicação da dinâmica *Fun factory* como ferramenta no ensino-aprendizagem para um programa de gestão de Produção mais Limpa na educação profissional é de suma importância. Os alunos tiveram a oportunidade de aplicar o conhecimento obtido durante as aulas expositivas.

O mercado, cada vez mais emergente, busca perfis profissionais inovadores, para a resolução de problemas, que em sua maioria são de cunho ambiental. Como metas futuras, pretende-se realizar a aplicação da dinâmica em outras turmas, buscando um incremento na percepção ambiental dos estudantes, bem como assegurar a melhoria contínua do ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial no Rio Grande do Sul. **O que é produção mais limpa?** Disponível em: <http://www.senairs.org.br/cntl/> Acesso em: 20 de maio de 2013.

FAGGIONATO, Sandra. **Percepção Ambiental.** Disponível em: < http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html > Acesso em: 20 de maio de 2013.

LIMA, Endrigo Pereira; FALKENBERG, Luisa. **Material Didático: Produção Mais Limpa, Aspectos Técnicos e Legais.** Porto Alegre: CNTL, 2008.

HERAT, Sunil. **Education and Training for Cleaner Production: a flexible learning approach.** Journal of Cleaner Production, Brisbane, Australia, v.8, n.5, p. 361-364, outubro 2000.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Educação ambiental: natureza, razão e história.** Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

UNIDO, United Nations Industrial Development Organization. **Cleaner Production (CP).** Disponível em: <http://www.unido.org/index.php?id=o5152> Acesso em: 20 de maio de 2013.

_____ **Cleaner Production Toolkit, vol.1. Fun Factory.** Disponível em:

<http://www.unido.org/index.php?id=o862050> Acesso em: 20 de maio de 2013.