

## DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS PARA O PROCESSO DE RECICLAGEM DE PLÁSTICOS – TRITURADOR

**Tiago Henrique dos Santos,**  
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,  
tiago.santos@ifpr.edu.br

**Talita Ferreira Rodrigues,**  
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,  
talisilvrodrigues@gmail.com

**Grazielli Bueno,**  
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,  
grazielli.bueno@ifpr.edu.br

**Kátia Cristiane Kobus Novaes,**  
Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand,  
katia.novaes@ifpr.edu.br

### RESUMO

Nos últimos anos, os discursos em prol da sustentabilidade têm se tornado evidente, principalmente devido ao aumento da população e de indústrias que utilizam os recursos derivados do petróleo, como alguns tipos de plásticos. Visando atenuar o efeito do rejeito, plástico, nos lixões e sistemas de aterro controlado e aterro sanitário, a coleta seletiva de materiais recicláveis deve ser empregada. Devido ao baixo preço do plástico útil para reciclagem, tornando-o pouco atrativo, é necessário agregar um valor do produto diretamente aos membros de associações e de cooperativas de catadores. O projeto busca, portanto, pesquisar equipamentos para o processo mecânico de reciclagem do plástico. O equipamento em desenvolvimento é o triturador, que é composto por um conjunto de facas móveis intercaladas a facas fixas feitas de aço, sendo sua estrutura externa composta por aço e polietileno de alta densidade. Os desenhos foram todos feitos por *software* de computador. O movimento contínuo das facas tritura o plástico, que é peneirado de acordo com o tamanho do floco necessário para posterior extrusão. Após isso, poderá ser comercializado de várias formas possíveis. Finalizando a montagem do triturador, começa-se a fase de testes para, assim, poder tirar uma base da lucratividade obtida no fim.

**Palavras-chave:** Plástico; Reciclagem mecânica; Sustentabilidade.

De acordo com dados divulgados pela Organização das Nações Unidas (ONU), até 2050 a poluição plástica será um dos maiores problemas a serem enfrentados pela humanidade: haverá mais plástico do que peixes nos oceanos.

Nos últimos anos, tem sido muito considerada a questão de sustentabilidade. O aumento da população e das indústrias que utilizam de forma indiscriminada os recursos derivados do petróleo, como alguns tipos de plásticos elevaram o índice de poluição e o número de óbitos por doenças crônicas, em conformidade à matéria encontrada no site do Ministério da Saúde (2019):

No Brasil, as mortes em decorrência da poluição atmosférica aumentaram 14% em dez anos. Nesse período, o número de óbitos por Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) passou de 38.782 em 2006 para 44.228 mortes em 2016 [...] O número de mortes evitáveis por essas doenças também cresceu, assim como a exposição ao O<sub>3</sub> (poluição) em todo o país, com destaque para os grandes centros urbanos e os estados afetados pelas queimadas.

Visando tornar menor o número de plásticos nos aterros, para contornar o problema, a coleta seletiva de materiais recicláveis é empregada.

Segundo o relatório do Diagnóstico da Situação da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná — publicado em 2017 pelo Departamento de Licenciamento de Atividades Poluidoras (DLP), cujos dados foram coletados em 2016 — os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) dos municípios são tratados via aterro controlado: local, sem tratamento de solo, onde o lixo é depositado e coberto com terra, grama e argila.

Faria e Pacheco (2011) afirmam que a grande maioria dos resíduos sólidos são compostos por plástico — brinquedos, utensílios domésticos e embalagens. Esses objetos, a partir da reciclagem assertiva, podem ser reutilizados e até mesmo transformados em outros produtos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) regulariza que municípios que implantarem a coleta com a participação de associações e cooperativas de catadores têm prioridade no acesso a recursos da União — como linhas de crédito. Apesar disso, consoante a dados coletados em 2008 pela instituição Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), apenas 21% do plástico produzido no país foi reciclado.

Mano et al. (2005) explica que os processos de reciclagem dos polímeros plásticos consistem na Reciclagem Química (RQ), Reciclagem Energética (RE), Reutilização e Reciclagem Mecânica (RM). Os polímeros termoplásticos formam ligações físicas entre as

cadeias, o que torna possível se fundir diversas vezes. A reciclagem química faz o reprocessamento dos plásticos com o uso de diferentes processos termoquímicos para a obtenção de petroquímicos básicos ou monômeros objetivos. A reciclagem energética visa à recuperação da energia presente nos plásticos através da incineração desses materiais. Na reutilização, o material plástico é utilizado diretamente em uma finalidade, diferente daquele que a forma original do objeto foi proposta. Na reciclagem mecânica, os polímeros tornam-se fluídos por ação da temperatura e da pressão, e são solidificados após o resfriamento. Ainda, Faria e Pacheco (2009) complementam que o processamento mecânico de reciclagem do plástico pode ser constituído por separação, moagem, lavagem, secagem e processamento por extrusão, injeção ou infusão.

