

Alunos: Evelyn Santos (es.evelynsantos@outlook.com); Felipe Menezes (felipe.menezes.machado12@gmail.com); Natália Lemes (ntlemes.silva@gmail.com); Stéfani Salvador (stefani.sdeoliveira@gmail.com)

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Gonçalves dos Santos (rgsantos@fei.edu.br)



### INTRODUÇÃO

Matéria-prima para embalagens, sacolas, copos, peças automotivas e outros, o polipropileno está em 1º lugar no ranking de plástico mais consumido tanto no Brasil quanto na Europa. Contudo, o seu descarte inadequado resulta em sérios problemas ambientais. Dessa forma, neste trabalho buscou-se estudar e avaliar uma alternativa para a reciclagem do polipropileno através da despolimerização termoquímica catalisada, que visa aumentar a reutilização do material e reduzir os impactos ambientais. Essa técnica não apenas promove um ciclo sustentável para os plásticos, mas também oferece incentivos econômicos significativos, ao transformar os resíduos em monômeros reutilizáveis e outros produtos químicos valiosos.

### METODOLOGIA

Os ensaios realizados no presente trabalho consistiram na reação de hidrólise do polímero em meio básico com uma solução de NaOH com e sem a presença de líquido iônico n-butilamônio e com e sem a presença de catalisadores que variaram entre Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ru-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Zeólita-Y. Os experimentos foram realizados com dois tipos de base polímero: comercial (obtido diretamente da linha de produção da Braskem) e resíduo pós-consumo (proveniente de coleta seletiva doméstica). A caracterização dos produtos dos ensaios foi realizada por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (GC-MS). Ao todo, foram realizados e analisados 22 experimentos.

Figura 1 – Sistema adotado para realização das reações de despolimerização em série

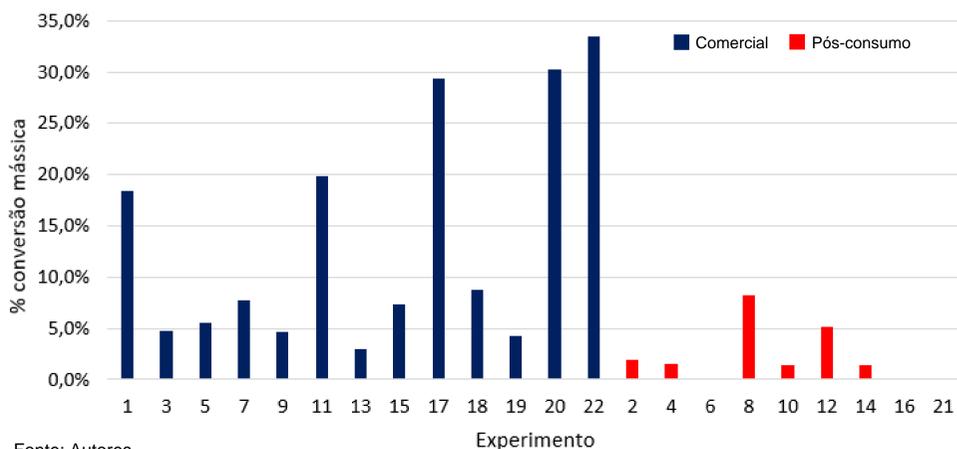


Fonte: Autores

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da metodologia adotada, os resultados dos experimentos indicaram um valor de mais de 30% de conversão mássica em amostras de polímero analisadas. Observou-se também uma diferença preponderante nas conversões mássicas entre o polipropileno comercial e o pós-consumo em todas as condições de reação testadas. Essa diferença pode ser atribuída à presença de aditivos como pigmentos e corantes nos resíduos reciclados.

