

OS RESÍDUOS TERMOPLÁSTICOS E A INDÚSTRIA DE BEBIDA

Natália Brandão Gonçalves Fernandes(*), Thais Alves Gallo Andrade, Fábio Cardoso de Freitas, Fernando Altino Medeiros Rodrigues * Graduada pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Atualmente Gestora Ambiental da Rograne Indústrias e Participações Ltda. e-mail: nanathybrandao@hotmail.com

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tem sido amplamente discutida desde sua implementação. Os geradores dos resíduos sólidos têm realizado grandes esforços para adequação de suas atividades às premissas legais. O estudo da inserção de resíduos termoplásticos provenientes da linha de produção na indústria de bebida, utilizando como estudo de caso a empresa Rograne Indústrias e participações Ltda, vem a contribuir com as propostas de gerenciamento de resíduos industriais. A metodologia utilizada baseou-se em levantamento da quantidade de resíduos termoplásticos produzidos na indústria estudada, além de pesquisa sobre alternativas para destinação adequada deste resíduo. Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo minimizar a problemática nas indústrias de bebidas em relação ao descarte de resíduos termoplásticos e estabelecer uma nova cadeia de produtos, através da reinserção destes polímeros na própria indústria.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Termoplásticos; Indústrias de bebidas; Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Paraíba do Sul/RJ.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, define como resíduos sólidos os materiais, as substâncias, os objetos ou bens descartados, resultantes de atividades humanas em sociedade (PNRS, 2010). O grande crescimento do sistema produtivo industrial e a opção pelo modelo consumista da sociedade acarretaram numa intensa geração de resíduos sólidos dispostos através do tempo, desde a I Revolução Industrial.

A percepção da problemática do descarte de resíduos apareceu na atualidade, quando o consumo excessivo e a produção desenfreada ocasionou dificuldade no manejo dos resíduos remanescentes que precisariam ser descartados de forma apropriada e não prejudicial ao meio ambiente (PEREIRA, 2011).

Entre os diversos danos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos, um está relacionado com os resíduos plásticos. Esses resíduos, em geral, levam muito tempo para sofrerem degradação espontânea, e quando queimados, produzem gases tóxicos. Os polímeros termoplásticos surgiram com a indústria petroquímica na década de 1920 desencadeando uma série de novos produtos atrativos ao mercado consumidor, gerando um grande problema na hora da sua disposição final (MANO & MENDES, 1999).

A PNRS dispõe sobre a destinação ambientalmente adequada de resíduos, podendo estar nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos, e estabelece a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, além de outras soluções técnicas ou economicamente viáveis em face da melhor tecnologia disponível no tratamento destes resíduos (PNRS, 2010).

Uma das diversas atividades que produzem resíduos plásticos é o setor alimentício e de bebidas, que no Brasil é a segunda maior atividade econômica em valor bruto de produção da indústria de transformação, chegando a atingir no ano de 2011 R\$ 66,8 bilhões em bebidas e R\$ 316,5 bilhões em alimentos, mantendo domínio de 9% do PIB (Produto Interno Bruto) do país (CODIM, 2011). Este setor vem aumentando sua produção e com isso a geração de resíduos, principalmente a produção de plásticos, com o uso de garrafas de Politereftalato de etileno (PET) como embalagem e outros termoplásticos necessários para a segurança dos produtos.

O presente trabalho foi desenvolvido na empresa Rograne Indústrias e Participações Ltda, que realiza a produção e comércio de refrigerantes e está localizada no município de Paraíba do Sul/RJ, no bairro Queima Sangue, zona rural do município e suas operações tiveram início nesta região no ano de 2000.

Decorrente do crescimento econômico e da expansão do mercado, a empresa teve uma ampliação em seus setores aumentando as linhas de produção e investindo na fabricação de bebidas alcoólicas do tipo Ice e bebidas energéticas.

Como consequência do crescimento na produção de bebidas na empresa, houve o aumento na geração de resíduos plásticos e a necessidade em melhorar a destinação ambientalmente correta em conformidade com a PNRS.

Este estudo de caso foi realizado no empreendimento Rograne Indústrias e Participações, localizada no município de Paraíba do Sul/RJ, e tem por objetivo minimizar a problemática nas indústrias de bebidas em relação ao descarte de resíduos termoplásticos e estabelecer uma nova cadeia de produtos, através da reinserção destes polímeros na própria indústria.

