

IP-CT-2

CORTE DE CORPOS DE PROVA DE MATERIAIS POLIMÉRICOS COM JATO DE ÁGUA DE ULTRA-ALTA PRESSÃO

(1) Guillermo R. Martín Cortés, (2) Priscila Anadão, (2) Vanessa A. C. de Lima, (3) Hélio Wiebeck, (3)

Francisco R. Valenzuela Díaz*, (1) Wildor T. Hennies, & Carlos T. Lauand

(1) Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

(2) Alunas de graduação do Instituto de Química da Universidade de São Paulo

(3) Laboratório de Matérias-Primas Particuladas e Sólidos Não-Metálicos do Departamneto de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

frvldiaz@usp.br

A técnica de corte por jato de água de ultra-alta pressão é útil no corte de peças de diversas formas em materiais: metálicos, friáveis, compósitos e outros. O corte é a frio, rápido e preciso. Este trabalho é o primeiro de uma série que tem por objetivo o estudo do corte de peças de materiais poliméricos usando-se essa técnica. Usaram-se chapas industriais de ABS, PMMA, PSAl, e GPPS de 3 mm de espessura, fornecidas pela RESARBRAS da BAHIA S.A. Nas chapas foram cortados corpos de prova, de forma gravata com 214 mm de comprimento segundo a Norma ASTM D638, utilizando jato d'água de ultra-alta pressão, e serra elétrica manual. Para o trabalho foi utilizado o Módulo de Jato de água de ultra-alta pressão do Depto. de Eng. de Minas e de Petróleo da EPUSP : Sistema OMAX, Modelo 2652-A controlado por computador, com bomba tríplice de 20 HP, pressão de trabalho de 290 MPa, com mesa XY de 0,66 x 1,3 m, e bocal de 0,726 mm de diâmetro. A ação deste jato produz uma ranhura de largura < 1 mm no material cortado. Segundo o material a cortar, o sistema propõe a velocidade segundo 5 qualidades de corte. Por regra geral, quanto maior qualidade menor a velocidade de corte e portanto maior tempo para produzir uma peça. O corte a frio não produz alterações das propriedades do material alvo minimizando as possíveis alterações químicas e praticamente eliminando a necessidade de acabamento ulterior da peça. A velocidade do jato é tal, que o corte é efetuado praticamente sem introdução de tensões no material alvo (Hennies et al., 2000).

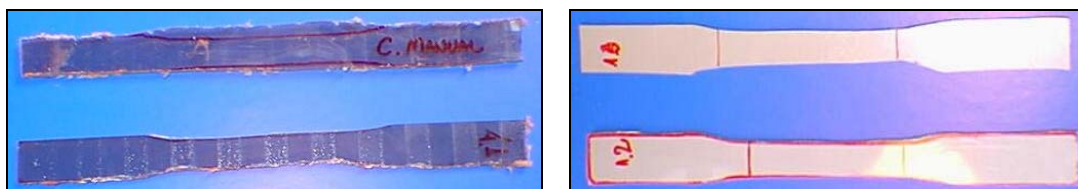


Figura 1 Corpos de prova cortados manualmente

Na figura 1 é possível observar a formação de rebarbas nas bordas dos corpos de prova cortados manualmente. Após o corte ainda foi preciso limar e lixar para dar acabamento às peças. O tempo de corte mecânico de um corpo de prova foi de 90 a 195 s, com velocidades desde 2,38 até 1,1 mm/s. Foi gasta quase 1h no processo de acabamento dos corpos de prova cortados mecanicamente. Quando usada a serra elétrica, o efeito térmico produz derretimento das bordas o que altera as propriedades do material.

