

**ENCONTRO
ESTADUAL DO
ENSINO MÉDIO
INTEGRADO DO IFSC**

**FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL,
CIDADANIA E DEMOCRACIA**



CHAPECÓ - SC

**30 E 31 DE AGOSTO
01 DE SETEMBRO DE 2022**

UM ESTUDO DE CASO SOBRE A RECICLAGEM DE TAMPINHAS DE GARRAFAS

AT 2: Juventude, currículo integrado e potencialidades formativas

Autor: Eduardo do Nascimento Karasinski

(Docente do curso Técnico Integrado em Plásticos,

eduardo.nascimento@ifsc.edu.br)

Coautoras: Rayssa Sehn Verdan Ruy;

Caroline Marcondes Guimarães;

Gabriela Coelho;

Isabela Coelho; Julia Coelho;

Fernanda Telles de Souza;

Gabriela Moraes Telles de Souza;

Prisylla Ceolato dos Santos

(Discentes do curso Técnico Integrado em Plásticos)

Resumo Expandido:

A reciclagem dos materiais plásticos é uma tecnologia de extrema importância, já que atenua os problemas ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos. A reciclagem de materiais plásticos começa com a separação dos resíduos, seguido pela trituração, lavagem e secagem se necessário, podendo ser feita a peletização, e, por fim, a conformação de um novo produto final. No entanto, existem grandes dificuldades que devem ser contornadas para a efetivação da reciclagem, já que o polímero a ser reciclado em geral contém impurezas ou pode

ter propriedades inferiores devido à degradação (FERNANDES E DOMINGUEZ, 2007; ZANIN E MANCINI, 2009). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade da reciclagem de tampinhas de garrafas. Para isso, realizou-se a coleta seletiva de tampinhas plásticas, a moagem e a caracterização do material. Dois protocolos de estudo foram realizados, o material moído diretamente e o material homogeneizado via extrusão. Para avaliação das propriedades mecânicas foram produzidos filmes por prensagem a quente; para a avaliação da degradação, foi utilizada a espectroscopia no infravermelho; e, para a avaliação da cristalinidade, foi utilizada a calorimetria exploratória diferencial. As tampinhas plásticas são produzidas com o polipropileno, sendo relativamente fácil a coleta seletiva deste material, já existindo campanhas neste sentido. A reciclagem deste produto diretamente após a moagem traz significativos ganhos energéticos e econômicos ao evitarem-se processos intermediários. Porém, é necessário avaliar se o material moído apresenta características físicas e homogeneidade adequadas para a reciclagem. Primeiramente, tampinhas de garrafas de refrigerante possuem um selo interno de um material distinto do polipropileno. Neste estudo, estes selos foram retirados manualmente. Numa produção em escala industrial, seria necessária a separação por densidade dos dois materiais após a moagem, logo que, a reciclagem a partir desta mistura perderia valor devido à heterogeneidade das propriedades finais. Outras características importantes do material moído é o formato e o tamanho do material triturado. Constatou-se que o material moído apresentou problemas de alimentação devido ao seu formato achatado, dificultando o fluxo por gravidade no funil de alimentação da extrusora. Esta situação dificultaria a reciclagem diretamente após a moagem, sendo necessário a peletização. Os dados dos ensaios de tração mostram que o material somente triturado apresenta um limite de resistência de $13 \text{ MPa} \pm 1 \text{ MPa}$ e módulo de elasticidade de $0,74 \text{ GPa} \pm 0,11 \text{ GPa}$, enquanto que o material extrudado apresenta um limite de resistência de $10 \text{ MPa} \pm 2 \text{ MPa}$ e módulo de elasticidade de $0,70 \text{ GPa} \pm 0,09 \text{ GPa}$, observando-se, portanto, um suave decréscimo da resistência à tração do material homogeneizado via extrusão. Os dados da calorimetria exploratória diferencial mostram um calor de fusão em 126°C para o material triturado de $143,3 \text{ J/g}$, ao passo que, o calor de fusão para o material extrudado foi de $141,0 \text{ J/g}$ em 125°C . Esse suave decréscimo observado no calor de fusão do material extrudado corresponde a uma menor cristalinidade, relacionada à menor resistência também observada. Os espectros de

infravermelho dos materiais analisados não mostram nenhuma variação significativa entre os protocolos analisados. Isso indica que a homogeneização via extrusão não gera degradação do material, não sendo observado nenhum pico em 1745 cm^{-1} respectivo ao grupo carbonila, produto da degradação do polipropileno. Em conclusão, é necessário um estudo econômico para quantificar os custos com processos da reciclagem, logo que o processo de moagem não produz grânulos de tamanho e formato adequados. Em contrapartida por meio da extrusão é possível obter grânulos adequados, no entanto, a homogeneização do material também não gera mudanças significativas nas propriedades.

Palavras-chave: Tampinhas. Reciclagem. Polipropileno. Degradação.

REFERÊNCIAS

FERNANDES, B.L., DOMINGUES, A.J. Caracterização mecânica de polipropileno reciclado para a indústria automotiva. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 17, p. 85-87, 2007.

ZANIN, M.; MANCINI, S.D. **Resíduos Plásticos e Reciclagem:** Aspectos Gerais e Tecnologia. São Carlos: Ed. UFSCar, 2009.