

## **ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: A IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS PARA SE OBTER PRODUTIVIDADE COM SUSTENTABILIDADE**

**FERREIRA, Gabriele Duarte<sup>1</sup>; PEREIRA, Priscila Mendes<sup>1</sup>; GRIMMLER, Juliana do Amaral Martins<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas, Engenharia de Produção; <sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias. engenheiraju@gmail.com

### **1 INTRODUÇÃO**

Com as novas tecnologias lançadas no mercado, com um intervalo de tempo cada vez menor, os produtos reduzem seu ciclo de vida. O descarte do produto antigo se torna necessário para dar lugar ao lançamento. Contudo, há hoje uma preocupação ambiental. A partir desta realidade o planejamento estratégico das empresas tem procurado implementar o conceito de sustentabilidade e mais do que isso, agir no ciclo de vida de seus produtos. Sustentabilidade é um tema atualmente bastante discutido no mundo, seja em conferências, congressos, encontros, debates, etc., afinal, é uma das maiores preocupações da sociedade. Um método bastante eficaz para avaliar impactos ambientais associados a um produto é por meio da Avaliação do Ciclo de Vida do Produto (ACV), realizado pelos fabricantes, em que é analisado desde o processo de extração da matéria-prima até o descarte do produto produzido. Outro método bastante simples e econômico de produção, é a Produção mais Limpa (PmaisL) que auxilia na eficiência do uso de matérias-primas, água e energia.

Este trabalho busca analisar métodos efetivos que possibilitem a melhoria do processo de produção no sentido de torná-lo sustentável, bem como, a importância do engenheiro de produção neste processo de melhoria.

### **2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)**

#### **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e Sustentabilidade na Produção**

A ACV analisa os impactos que o produto final ou seus componentes podem causar ao ambiente, ou seja, essa análise inclui desde a retirada da matéria-prima, seus processos de produção, o modo de uso e o processo de descarte. Esta ferramenta surgiu para auxiliar as empresas na análise do impacto ambiental, um problema tão discutido nos dias atuais e com grande emergência de resolução que compromete o futuro da humanidade. Conforme definição da Norma ISO 14040, a avaliação do ciclo de vida deve incluir a definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impactos e interpretação de resultados. Esses detalhes são especificados nas Normas ISO 14041, ISO 14042 e ISO 14043. A norma especifica os princípios, a estrutura geral e requisitos para conduzir e relatar estudos de avaliação do ciclo de vida.

A *World Business Council for Sustainable Development* menciona como proporcionar uma melhor ecoeficiência, envolvendo o Ciclo de vida de um produto ou serviço, através de quatro áreas:

1. **Reorientação dos processos:** Os processos industriais podem ser reorientados, para que o consumo de recursos seja reduzido, sejam minimizadas as correntes de contaminação, maximizado o uso de materiais reciclados, assegurando a correta disposição dos resíduos, evitando qualquer tipo de riscos, e, com isto, reduzindo custos.
2. **Revalorização dos subprodutos:** Pode-se incentivar a revalorização de produtos diversificados, através da cooperação com outras empresas. O que pode ser um subproduto para uma empresa, poderá ser matéria-prima para outra; o objetivo desse procedimento é alcançar zero resíduos.
3. **Redesenho dos produtos:** o desenho dos produtos conforme critérios ecológicos e a compra, ambientalmente correta, é de extrema importância porque definem a funcionalidade do produto; também é importante saber que materiais serão utilizados na produção, como será o uso, manutenção e a etapa final como resíduo, com o seu conseqüente reaproveitamento ou não.
4. **Recolocação dos mercados:** empresas inovadoras vão além da alteração de desenho do produto; elas buscam novas maneiras de satisfazer as necessidades do cliente e se recolocar em novos mercados, buscando idealizar produtos que minimizem o uso de materiais e energia.

A transição para a ecoeficiência deve ocorrer a longo prazo, ou seja, gradativamente, iniciando o processo considerando aspectos que irão contribuir para melhorar a visão empresarial. A visão de ecoeficiência nos negócios deve ser adotada desde o mais alto nível da gerência, e após, convertê-la em ação. Isso irá envolver os funcionários de todos setores da empresa, que irão passar esse conhecimento a fornecedores e clientes. As empresas devem oferecer capacitação a estes funcionários, bem como, ao público em geral, sobre o conceito de ecoeficiência e como aplicar este conceito. A área de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa é de grande importância para identificação de oportunidades com o objetivo de reduzir o consumo de materiais e energia para a fabricação de produtos. Após o produto entrar no mercado, a empresa ainda continua responsável por seu produto ou serviço, devendo oferecer serviço de pós-venda e assegurando o adequado desempenho deste produto ou serviço e, em alguns casos é responsável pelo recolhimento de componentes, como, por exemplo, as baterias de celular ou lâmpadas do tipo fluorescente.

### **Produção mais Limpa (PmaisL)**

No século XVIII, iniciou na Inglaterra uma grande transformação em termos de produtividade: a Revolução Industrial, a qual trouxe uma profunda mudança de parâmetros ambientais e socioeconômicos, que trouxeram sérias conseqüências que são hoje um dos principais motivos de preocupação da humanidade. As mudanças mais impactantes foram a concentração de muitas pessoas, o que alavancou o crescimento das cidades. Outra importante transformação que a revolução causou foi a contaminação do meio ambiente, devido aos processos produtivos das empresas e o impacto de seus produtos na natureza.

