



Universidade do Minho  
Escola de Ciências

# Análise térmica de fibras têxteis

## *Thermal analysis of textile fibers*

Magda Virgínia Borges da Silva

Orientadores: Professor Doutor Michael J. Smith

Departamento de Química da Universidade do Minho

Dissertação de Mestrado em Técnicas de Caracterização e Análise Química

### **Resumo**

O domínio da química têxtil continua a desenvolver-se rapidamente, motivado por um insaciável apetite industrial para materiais inovadores com propriedades que satisfaçam as necessidades do mercado comercial. As fibras têxteis têm diversas aplicações, são amplamente utilizadas e encontradas em resíduos em quase todos os locais de crime. O objectivo deste projecto foi avaliar a contribuição que os métodos térmicos podem fazer na identificação de pequenas amostras de fibras, recolhidas do local de crime como potenciais provas. Os resultados do estudo de uma selecção de fibras naturais e a manufacturadas foram avaliados para determinar se a identificação da natureza da amostra é possível para fibras típicas.

Este trabalho de investigação está apresentado essencialmente em três capítulos distintos. O objectivo do primeiro capítulo desta tese é fornecer um enquadramento teórico nos domínios da ciência forense, fibras têxteis e técnicas que podem ser úteis na identificação de fibras. O segundo capítulo descreve as condições experimentais e os procedimentos utilizados na preparação de amostras para estudo por técnicas térmicas (DSC, TGA) e métodos complementares (SEM, teste de chama e coloração). No terceiro capítulo apresentam-se, os resultados obtidos e a discussão dos mesmos.

Recorrendo à técnica de DSC, estudou-se a influência de certos parâmetros (quantidade de amostra utilizada, velocidade de varrimento, o efeito da colocação das folhas de alumínio e da perfuração do tampa cadinho) que podem influenciar os resultados. Os efeitos mais específicos como a temperatura de armazenamento, o uso de um disco de ouro como suporte de amostra, a presença de misturas de fibras e a exposição a um ambiente seco também foram estudados pela técnica de DSC. Todos estes factores podem modificar o comportamento da fibra. Algumas fibras têxteis com maior desenvolvimento na industrial têxtil foram também caracterizadas por outros métodos reconhecidos, como SEM, teste de chama e coloração. No fim deste capítulo, são apresentadas as conclusões do estudo e perspectivas para trabalho futuro.

## **Abstract**

The field of textile chemistry continues to develop rapidly, driven by an insatiable appetite for industrial materials with innovative properties that meet the needs of the commercial market. Fibers have several applications, are widely used and residues are found in almost all crime scenes. The aim of this project is to assess the contribution that thermal methods may make to the identification of small samples of fibers collected as trace evidence from the crime scene. The results of this study of a selection of natural and manufactured fibers were evaluated to determine if the identification of small amounts of sample is possible for typical fibers.

This research work is presented in three separate chapters. The aim of the first chapter of this thesis is to provide a theoretical framework in the fields of forensic science, textile fibers and techniques that may be useful in identifying them. The second chapter describes the experimental conditions and procedures used to prepare samples for study by thermal techniques (DSC, TGA) and complementary methods (SEM, flame test and color). In the third chapter the results are presented and discussed. Using DSC, we studied the influence of certain parameters including the amount of sample used, scan rate, the effect of placing Al foil within the crucible, perforation of the crucible lid and the use of a gold disk support. More specific effects such as temperature pretreatment, the presence of fiber blends and exposure to a dry environment were also studied by DSC. All these factors may contribute to a change in the behavior of the fiber. Some fibers with widespread use in the textile industry were also characterized by other recognized methods including SEM, flame and color testing. The conclusions and perspectives for future work are presented at the end of this chapter.