

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA



**Desenvolvimento de componentes verdes
para espumas de poliuretano de um
componente (OCF) com baixo conteúdo
monomérico**

Elena Niculita

Dissertação Pública
Mestrado em Química Tecnológica

2013

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA



**Desenvolvimento de componentes verdes
para espumas de poliuretano de um
componente (OCF) com baixo conteúdo
monomérico**

Elena Niculita

Dissertação Pública
Mestrado em Química Tecnológica

Dissertação orientada pelo Professor Doutor Carlos Alberto Nieto de Castro e pelo
Doutor Moisés Luzia Gonçalves Pinto

2013

“A percepção do desconhecido é a mais fascinante das experiências. O homem que não tem os olhos abertos para o misterioso passará pela vida sem ver nada.”

Albert Einstein

Agradecimentos

Esta dissertação representa o trabalho e estudo realizado durante 8 meses. Para a sua elaboração, foi imprescindível a ajuda e apoio de várias pessoas.

Apresento os meus mais sinceros agradecimentos ao Professor Doutor Carlos Alberto Nieto de Castro e ao Doutor Moisés Luzia Gonçalves Pinto, pela paciência, disponibilidade e pelas sugestões transmitidas durante a elaboração da dissertação.

Ao meu querido pai, que está no céu, pela enorme dedicação e por sempre acreditar em mim. Agradeço a exigência, o estímulo e o apoio que sempre manifestou para me ajudar a ser a pessoa que sou hoje.

A minha mãe e ao meu irmão por toda a amizade, carinho, apoio e incentivo ao longo destes anos.

Gostaria de agradecer também a minha restante família por todo o amor, apoio, dedicação e motivação que sempre me deram.

Ao meu noivo pela sua amizade, carinho e amor. Por me apoiar nos bons e maus momentos da minha vida. Por estar sempre comigo nos momentos em que eu mais precisei sempre com uma palavra de incentivo, motivação e apoio. Por ser a pessoa especial que é na minha vida.

Ao Greenseal Research, pelas facilidades concedidas na aquisição e utilização de reagentes e material de laboratório, bem como, o suporte financeiro para aquisição de serviços. Agradeço especialmente a Helena Dias, Sandro Matos e Miguel Dinis Guerreiro pelos conselhos e ajuda acordada.

Agradeço também à Professora Doutora Inês Fonseca, pela carinhosa amizade, motivação e pelo interesse manifestado.

Por último, mas de grande importância, quero agradecer a todos os meus amigos e colegas por tornarem estes anos únicos e memoráveis, Maria, Veronica, Cláudia, Simão, Andreia e todos aqueles que não mencionei mas que não foram esquecidos. Agradeço especialmente a Alexandra Peres pelo incentivo e apoio acordado e por estar sempre comigo nos momentos mais difíceis deste estágio.

“O valor das coisas não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

Resumo

O presente trabalho estudou a síntese de vários poliisocianatos, com baixo conteúdo monomérico livre, também designados por componentes verdes (CV's), com o objetivo de obter latas de espumas de poliuretano de um componente (OCF) com um teor de MDI monomérico livre inferior a 1%, segundo uma nova legislação comunitária definida pela União Europeia.

Os CV's foram modificados, introduzindo diferentes polióis com propriedades retardantes de chama, de forma a conferirem às espumas OCF uma resistência ao fogo e à chama, para serem classificadas como B2, segundo a norma DIN4102. Deste modo obtiveram-se dezanove CV's, que foram testados através de formulações de espumas. As espumas obtidas foram submetidas aos ensaios de queima e testes rápidos e classificadas de acordo com as suas morfologias.

A análise detalhada de todas as espumas obtidas, indicou que duas espumas (MP39(FR513) e MP40(FR513)), que foram alvo de um estudo otimizado, foram consideradas aceitáveis, embora não comercializáveis. Estas espumas apresentaram valores de densidade aceitáveis, boas qualidades visuais e foram classificadas como classe B2 no teste de inflamabilidade. Através das análises cromatográficas com HPLC verificou-se que o conteúdo monomérico livre destas espumas é de 0,82% e 0,73% respetivamente, respeitando deste modo os limites de segurança para comercialização destes produtos definidas pela nova legislação comunitária da União Europeia.

Por fim chegou-se a conclusão que, embora a utilização dos retardantes de chama, demonstraram ser úteis para a produção dos novos componentes verdes, as latas de espumas não podem ser comercializadas, uma vez que apresentaram baixos valores de caudal de saída e conseqüentemente um prazo de validade da lata de espuma muito reduzida (inferior a um ano). Contudo como perspectivas de trabalho futuro, pode ser discutida a possibilidade de se efectuarem estudos da reotimização das formulações, de forma a melhorar o caudal de saída das latas.

Palavras-chave: Componentes verdes (CV's); Espumas de poliuretano de um componente (OCF); Conteúdo monomérico livre; Evaporador de película descendente.

Abstract

This experimental work, studied the synthesis of various polyisocyanates with low free monomeric content, also known as greenadducts (GA's), in order to obtain one component polyurethane foam cans, with less than 1% of free monomeric MDI content, according to new legislation set by the European Union.

The GA's were modified by introducing different polyols with flame retardant properties, to confer the OCF foams a resistance to fire classified as B2, according to standard DIN4102. Thus nineteen GA's were obtained and tested in foam formulations. The foams were subjected to the flammability tests and other quick tests and classified according to their morphology.

The detailed analysis indicated that two foams (MP39 (FR513) and MP40 (FR513)), which were subjected to a study optimized, were considered acceptable, although not commercializable. These foams showed acceptable density values, good visual qualities and were classified as class B2. A chromatographic analysis with HPLC showed that the free monomer content of these foams is 0.82 % and 0.73 %, respecting the personal safety limits for the use of these products defined by the new legislation of the European Union.

Finally, it was concluded that although the use of flame retardants have shown to be useful for the production of new greenadducts, the foams cans cannot be commercialized because they had low output values and a shelf life too short (bellow twelve months). However, for future work, it may be discussed the possibility of reoptimization of the formulations now developed to improve the can outflow.

Key words: Greenaddut (GA); One component polyurethane foam (OCF); Free monomer MDI; Wiped Film Evaporation.