Mesmo depois de ter decorrido muito tempo, com um grande acesso a vários tipos de tecnologia, a indústria continua sendo uma das principais responsáveis pela emissão de poluição no mundo e por alguns desastres graves que ocorrem devido

ao crescimento econômico rápido e precária tecnologia sustentável. A humanidade deseja ações que visem a preservação do meio-ambiente, por esse motivo tem se valorizado ações como a Produção Mais Limpa (PmaisL) que auxilia as empresas a usarem matérias-primas com mais eficiência, além disso, é econômica e de fácil implantação. Os procedimentos afetam a fábrica e não afetam a cadeia produtiva como um todo. A PmaisL é uma forma de repensar a planejar através de medição a quantidade de matéria-prima que está sendo usada e quanto resíduo está sendo gerado. Além diminuir o impacto, a empresa pode aumentar seus lucros, através da redução de custos, usando menos matéria-prima e energia.

As indústrias devem fazer uma profunda análise de toda a cadeia produtiva desde a extração da matéria-prima até o descarte dos produtos. A PmaisL é uma forma de alcançar essa meta. Porém, o mais importante é a mobilização das empresas para implantar uma estratégia de proteção ao meio ambiente e, principalmente, tomá-lo como prioridade para a empresa.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Antes da 2ª fase da Crise do Petróleo, em 1973, a capacidade de produção das indústrias era inferior à demanda global, onde o preço do produto era calculado com base nos custos de produção e no lucro que a Empresa deseja ter. Com a crise dos anos 70, as capacidades instaladas nas indústrias eram superiores à demanda de produtos requeridos pelos consumidores, e com isto, as empresas que desejavam continuar competitivas no mercado, precisaram diminuir custos e ter produtos mais diversificados, focando em qualidade dos serviços e produtos. Lembrando estes fatos, podemos traçar um paralelo com o momento atual: Agora, o desenvolvimento sustentável também é um fator de competitividade; além das empresas diminuírem os custos de produção, elas também necessitam oferecer produtos mais amigáveis para o meio ambiente, e com isto, a indústria tem assumido maior responsabilidade social e novas oportunidades.

A ABEPRO cita dez áreas de atuação do Engenheiro de Produção: Engenharia de operações e processos da produção, logística, pesquisa operacional, engenharia da qualidade, engenharia do produto, engenharia organizacional, engenharia econômica, engenharia do trabalho, educação em engenharia de produção e engenharia da sustentabilidade. Essa área tem como objetivo o planejamento da utilização eficiente dos recursos naturais nos sistemas produtivos diversos, da destinação e tratamento dos resíduos e efluentes destes sistemas, bem como da implantação de sistema de gestão ambiental e responsabilidade social. A Engenharia da Sustentabilidade tem como subáreas:

- Gestão Ambiental
- Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação
- Gestão de Recursos Naturais e Energéticos
- Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais
- Produção mais Limpa e Ecoeficiência
- Responsabilidade Social
- Desenvolvimento Sustentável

O Engenheiro de Produção, tem a função de realizar uma análise integrada de custos de produção e processos sustentáveis, buscando a melhoria contínua do processo produtivo da organização, envolvendo desde o nível gerencial, até os

níveis operacionais. Além disso, também deve reconhecer que a gestão ambiental é uma das prioridades na organização, devendo, portanto, estabelecer políticas e práticas para conduzir processos de maneira ecologicamente sustentável.

#### 4 CONCLUSÃO

Um dos maiores desafios das empresas consiste em conciliar desenvolvimento econômico com melhoria de meio ambiente. É preciso repensar processos produtivos e aprender a preservar recursos. A ACV do produto é uma forma extremamente eficaz para a otimização do produto de forma a reduzir o impacto deste e de seus componentes na natureza, através do estudo de seu Ciclo de Vida. A PmaisL pode ser uma grande aliada na busca pela produção sustentável, pois trata-se de um processo de implementação fácil e econômico que inclui somente a própria empresa, envolvendo desde a alta gerência até seus operadores. É necessário uma reeducação em torno do tema de sustentabilidade, tratando de uma consciente a importância de se ter uma produção mais limpa. O Engenheiro de Produção tem uma função chave nesse tema, pois seu objetivo deve ser analisar criticamente os processos da empresa, elaborar ações ambientais preventivas e, principalmente, envolver todos da organização no processo de implantação de um sistema produtivo mais limpo.

#### 5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/>>. Acesso em 24 de janeiro de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 14040: Avaliação do Ciclo de Vida e Princípios de estrutura**. Rio de Janeiro, 2001. p. 10.

CENTRO EMPRESARIAL BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br/>>. Acesso em 12 de julho de 2012.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS-CNTL. Disponível em: <<http://www.pmaisl.com.br/>>. Acesso em 20 de junho de 2012.

CHEHEBE, J. R. Análise do **Ciclo de Vida dos Produtos: Ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro. Editora Qualitymark. 1998. p. 104.

GRUPO DE PESQUISA DE AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA DA UFSC. Disponível em: <<http://www.ciclodevida.ufsc.br/acv/Main.php?do=adminAction&action=exibirSubMenu&idSubMenu=6>>. Acesso em 15 de julho de 2012.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Disponível em <<http://www.wbcsd.org/home.aspx>>. Acesso em 04 de julho de 2012.