

## MP-II-6

### CORRELAÇÃO ENTRE ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL E NATURAL DE POLIESTIRENO E POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO

Daniel F. Borrelly <sup>1</sup>; Hélio Wiebeck \* <sup>2</sup>, Célio Xavier <sup>3</sup>, Júlio Harada <sup>4</sup>  
(1, 2, 3) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Caixa Postal 61.548 - CEP 05424-970 - Brasil  
(4) BASF S.A.  
e-mail: [hwiebeck@usp.br](mailto:hwiebeck@usp.br)

Palavras-chave: intemperismo, envelhecimento, poliestireno, polímeros, fotodegradação

#### Resumo

A correlação entre os envelhecimentos artificial e natural dos materiais é extremamente importante para a indústria, permitindo com que, num teste acelerado em condições controladas, consiga-se prever o comportamento destes materiais em seu uso.

Neste estudo, foram utilizados corpos de prova para tração de poliestireno (PS) e poliestireno alto impacto (PSAI) e corpos de prova de impacto para PSAI, todos envelhecidos em estação de envelhecimento natural e em equipamento de envelhecimento artificial do tipo “*weather-o-meter*” para comparação de resultados.

Foi utilizada uma correlação de tendência do comportamento dos materiais, multiplicando-se o tempo de ensaio por um fator tal que as curvas das propriedades em questão praticamente coincidisse. O fator de aceleração encontrado para o Poliestireno foi de 4 vezes, enquanto que para o Poliestireno de Alto Impacto, foi de 2 vezes.

#### Resultados

As propriedades mecânicas medidas foram: tensão na ruptura em tração, alongamento total e índice de fluidez para ambos os materiais, mais a resistência ao impacto Izod para o PSAI.

As figuras demonstram a correlação de resultados mecânicos ao longo do tempo, com fator de aceleração do tempo de 4 vezes para o PS e de 2 vezes para o PSAI.

Resultados para os ensaios de Poliestireno (PS):