Em consequência ao baixo preço, torna-o pouco atrativo para as associações de catadores a reciclagem do plástico. Uma forma de aumentar o interesse e propiciar a agregação de valor no produto, que pode ser feita na reutilização do plástico — após separação e higienização — transformando-o em novos objetos. Esses produtos poderão ser diretamente utilizados pelas próprias associações e cooperativas de catadores ou vendido para terceiros.

O presente trabalho visa o desenvolvimento do triturador, que é um dos equipamentos para processamento mecânico de plásticos comumente encontrados em diversos processos industriais. O plástico reciclado poderá ser comercializado de várias formas, a saber: triturado, moído ou flake, aglutinado, pellet ou produto acabado. O equipamento a ser desenvolvido é composto por facas móveis intercaladas com facas fixas. O seu movimento contínuo das facas tritura o plástico, que é peneirado de acordo com o tamanho desejado.

Para o desenvolvimento do triturador, procedeu-se a pesquisa bibliográfica e discussão sobre as melhores técnicas a serem utilizadas, além de desenhar todas as peças e componentes por meio de um software assistido por computador.

Terminando os desenhos das peças, fez-se também a base onde ficará o triturador. Os componentes do chassi do triturador, que é composto de aço e de polietileno de alta densidade (PEAD), são projetados para serem produzidos em uma fresa automatizada. Foi também realizada a montagem manual no triturador, passando para a fase primária de montagem.

O projeto irá colaborar na forma de aumentar o interesse das associações e cooperativas de catadores na reciclagem do plástico e propiciar a agregação de valor no produto.

Segundo Schalch et al. (2002), a educação ambiental tem se mostrado a chave fundamental para o sucesso dos programas de reciclagem, pois propicia a aprendizagem do cidadão sobre o seu papel como gerador de resíduos, atingindo escolas, repartições públicas, residências, escritórios, fábricas, lojas, enfim, todos os locais onde resíduos são gerados.

Desta forma, os catadores de lixo reciclável poderão conhecer e participar da instituição de ensino sede do projeto, buscando novas formas de ajudar a desenvolver e melhorar suas atividades diárias, com ideias que poderão ser implantadas como novos projetos no campus Assis Chateaubriand do Instituto Federal do Paraná (IFPR). Com isso, aproximando a comunidade externa da cidade do IFPR.

Também haverá uma integração entre os estudantes e os trabalhadores da coleta de material reciclável que farão parte do projeto, em que os discentes poderão analisar a visão dos catadores quanto à implantação deste sistema em suas atividades e sua eficiência, mostrando após o funcionamento de todos os equipamentos o impacto financeiro, bem como melhorias na vida destes coletores de material reciclável.

## REFERÊNCIAS

ALBEPRE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil**. 2014.

BRASIL, Casa Civil. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em 8 fev. 2019.

CEMPRE. **Ciclosoft 2008**. Disponível em [http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2008.php](http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2008.php). Acesso em: 15 mar. 2020.

BRASIL, Onu. **A poluição plástica é um dos maiores desafios ambientais do nosso tempo, com estatísticas mostrando que haverá mais plástico nos oceanos do que peixes até 2050. Para mudar o futuro, cada um de nós precisa fazer a nossa parte**. Onu Brasil. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/meioambiente/2018-2/>>. Acesso em: 21 ago. 2020.

BRENDA, Fabricia. **Favorabilidade de áreas para implantação de aterros controlados no município de Campos dos Goytacazes/RJ utilizando sistemas de informação geográfica**. Campos de Goytacazes, 2008. Disponível em: <<http://uenf.br/posgraduacao/engenharia-civil/wp-content/uploads/sites/3/2015/09/FABRICIA-BENDA.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

FARIA, F. P.; PACHECO, E. B. A.V. Aplicação da ferramenta produção mais limpa na reciclagem de plástico, *In: 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production*, São Paulo, 20 a 22 de maio de 2009.

FARIA, F. P., PACHECO, E. B. A. V., **A reciclagem de plástico a partir de conceitos de Produção Mais Limps.** Gestão da Produção, Operações e Sistemas (GEPROS), Nº 3, 2011.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. **Relatório da Situação da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná 2017.** Disponível em:

<[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico\\_Disposicao\\_Final\\_de\\_RSU\\_2017.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico_Disposicao_Final_de_RSU_2017.pdf)>.

Acesso em: 08 fev. 2019.

FOGAÇA, Jennifer. **Diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário.** Mundo educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/diferenca-entre-lixao-aterro-controlado-aterro-sanitario.htm#:~:text=No%20lix%C3%A3o%2C%20os%20res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos,sanit%C3%A1rio%2C%20o%20solo%20%C3%A9%20impermeabilizado>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

MANO, E. B.; PACHECO, E. B. A. V.; BONELLI, C. M. C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem.** Rio de Janeiro: Editora Edgard Blücher Ltda, 200p, 2005.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. de A.; FERNANDES JÚNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. A. de. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** Disponível em: <[http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_PGTGA/Apostila\\_Gestao\\_e\\_Gerenciamento\\_de\\_RS\\_Schalch\\_et\\_al.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2020.