METODOLOGIA

Foi realizado o diagnóstico da cadeia de produção nos diversos setores da empresa, a fim de verificar quais os tipos de termoplásticos produzidos para seleção dos resíduos plásticos a serem reinseridos. Assim, estes resíduos termoplásticos foram pesados e classificados de acordo com a Norma NBR 13.230/2008 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Dentro do processo produtivo da empresa é possível observar o uso de sete (7) tipos de polímeros e a perda destes materiais dentro dos diversos setores. Os resíduos plásticos gerados para a produção de embalagens na empresa (%/Kg/unidade) mensal, conforme evidenciado na **tabela 1** abaixo são: Politereftalato de etileno (PET) 0,36%, o Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) 0,19%, Policloreto cloreto de Vanilla (PVC) 0,7%, Polietileno de Alta Densidade (PEAD) 0,96%, Polipropileno (PP) 0,42%, Polipropileno Biorientado (BOPP) 0,09% e o Poliestireno (PS) que vem a ser os copos descartáveis utilizados pelos funcionários que possui uma utilização mensal de 3200 unidades mês.

Tabela 1. Perda mensal e produtos utilizados no processo produtivo de embalagens da empresa Rograne. Fonte: Rograne Indústrias e participações.

Polímeros utilizados dentro da empresa	Produto	Perda (mensal) (% / kg/unidade)
Politereftalato de etileno (PET)	Garrafa PET	0,36%
Polietileno de alta densidade (PEAD)	Bombonas, baldes e tampas	0,96%
Polietileno cloreto de vanilla (PVC)	Canos e filtros de água	0,7%
Polietileno de baixa densidade (PEBD)	Plástico termoencolhível, plástico filme e sacolas	1,9%
Polipropileno (PP)	Rótulos (Ice e energético), tampas	0,42%
Poliestireno (PS)	Copos descartáveis	3200 unidades (copo descartável)
Polipropileno Biorientado (BOPP)	Rótulos - Refrigerante	0,09%

A partir desta qualificação foram selecionados dois (2) tipos de termoplásticos:

- O Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) - devido a sua flexibilidade, seu maior grau de resistência ao impacto, e maior viscosidade em relação ao Polietileno de alta densidade.
- O Polipropileno (PP) - devido ao seu baixo custo, a facilidade de coloração e moldagem, além de sua alta resistência.

Os produtos oriundos destes dois resíduos termoplásticos foram fabricados por uma empresa terceirizada responsável pela coleta de todos os resíduos recicláveis dentro do âmbito industrial da empresa Rograne. Estes produtos foram idealizados pelos responsáveis desta terceirizada como forma de minimizar os impactos ambientais gerados pela empresa, além de ampliar os setores de reciclagem e reaproveitar os resíduos dentro da própria indústria.

Os resíduos de termoplásticos de Polipropileno (PP) e Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) passaram primeiramente por um moinho, para trituração e posterior resfriamento e, em seguida, foram parcialmente secos por um soprador. Após essa fase, sofreram processo de aglutinação, tornando-se completamente secos. Posteriormente, passaram pela extrusora (máquina de macarrão), sendo mais uma vez resfriados e finalmente granulados, para então serem encaminhados para injetora de acordo com os seus devidos fins, conforme demonstrado no fluxograma da **figura 1**. O processo é o mesmo para todos os termoplásticos, havendo apenas mudança em relação ao molde e a composição.



Figura 1. Demonstração do circuito produtivo para a obtenção de matéria-prima a ser utilizada. Fonte: Rograne Indústrias e participações.

RESULTADOS OBTIDOS

A perda mensal dos polímeros termoplásticos no processo produtivo de embalagens no empreendimento da Rograne não ultrapassa 5% de acordo com a tabela 1, no entanto, mesmo sendo pequena a geração deste resíduo, a correta destinação deve atender as normas brasileiras.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, a reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação. A reciclagem é parte integrante da hierarquia de gestão dos resíduos que auxilia na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto é entendida como um complexo conjunto de atribuições realizadas de forma individualizada e articulada entre os diversos atores envolvidos no decorrer da cadeia produtiva. Segundo Mendes (2015), a responsabilidade compartilhada envolve diversas dimensões, dentre elas: a gestão integrada de resíduos, no que tange a prevenção do gerenciamento dos resíduos de acordo com a hierarquia de prioridade; o cumprimento nos deveres individualizados e encadeados dos diversos atores envolvidos; e a função socioambiental que vem a minimizar o volume de resíduos sólidos ou rejeitos gerados.

Entende-se por “ciclo de vida do produto” o conjunto de etapas que compreendem o desenvolvimento e a concepção dos produtos desde a obtenção de matérias-primas e insumos, passando pelo processo produtivo propriamente dito, culminando no consumo e pós-consumo e a posterior destinação final ambientalmente adequada (PNRS, 2010).

