

CP-I-10

INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO NATURAL E ARTIFICIAL NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO PLASTISOL COM PÓ DE PNEU

Aline Alves Rodrigues, Hélio Wiebeck*

Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

hwiebeck @usp.br

Introdução

Envelhecimento é geralmente descrito como um degradação irreversível ¹. Esta degradação pode ocorrer por causas físicas (mecânica, térmica, fotoquímica) e causas químicas (oxidação, hidrólise, ozonólise). A oxidação é um dos tipos mais importantes de degradação e pode ser iniciada por altas temperaturas ou por radiação ultra violeta, que é a degradação fotooxidativa, ou fotodegradação ².

Algumas consequências da oxidação são: alteração nas propriedades reológicas, perda de propriedades mecânicas, desenvolvimento de odor e alteração nos aspectos superficiais ².

A degradação do PVC, envolve, basicamente, 2 tipos de mecanismo: termodegradação e fotodegradação ^{1,3}.

A análise de fotodegradação pode ser feita através de exposição natural ou artificial. Embora a exposição natural seja mais representativa, pois está relacionada com condições reais, a duração dos teste e a impossibilidade de reproduzir as mesmas condições ambientais é um grande obstáculo. O envelhecimento artificial é feito por meios de fontes de radiação UV ou em câmaras de intemperismo, que simulam condições ambientais. As vantagens de exposição artificial são a rapidez e a possibilidade de repetir as exposições nas mesmas condições, porém há desvantagem na dificuldade de correlacionar os dados obtidos com as condições naturais além do maior custo e a não uniformidade de exposição em diferentes lugares da peça ².

Materiais e métodos

Utilizou-se para os experimentos de envelhecimento, plastisóis com diferentes quantidade de pó de pneu, que será descrito como carga, como mostrado na Tabela I.

Tabela I: Formulação das pastas de PVC em pcr (parte por cem de resina)

	PVC	Pó de pneu	Plastificante: DOP	Estabilizante Térmico: Ca/Zn
Amostra 1	100	-	60	3
Amostra 2	100	10	60	3
Amostra 3	100	20	60	3
Amostra 4	100	30	60	3

As amostras, no formato de corpos de prova tipo gravatinha, foram submetidas ao intemperismo natural na cidade de São Paulo, Brasil, no período de 14 de maio de 2001 à 14 de novembro de 2001, sendo retiradas para análise mecânica após 3 e 6 meses de exposição. A análise de envelhecimento artificial foi realizada na amostras 1, isenta de pó de pneu e na amostra 4, carregada com 30 pcr de pó de pneu. O envelhecimento artificial foi realizado no aparelho de intemperismo “Weather-o-Meter”. Os corpos de prova foram expostos a uma lâmpada de arco-xenônio 6500 W, com 340nm de comprimento de onda e temperatura no corpo negro de $63\pm 3^{\circ}\text{C}$ em ciclos de 102 min. de luz e 18 min. de luz com aspersão de água durante 1200 e 2500 horas.

Resultados e discussões

1- Dureza

A tabela II apresenta a média e o desvio padrão de dureza Shore A dos corpos de prova originais e dos corpos de prova submetidos ao envelhecimento natural por 3 e 6 meses e artificial por 1200 e 2500 horas.

Tabela II: Dureza Shore A.

	Originais	3 Meses	6 Meses	1200 Horas	2500 Horas
Amostra 1	70,9 ± 1,1	67,9 ± 2,3	59,0 ± 3,7	57,7 ± 0,8	68,8 ± 1,5
Amostra 2	71,0 ± 0,9	66,5 ± 0,5	66,0 ± 0,5	-	-
Amostra 3	68,2 ± 0,6	69,0 ± 1,4	68,8 ± 1,6	-	-
Amostra 4	48,1 ± 1,8	49,5 ± 0,2	50,4 ± 3,3	53,2 ± 0,4	59,0 ± 2,4

Observa-se na Tabela II, que não houve grandes variações nos valores de dureza nas amostras envelhecidas em relação às amostras originais. A redução mais expressiva foi da amostra 1, cerca de 18% em relação à amostra original após 6 meses de envelhecimento.

2- Tensão de ruptura e alongamento

As tabelas III e IV apresentam os valores da tensão de ruptura e alongamento dos corpos de prova originais e dos submetidos ao envelhecimento natural por 3 e 6 meses e artificial por 1200 e 2500 horas.

Tabela III: Tensão de ruptura (MPa).

	Originais	3 Meses	6 Meses	1200 Horas	2500 Horas
Amostra 1	19,38 ± 1,06	14,02 ± 0,48	8,88 ± 0,85	16,20 ± 2,17	11,58 ± 3,40
Amostra 2	8,80 ± 0,42	8,42 ± 0,52	7,49 ± 0,49	-	-
Amostra 3	7,05 ± 0,48	7,32 ± 0,50	6,66 ± 0,56	-	-
Amostra 4	5,39 ± 0,56	4,88 ± 0,26	5,16 ± 0,42	5,22 ± 0,23	4,74 ± 0,24

Tabela IV: Alongamento (%).

	Originais	3 Meses	6 Meses	1200 Horas	2500 Horas
Amostra 1	366,14 ± 22,96	249,55 ± 17,52	103,91 ± 27,36	295,97 ± 59,63	170,13 ± 84,00
Amostra 2	140,16 ± 11,47	115,12 ± 21,39	89,73 ± 19,78	-	-
Amostra 3	114,89 ± 15,40	99,51 ± 16,47	75,76 ± 13,34	-	-
Amostra 4	98,16 ± 14,64	67,04 ± 8,88	67,90 ± 9,92	71,15 ± 13,00	56,65 ± 7,47

Observou-se que tanto a tensão de ruptura como o alongamento foram mais afetados pela amostra isenta de carga. Comparando as amostras originais com as envelhecidas naturalmente por 6 meses, verificou-se que houve uma redução na tensão de ruptura de 54% para a amostra 1, isenta de carga e de apenas 4% para a amostra 4, contendo 30 pcr de pó de pneu. Ao comparar o alongamento observou uma redução de 72% para a amostra isenta de carga e 31% para a amostra com 30 pcr de pó de pneu.

Conclusões

O pó de pneu promove uma proteção quanto ao envelhecimento, talvez pelo fato do pneu possuir em sua formulação o negro de fumo, que é um aditivo utilizado na proteção UV.

Referências Bibliográficas

- 1-MATHIEU, E. LAURENT J. L. Comparison of two instruments for accelerated weathering test on plasticized PVC. **Polymer Degradation and Stability**, v.51, p. 77-81. 1996
- 2-RABELLO, M.S. **Aditivação de polímeros**. São Paulo, Artliber, 2000. 242p.
- 3-ELEN, T. **Polymer degradation**. New York, Van Nostrand Reinhold, 1983. 211p.

Agradecimentos

CNPQ e FAPESP