

ESTUDO DA RECICLAGEM DE CAVACOS GERADOS NO PROCESSO DE TORNEAMENTO DE PEÇAS DE NYLON 6.6

Marcus Vinícius Pascoal Ramos (Mestrando - GETEC), vinyramos@hotmail.com;

Guilherme Oliveira de Souza (Orientador - GETEC), guilherme.souza@fieb.org.br;

Faculdade SENAI CIMATEC

Palavras Chave: Reciclagem de cavacos, Nylon 6, Usinagem de plásticos, processamento de polímeros.

Introdução

A legislação brasileira em vigor prevê que a destinação correta dos resíduos sólidos industriais é obrigatoriedade da fonte geradora. Portanto, a iniciativa do desenvolvimento de métodos de reaproveitamento de resíduos industriais exigem a utilização de processos industriais e técnicas para que seja dado o destino correto a estes materiais. O Nylon 6.6 (poliamida 6.6) é reconhecido pela sua combinação de elevadas propriedades mecânicas e térmicas, resistência química e boa processabilidade, além de possuir um elevado ponto de fusão com aproximadamente 50% de sua estrutura cristalina. Estas características da poliamida 6.6 fazem com que ela tenha uma boa resistência à tração, boa estabilidade térmica, além de apresentar também excelente resistência a impactos repetidos. Sua solidificação rápida e a baixa viscosidade do seu fundido fazem dela um material apropriado para o processo de injeção, extrusão e outros processos de conformação.

Apesar do baixo volume de Nylon descartado no meio ambiente quando comparado com outros polímeros, este número pode ser ainda mais reduzido com a introdução de métodos para reciclagem. O Nylon, devido a sua boa estabilidade térmica, pode ser processado diversas vezes sem grande perda de suas propriedades, isto faz deste material um excelente candidato para estudos de reciclabilidade. Devido à falta de conhecimento sobre a durabilidade das poliamidas recicladas e de seus efeitos nas propriedades críticas no que tange a robustez e confiabilidade, apenas uma pequena quantidade tem sido reutilizada nas plantas de produção diretamente no processo ou recicladas mecanicamente para aplicações de engenharia.

Neste contexto, esse trabalho propõe a utilização do Nylon 6.6 reciclado em processos de torneamento visando a redução dos impactos ambientais e redução de custo, além de investigar a variação das

propriedades do Nylon 6.6 reciclado e a influência da variação dessas propriedades na usinabilidade do material.

Discussão/Avaliação

A avaliação dos resultados deste trabalho estão pautados nos aspectos ambientais, variação das propriedades mecânicas antes e após o reprocessamento, avaliação dos parâmetros de usinagem e tempo de vida da ferramenta. Dentre os resultados que serão obtidos com esta pesquisa, podemos destacar:

- 1) Redução dos impactos ambientais;
- 2) Redução dos custos;
- 3) Realização de um estudo de viabilidade técnica e econômica;
- 4) Avaliação das propriedades mecânicas do Nylon 6.6 reciclado;
- 5) Avaliação da equivalência entre as propriedades do Nylon 6.6, antes e após a reciclagem;
- 6) Reutilização do Nylon 6.6 reciclado na usinagem de novas peças.
- 7) Avaliação da usinabilidade do material antes e após o reprocessamento,
- 8) Avaliação do acabamento superficial e integridade da peça a ser usinada
- 9) Avaliação da vida da ferramenta, força e potências necessárias para corte
- 10) Estudo direcionado ao mecanismo de formação do cavaco.
- 11) Avaliação de tensões internas geradas durante a usinagem das peças.

Métodos e Resultados esperados

Para realização da pesquisa, serão avaliados os cavacos gerados durante o processo de torneamento cilíndrico de tarugos de Nylon 6.6 utilizados na fabricação de peças com plásticos de engenharia. Inicialmente deverá haver a separação de partículas sólidas e do fluido de corte utilizado durante o processo. Desta forma o cavaco deverá

Seminário Anual de Pesquisa – 2017

Faculdade SENAI CIMATEC

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Industrial

III Workshop de Gestão, Tecnologia Industrial e Modelagem Computacional.