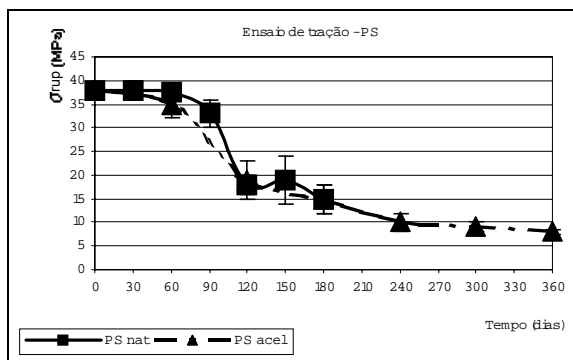


Fig. 1 - Tensão de Ruptura em Tração - PS

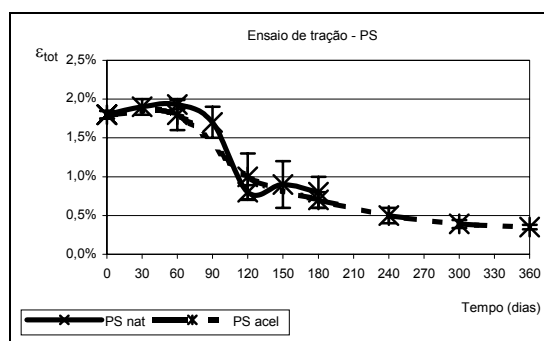


Fig. 2 - Alongamento na Ruptura em Tração - PS

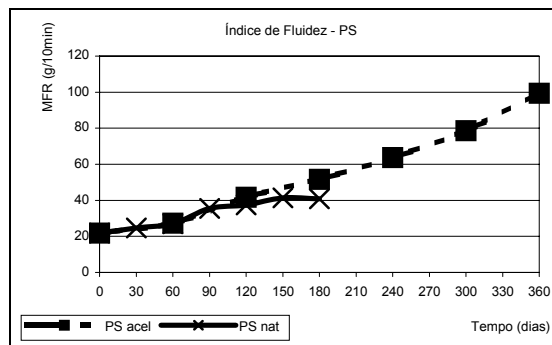


Fig. 3 - Índice de Fluidez - PS

## Resultados para os ensaios de Poliestireno de Alto Impacto (PSAI)

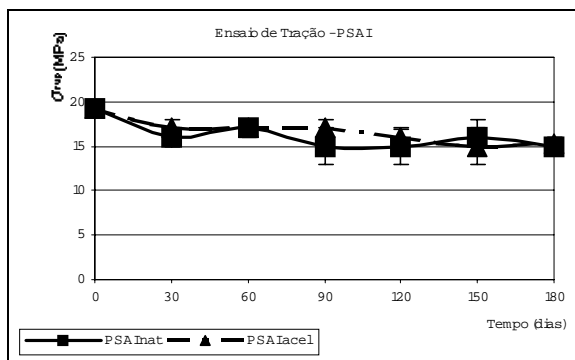


Fig. 4 - Tensão de Ruptura em Tração - PSAI

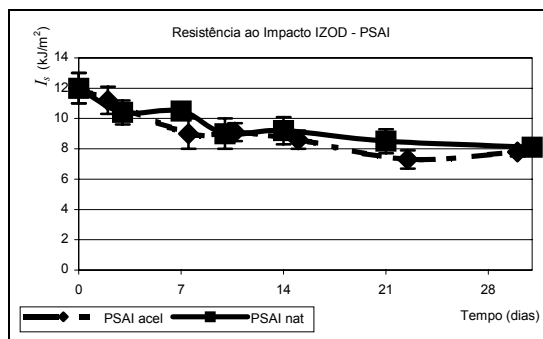


Fig. 6 - Impacto Izod - PSAI

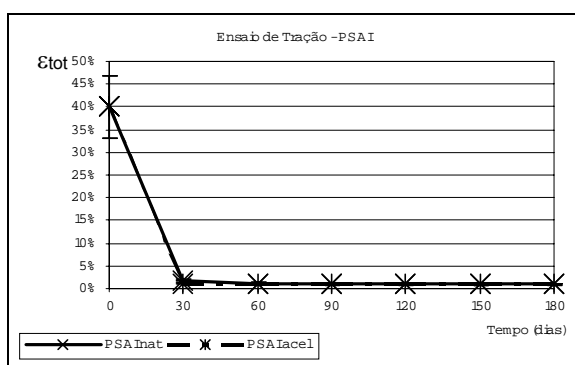


Fig. 5 - Alongamento na Ruptura em Tração - PSAI

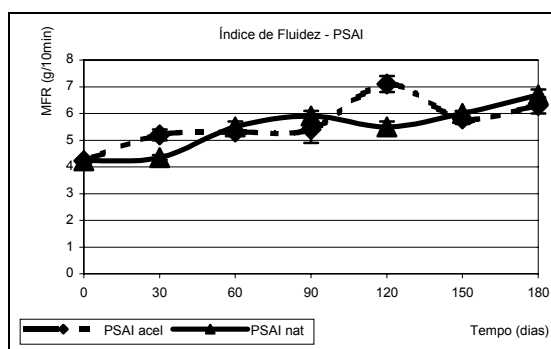


Fig. 7 - Índice de Fluidez - PSAI

### Discussão

As propriedades mecânicas mais relacionadas com efeitos de superfície, como alongamento (Fig. 2 e 5) e resistência ao impacto (Fig. 6), têm maior influência no PSAI, demonstrando melhores resultados para correlação, enquanto que para o PS a resistência à tração revelou-se mais adequada para este tipo de comparação (Fig. 1 e 4). Isto se deve ao ataque foto-oxidativo ser maior na superfície do PSAI que em seu interior, que fica protegido pela camada degradada.

O índice de fluidez aumentando para ambos materiais (Fig. 3 e 7) indica que o processo foto-oxidativo resultou em cisão de cadeias, diminuindo as massas molares do PS e do PSAI.

### Conclusão

O método demonstrou-se eficaz e prático, permitindo-se estimar no ensaio artificial, o tempo que o Poliestireno e o Poliestireno de Alto Impacto resistiriam em exposição externa hipotética.

### Bibliografia

Borrelly, D. F. Estudo Comparativo da Degradação de Poliestireno e de Poliestireno de Alto Impacto por Envelhecimentos Natural e Artificial. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de São Paulo, 2002  
 WHITE, J.R.; TURNBULL A. Review – weathering of polymers: mechanisms of degradation and stabilization, testing strategies and modeling. **Journal of Materials Science**, v.29, p.584-613, fev. 1994.  
 FRIED, J.R. **Polymer Science and Technology**. New Jersey, Prentice Hall PTR, 1995

### Agradecimentos

À BASF S.A. pelos materiais utilizados (GPPS e HIPS)

Ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo por ceder seus laboratórios e equipamentos