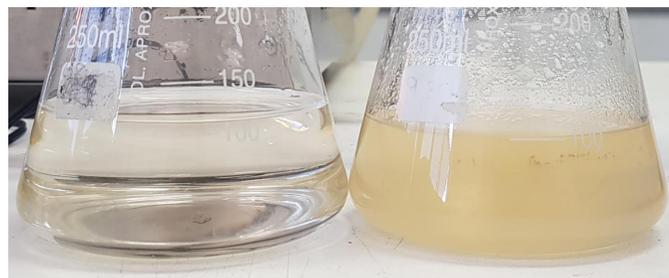
Gráfico 1 – Conversão mássica das amostras de polímero (Comercial e Pós-consumo)



Fonte: Autores

Ao analisar o desempenho dos catalisadores, foi possível determinar que a Zeólita-Y foi o acelerador mais efetivo para a reação, atingindo o maiores valores de conversão e obtenção de hidrocarbonetos. Além disso, os experimentos realizados com esse catalisador foram os únicos que geraram uma fase orgânica rica em hidrocarbonetos.

Figura 2 – Amostra aquosa e orgânica resultante da reação de despolimerização



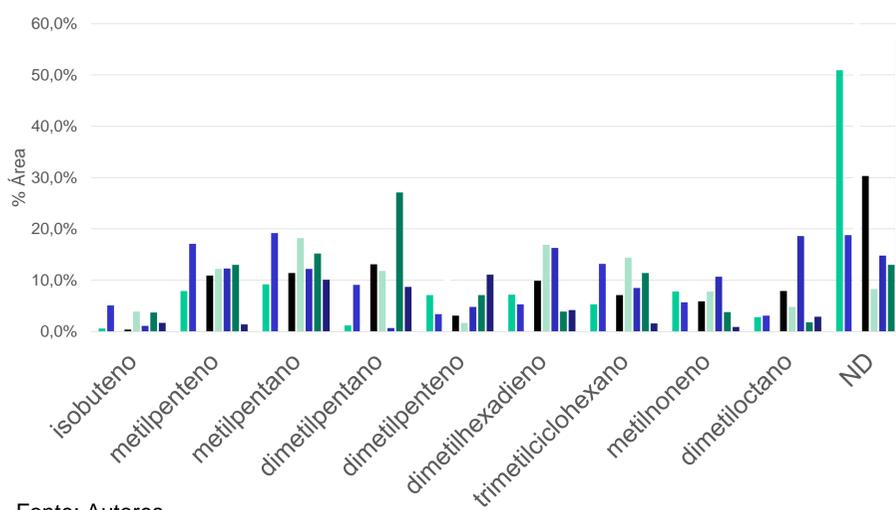
Fonte: Autores

Ao avaliar a influência da concentração de NaOH na reação, observou-se que um aumento na concentração não resultou em uma despolimerização mais intensa.

Observou-se que os experimentos realizados na ausência de líquido iônico resultaram em uma maior quantidade de hidrocarbonetos detectáveis apontando a sua ineficácia como solvente para o polipropileno nas condições reacionais testadas.

Os produtos obtidos a partir dos ensaios realizado variaram desde monômeros pequenos de hidrocarbonetos C<sub>4</sub> até cadeias carbônicas maiores, como o caso do C<sub>10</sub>, sendo eles apresentados abaixo:

Gráfico 2 – % de produtos obtidos a partir da reação de despolimerização



Fonte: Autores

No geral, os compostos obtidos são utilizados industrialmente como matéria-prima para a produção de solventes, lubrificante, aditivos para combustíveis, produtos de limpeza, e na sintetização de elastômeros.

### CONCLUSÃO

A metodologia adotada confirma que é possível obter produtos de valor agregado a partir de resíduos de polipropileno. Os resultados deste estudo indicam que a despolimerização de polipropileno é influenciada por uma série de fatores, incluindo a presença de aditivos, o tipo de catalisador e as condições reacionais.

Esse trabalho abre oportunidades para pesquisas futuras, promovendo o reaproveitamento de resíduos poliméricos, fechando o ciclo de uso dos materiais e contribuindo para a sustentabilidade ambiental, economia circular e para uma gestão mais sustentável dos resíduos.