

INVENTÁRIO DO CICLO DE VIDA DA PRODUÇÃO DE GARRAFAS DE POLIETILENO

Iara Alice da Silva Lima (ICV/UFPI), Elaine Aparecida da Silva (colaboradora, UFPI), José Machado Moita Neto (Orientador, Depto de Química – UFPI)

Introdução

Este trabalho apresenta os dados de uma indústria de Teresina, que fica localizada na latitude 05° 4' S e longitude 42° 48' O e, fabrica garrafas a partir de polietileno. O objetivo foi a elaboração de um Inventário de Ciclo de Vida (ICV) simplificado do processo e dos produtos da referida indústria, visando conhecer e quantificar as entradas e saídas do processo de produção.

As informações vão desde aquisição das matérias-primas até a distribuição dos produtos. Os dados coletados foram utilizados para a elaboração do fluxograma de produção e tabelas de amostragem, itens importantes na hora de construir o ICV de um produto.

Avaliação do Ciclo de Vida

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta da gestão ambiental que identifica e avalia os impactos ambientais associados à produtos, processos e serviços. Inicia-se da extração dos recursos da natureza passando pelas etapas de processamento de matérias-primas, manufatura, transporte, distribuição, uso, reutilização, manutenção, reciclagem e terminando quando o produto é descartado no ambiente (ABNT NBR ISO 14040, 2009).

Esta ferramenta já está consolidada nos países desenvolvidos como a Suíça, Alemanha, Japão e Estados Unidos. No Brasil ACV não é muito difundida. Mas já existem algumas iniciativas, foi aprovado em 2010 o Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (PBACV), que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento sustentável e a competitividade ambiental da produção industrial brasileira e promover o acesso aos mercados interno e externo, unindo os aspectos sociais, econômicos e ambientais (BRASIL, 2010).

A ACV tem quatro etapas: definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impactos e interpretação de resultados (ABNT NBR ISO 14040, 2009). Dentre as fases, a do inventário de ciclo de vida (ICV), objeto deste trabalho, é a etapa em que ocorre a compilação e a quantificação de entradas e de saídas (ABNT NBR ISO 14044, 2009). Esta etapa corresponde à coleta e ao tratamento dos dados qualitativos e quantitativos a respeito das matérias e energia envolvidas no sistema de produção de um produto ou serviço ao longo de seu ciclo de vida, neste caso, garrafas plásticas. Com análises do ICV podem-se identificar problemas e propor melhorias ambientais a um produto/processo/serviço.

Metodologia

A metodologia adotada foi baseada nas normas ABNT NBR ISO 14040 (Princípios e Estrutura) e 14044 (Requisitos e Orientações) de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).

Primeiramente, foi feito contato com o proprietário da indústria por telefone e agendado uma visita para a apresentação da carta proposta, na qual foi solicitada a colaboração para o desenvolvimento da pesquisa e assegurado o anonimato relativo às informações coletadas. Depois que o proprietário da indústria concordou em colaborar com o estudo, foram realizadas entrevistas, tendo como base questionário pré-definido.

Neste questionário foram abordadas diversos assuntos, tais como: processo produtivo, matérias-primas utilizadas, sua origem, consumo de água e energia, transporte, aspectos ambientais da indústria, tipo de produto e o posicionamento da indústria diante dos resíduos gerados durante o processo.

Foi necessário realizar três visitas às instalações da indústria, uma no mês de novembro e outra no mês de dezembro de 2011 e, a terceira nos dias cinco e seis de junho de 2012.

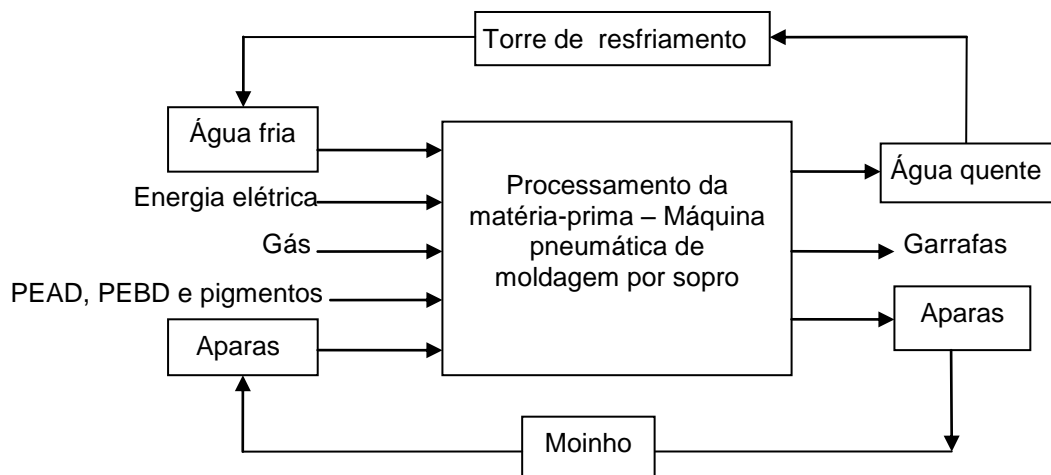
Resultados e Discussão

A atividade econômica da indústria é a produção de garrafas plásticas de diversos tamanhos e modelos. Elas são vendidas para os estados do Maranhão e Piauí, aos envasadores de água de côco, água mineral, fabricantes de sucos e temperos, produtores de mel e indústria de laticínios de iogurte. As matérias-primas utilizadas na fabricação das garrafas são polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD), polipropileno (PP) e pigmentos branco e róseo.