ISSN online 2447-9640

estar isento de qualquer tipo de contaminante que venha a influenciar na análise e interpretação dos resultados. Os cavacos limpos serão processados em uma extrusora e injetados em um molde. A representação esquemática do processo de extrusão de termoplásticos pode ser observado na Figura 1, a seguir.

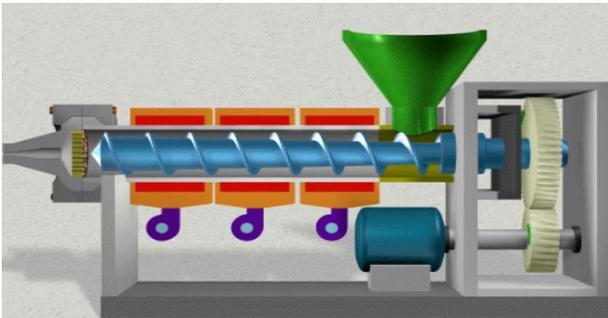


Figura 1. Representação esquemática de uma extrusora de termoplásticos

O processo de extrusão de termoplásticos consiste basicamente em alimentar o funil da extrusora com material moído ou granulado, que através da força gravitacional é despejado sobre uma rosca que o transportará dentro de um cilindro aquecido por resistências elétricas. Ao chegar no final do cilindro o material é forçado a passar contra telas de aço passando então para a matriz que dará a forma do produto final. A partir daí o processo segue um rumo diferente de acordo com o produto a ser fabricado.

Após o processo de extrusão o material passará por caracterização mecânica, análise microestrutural, e ensaios de usinabilidade. Espera-se com esse estudo que seja possível avaliar as características de processabilidade do material bem como avaliar, após processamento, as características mecânicas, mecanismos de desgaste da ferramenta, avaliação do acabamento superficial e tensões residuais geradas durante o processo, definindo um estudo que avalie de forma significativa como estes aspectos poderão influenciar no produto final.

Conclusões

Esta pesquisa visa conhecer melhor os mecanismos de reprocessamento de plásticos de engenharia, associados à reciclagem de cavacos de Nylon 6.6 gerados durante o processo de torneamento cilíndrico, além de avaliar a variação das propriedades mecânicas e microestruturais, compreender melhor o mecanismo de formação de cavacos e qual sua influência das propriedades finais do material reprocessado. Ainda, reflete-se sobre a necessidade de realização de estudos sobre a reciclagem de cavacos de plásticos gerados durante a usinagem, pois a grande maioria dos estudos ligados ao reaproveitamento de resíduos sólidos da usinagem estão relacionados a materiais metálicos como o aço e o ferro fundido.

Referências

- Blass A. **Processamento de polímeros**. 2. ed. Florianópolis: Ed. UFSC; 1988.
- HARPER, A. C. **Handbook of Plastics Technologies**. New York: McGraw-Hill Companies, 2006.
- Kohan MI. **Nylon Plastics**. New York: John Wiley & Sons; 1973.
- MANO, E.B. **Polímeros como materiais de engenharia**. São Paulo: Edgar Blucher, 1991.
- Michaeli W, Greif H, Kaufmann H, Vossebüetger FJ. **Tecnologia dos plásticos**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda; 2000.
- PADILHA, A.F. **Materiais de engenharia: Microestrutura e propriedades**, São Paulo: Helmus, 1997.
- PAINTER, P. C.; COLEMAN, M. M.; IRUIN, J. J.; BERRIDI, M. J. F. **Fundamentals de ciencia de polímeros**. CRC Press, 1996.
- PAINTER, P. C.; COLEMAN, M. M.; IRUIN, J. J.; BERRIDI, M. J. F. **Fundamentals de ciencia de polímeros**. CRC Press, 1996.
- WIEBECK, H.; HARADA, J. **Plásticos de Engenharia – Tecnologia e Aplicações**. São Paulo: Artliber Editora, 2005.