

Avaliação da qualidade da tubagem de PEAD incorporando PE reciclado

Magda M. B. de Oliveira Sampaio¹, L. E. Pimentel Real¹

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal
msampaio@lnec.pt, lpimentel@lnec.pt

1. INTRODUÇÃO

Na Europa comunitária existe atualmente uma preocupação generalizada em relação ao aproveitamento dos recursos e à minimização do impacto ambiental e dos efeitos eco-toxicológicos provocados pelos resíduos orgânicos [1]. Os ecopontos são de importância fundamental no reaproveitamento de resíduos sólidos. Contudo, as misturas de plásticos apresentam propriedades físicas e químicas reduzidas comparadas com os polímeros virgens. Com este trabalho pretende-se avaliar a qualidade de tubos de polietileno incorporando material reciclado com vista à sua utilização em sistemas de drenagem e esgoto, sem pressão, através de um conjunto de técnicas de caracterização expedita. Foram analisados os compostos granulados de polietileno (PE) provenientes das indústrias Ambiente (PE reciclado) e Repsol (PE virgem), misturas percentuais de PE reciclado e virgem, misturas de PE e nanoargilas com e sem compatibilizador e tubos extrudidos à escala laboratorial. Os resultados foram comparados com os valores das normas de produto [2, 3]. Este projeto envolve diversas fases: A) caracterização física e química das matérias-primas, B) extrusão e caracterização laboratorial, C) extrusão de tubos à escala industrial e D) caracterização de tubos (testes de pressão interior para conceção da curva de regressão e extrapolação para 50 anos/20°C).

2. PARTE EXPERIMENTAL

Materiais: -Reciclado comercial RPE (Ambiente): 4xRPE (LDPE+HDPE); -HDPE (Repsol): PE T100N;

- Nanoargilas: Cloisite 93 A, 1.44P; -Promotores de adesão: PE-g-MA (Henco e Sigma-Aldrich)

Misturas: - 10, 30 e 50% reciclado em PE T100N; - reciclado PE/ PE T100N + 3% nanoargila + 10% PE-g-MA

Preparação: Extrusoras : Prism Eurolab, Brabender (duplo fuso), Periplast (monofuso); Gammas de Temperatura: 190-210°C, 170°C, 200°C; Velocidades de extrusão: 300 rpm, 76 rpm

Métodos instrumentais de análise:

DSC NETZCH 200 F3 Maia SETARAM TG 92-1750 FTIR Thermoscientific Nicolet Magna-IR 550 Série II MFR Extrusion Plastometer DTS DMA TA Instruments Q800 XRD PHILIP EXPERT Rosend reómetro capilar Bohlin reómetro de cone-prato Coluna de densidade Microscópio Olympus Tanques Instron Prensa

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a caracterização do PE reciclado (Figura 1) verificou-se a necessidade de melhorar as suas propriedades e adaptar a sua reologia. Para tal foram analisadas misturas de PE T100N virgem e reciclado (Figura 2). Os resultados mostraram um empobrecimento das propriedades do PE T100N e a conveniência da junção de aditivos: nanoargilas e antioxidante. Os nanocompósitos obtidos apresentaram melhoria na estabilidade térmica devido ao efeito barreira, rigidez da matriz polimérica e diminuição da fluidez (Figura 3). Para a caracterização de tubos realizaram-se testes de resistências à pressão interior a 20°C/100h, tendo-se obtido resultados positivos nos ensaios dos tubos de PE T100N e de PE T100N incorporando 30% de reciclado, nas condições exigidas pela norma vigente. Contudo, apenas a mistura com 10% apresenta valores de estabilidade térmica e índice de fluidez requeridos pelas normas. A adição de nanoargila e compatibilizador nos tubos, apenas apresentou resultados aceitáveis em condições de pressão menos exigentes.

4. CONCLUSÃO

A incorporação de PE reciclado no PE T100N conduz a piores propriedades.

A adição de nanoargila e compatibilizador melhora as propriedades térmicas.

A presença de 10% de reciclado pode ser admissível na formulação de tubos PE. Percentagens superiores de reciclado em PE virgem poderão ser viáveis em condições menos exigentes de pressão.

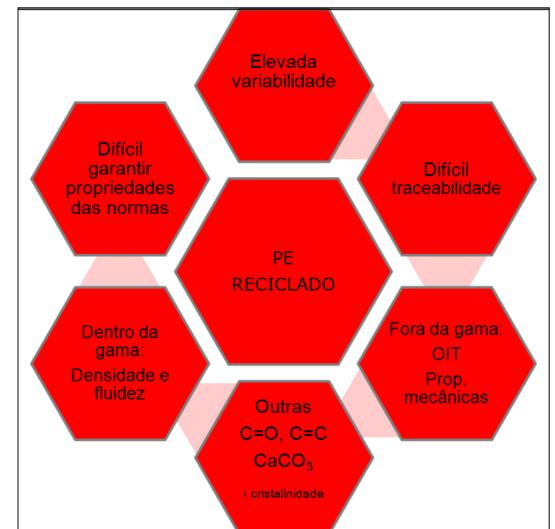
É necessária a intensificação dos testes de resistência à pressão interior, utilizando outras condições experimentais, por forma a elaborar uma curva de regressão a 50 anos/20°C.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] EN 15344:2007 Plastics - Recycled Plastics - Characterisation of Polyethylene (PE) recyclates
- [2] EN 12201-1:2011, Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE) - Part 1: General
- [3] EN 12666-1:2005 + A1:2011, Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FCT pela bolsa de pós-doutoramento concedida a M. Sampaio SFRH/BPD 35122/2008, ao Prof. Fengge Gao de Nottingham Trent University pelas extrusões e nanoargila, à Henco Industries pelo compatibilizador e às indústrias Ambiente, Baquelite, Sirplaste e Repsol pelo apoio prestado.



1- Caracterização do PE reciclado



2- Avaliação das misturas de PE T100N e PE reciclado



3- Caracterização dos nanocompósitos