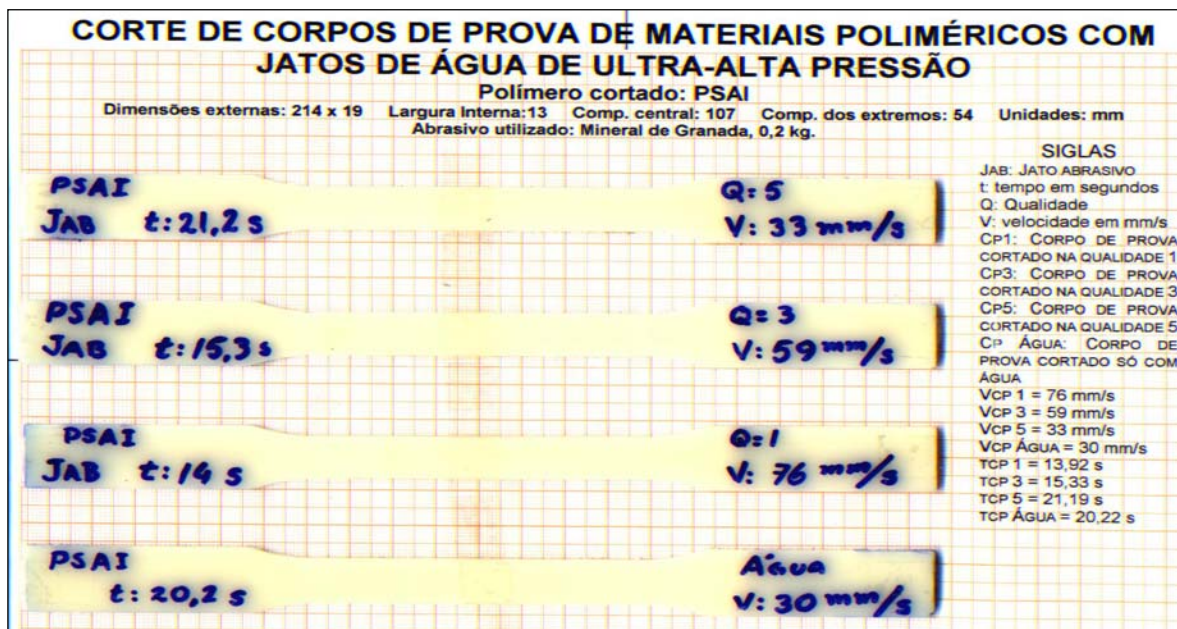


Figura 2 Corpos de prova cortados com jato de água de ultra-alta pressão.

O resultado do corte nos quatro tipos de polímeros cortados, é similar ao mostrado na figura 2. Nos três corpos de acima, foi aplicado jato abrasivo (granada 80 #). Nos materiais menos flexíveis os corpos cortados com água pura produzem fraturas conchoidais. O tempo efetivo de corte, gasto no corte de todos os corpos de prova nas quatro chapas de polímeros ensaiados foi menor de 5 minutos. Como o custo por minuto do corte com jato de água é menor de R\$3,00 o custo total é menor de R\$12,00 (Hennies et al.,2002).

CONCLUSSÕES

- ✓ Foi demonstrada a viabilidade do corte de peças em materiais poliméricos utilizando jato de água de ultra-alta pressão, sendo os melhores resultados aqueles de maior velocidade de corte (qualidade 1).
- ✓ Com o jato de água de ultra-alta pressão obtiveram-se velocidades de corte de 12 a 30 vezes maiores que as obtidas com serra elétrica, e, 30 a 70 vezes aquelas com corte manual.
- ✓ O corte com jato de água abrasivo de ultra-alta pressão em geral, deixa a peça pronta para o ensaio de tração, sem necessidade de qualquer operação de acabamento adicional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- HENNIES, W. T.; LAUAND, C. T. & MARTÍN CORTÉS, G. R. Advanced Waterjet Technology Application in Complex Design with Friable Materials In: to be presented on SWEMP 2002 October, Cagliari, Italy.
- HENNIES, W. T.; LAUAND, C. T., MARTÍN CORTÉS, G. R. AYRES DA SILVA, L. A. & CICCUCU, R. The Brazilian Program of high pressure water jet to cut ornamental rocks In: International Conference on environmental issues and management of waste in energy and mineral production 6th. Calgary, SWEMP 2000 Balkema, Rotterdam p. 711-716.