O gerenciamento de resíduo de produção auxilia em uma pequena parte desta complexa logística da responsabilidade compartilhada, com isso, vale ressaltar a importância da realização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos do empreendimento que deverá contemplar a hierarquia de prioridade na gestão dos resíduos, que pode trazer como um dos resultados a diminuição do custo de produção.

A fim de melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos dentro da indústria de bebida, a empresa estudada realizou a inserção do resíduo termoplástico, em forma de resina reciclada, proveniente do processo produtivo para dar origem a produtos diferentes que podem ser utilizados dentro da própria indústria. Com isso, a partir dos resíduos de Polietileno de baixa densidade (PEBD) e do Polipropileno (PP) novos produtos foram obtidos.

O Polietileno de baixa densidade foi utilizado como matéria-prima para a produção de sacolas plásticas de 100L suprimindo a necessidade da empresa (figura 2). A produção de cinco mil sacolas foi realizada a partir da utilização de 200 Kg de granulado. Esta quantidade supriu a necessidade da empresa por 15 meses, tendo reduzido a sua compra somente às sacolas de 60L.



Figura 2 – Sacolas plásticas produzidas a partir de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD). Fonte: Rograne Indústrias e participações.

A economia em relação a compra de sacolas foi positiva para a empresa, tendo um corte mensal de gastos de R\$ 160,00. Apesar de não existir lucro significativo para o porte da empresa, a redução de gastos satisfaz de maneira sutil o setor de meio ambiente e a redução dos resíduos a serem tratados e/ou dispostos.

Já o Polipropileno foi utilizado para a produção de porta-canetas em formas de lixeira. A empresa optou por confeccionar este produto para que fosse utilizado nas demonstrações em palestras e oficinas sobre a separação adequada dos resíduos, além de favorecer seu *marketing*. Este produto não era consumido pela empresa, com isso, não constitui um corte nos seus custos. Para a produção de 500 unidades de porta-canetas foi utilizado 100 Kg de Polipropileno, que compõe 10 meses deste resíduo gerado pela empresa (**figura 3**).



Figura 3 – porta-canetas realizados a partir de resíduo de Polipropileno (PP). Fonte: Rograne Indústrias e participações.

CONCLUSÃO

A reinserção dos resíduos sólidos na indústria apresenta grande vantagem, tanto no quesito da amenização do acúmulo de resíduos dentro da empresa, quanto na parte que sugere a redução de gastos e atendimento à legislação brasileira.

O aproveitamento dos resíduos de Polipropileno (PP) e Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), mesmo constituindo apenas 2,32% das perdas de termoplásticos produzidos mensalmente, num total de 4,43% gerados, demonstrou ser benéfico do ponto de vista econômico, pois reduziu o custo em R\$ 1920,00 por ano na compra de sacolas plásticas de 100L, além de auxiliar na diminuição do consumo deste tipo de matéria-prima disponível no mercado.

No que tange a utilização de PP para a produção dos porta-canetas, este produto nunca foi consumido pela empresa, no entanto, sua utilização favoreceu seu *marketing*, assim como as campanhas de educação ambiental referentes à separação correta de resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Norma Técnica (ABNT). **NBR nº 13.230 de 17 de novembro de 2008**. Estabelece os símbolos para identificação das resinas termoplásticas utilizadas na fabricação de embalagens e acondicionamento plásticos, visando auxiliar na separação e posterior reciclagem dos materiais de acordo com a sua composição. Disponível em: < <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=28397> >. Acesso em abril de 2015
2. Companhia de Desenvolvimento Industrial do Rio de Janeiro (CODIN). **Alimentos & Bebidas. 2013**. < Disponível em: <http://www.codin.rj.gov.br/Paginas/SetoresNegocio/SetorBebidas.aspx> >. Acesso em abril de 2015
3. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU nº 136, de 17 de julho 2002, págs. 95-96. Acesso em abril de 2015 < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307> >
4. MANO, E. B.; MENDES, L. C. **Introdução a polímeros**. 2ª edição. Edgard Blücher Ltda: São Paulo, 1999.
5. MENDES, J. M. A. **Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do Produto na Cadeia de Resíduos Eletroeletrônicos**. Dissertação apresentada da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, 2015.
6. PEREIRA, S.S. **A problemática dos resíduos sólidos urbanos e os instrumentos de gestão do meio ambiente na cidade de Campina Grande/PB**. Campina Grande. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10535 > Acesso em abril de 2015.
7. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm >. Acesso em abril de 2015