A tecnologia utilizada na transformação das matérias-primas em frasco de embalagens é o processo de moldagem por sopro. O mesmo acontece pelos seguintes passos: aquecimento das matérias-primas, moldagem e o resfriamento.

A figura 1 mostra o diagrama representativo da produção de garrafas plásticas, indicando os fluxos de entradas e saídas do processo produtivo da indústria. Neste caso, considera como corrente de entradas as matérias-primas (PEAD, PEBD, pigmentos e aparas), energia elétrica, água fria e gás butano. E como corrente de saída garrafas, água quente e aparas.

Figura 1- Representação esquemática do sistema de processamento das matérias-primas



Quando uma máquina responsável pela produção de garrafas de 500 mL para envasar iogurte é alimentada com 12,5 kg PEAD, 12,5 kg de aparas, 1 kg de PEBD e 100g de pigmento róseo, produz, em média, 950 garrafas e 7 kg de aparas. Portanto, a quantidade produzida por esta máquina é de aproximadamente 3.800 garrafas e 28 kg de aparas por dia.

Enquanto que na produção de garrafas de 200 mL usada para envasar água de côco (mesma composição, retirando-se somente o pigmento), tem-se a produção 1.600 garrafas e, aproximadamente, 9 kg de aparas. Portanto, aproximadamente 6.400 garrafas e 36 kg de aparas são produzidos por esta máquina diariamente.

As fontes energéticas da indústria são a energia elétrica, gás butano e o combustível (óleo diesel) para o transporte. O consumo da energia elétrica é atribuído as máquinas de moldagem por sopro, compressores, moinho, ventiladores, computador, ar condicionado, geladeiras e lâmpadas. A utilização do gás butano é como fonte de calor. O combustível (óleo diesel) não foi contabilizado, por tanto não será abordado neste estudo.

O consumo de energia elétrica necessário para produção acima de 10.000 garrafas por dia é equivalente a uma média de 5.411,67 kWh por mês, isto corresponde a um gasto de R\$ 3.326,41. Este valor foi obtido a partir do histórico de consumo dos meses entre junho de 2011 a maio de 2012.

A água utilizada é fornecida pela Água e Esgotos do Piauí S/A (AGESPISA). O consumo da água é atribuído ao resfriamento das peças e ao consumo geral dos funcionários. O consumo total de água entre Junho de 2011 à Maio de 2012 foi de 360 m³ uma média de, aproximadamente, 30 m³ por mês, isto corresponde a um gasto de R\$ 165,80. Este valor médio foi obtido a partir do histórico do consumo de água dos meses entre Junho de 2011 a Maio de 2012.

O principal resultado do ICV das garrafas plásticas foi o conhecimento detalhado da etapa de produção, o que permitiu identificar possibilidade de melhoria e propor modificações em parte do ciclo, promovendo desde a substituição de equipamento até a uma política de descarte mais eficiente.

Se a empresa optar por uma política mais eficiente junto os seus clientes, assumindo um compromisso com os seus produtos após o uso pelo consumidor, com certeza as garrafas não eram encontradas com facilidade nas praças da capital de Teresina. As mesmas teriam um destino diferente do aterro, pois os produtos fabricados por essas matérias-primas (PEAD E PEBD) e com o auxílio de tecnologia que agrega valor ao produto final podem ser transformados após o seu uso em frascos para produtos de limpeza, tubulação de esgoto, sacos para lixo, filmes entre outras utilidades.

Conclusão

Foi possível construir listagem de materiais e de energia requerida, consumo de água, produtos e o fluxograma geral do sistema produtivo da indústria. A elaboração da ferramenta de ICV permitiu conhecer as entradas e saídas no processo de produção das garrafas, avaliar o sistema de produção e propor e recomendar melhorias no sentido de reduzir o consumo de energia e desperdício de matérias após o uso dos produtos.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - NBR ISO 14040: *gestão ambiental - avaliação do ciclo de vida - princípios e estrutura*, Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. – NBR ISO14044: *Gestão ambiental - avaliação do ciclo de vida - requisitos e orientações*, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL, CONMETRO, Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Resolução n. 04, de 15 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Aprovação do Termo de Referência do Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida e dá outras providências. 2010.

Palavras-chave: Indústria de plásticos. Inventário do Ciclo de Vida. Meio Ambiente.