



# **Estudo do Modelo de Qualidade do Ar AERMOD**

## **Documento 1 – Sumário**

**Ângela Canas nº 40766**

**Orientador : Prof. J.J. Delgado Domingos**

O objectivo do trabalho realizado é o estudo do Modelo de Qualidade do Ar AERMOD e os seus preprocessadores de terreno, AERMAP, e meteorológico, AERMET, no que respeita aos seus fundamentos teóricos, opções de funcionamento e necessidade de dados. Com este estudo pretende-se a constituição de uma referência contendo os aspectos fundamentais do modelo, fundamentos teóricos, funcionamento, código base, que possa ser consultada, juntamente com os manuais de utilizador do Modelo e dos preprocessadores e o Manual de Algoritmos, por quem pretenda aplicar o AERMOD em Portugal.

O estudo realizado fundamentou-se na consulta dos manuais e de referências teóricas e na análise do código base do Modelo e preprocessadores, em linguagem de programação Fortran. Este estudo permitiu distinguir que as vantagens da modelação com o AERMOD residem na sua modelação do efeito de terreno, na eliminação de descontinuidades com a mudança da estabilidade da atmosfera, descrição dos fenómenos da Camada Limite Convectiva e dispersão de poluentes em meio urbano durante o período nocturno.

De modo a poder abordar a questão dos dados necessários à aplicação do Modelo, desenvolvido nos Estados Unidos da América e adaptado aos formatos de dados aí disponíveis, considerou-se a aplicação do Modelo a um caso de estudo: a Incineradora da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos dos Municípios de Amadora, Lisboa, Loures e Vila Franca de Xira, gerida pela empresa Valorsul. O caso considerado adequa-se ao tipo de fontes para as quais o AERMOD é mais aplicável: fonte pontual e estacionária. O poluente considerado foi o SO<sub>2</sub>, pois é o poluente emitido em maior quantidade pela Incineradora e é típico de fontes estacionárias.

Os dados necessários para a aplicação do Modelo envolvem medições meteorológicas, características da superfície (comprimento de rugosidade, albedo, razão de Bowen), elevação do terreno em vários pontos da área em estudo, bem como emissões e características da fonte poluente.

Quanto aos dados de terreno, que são processados pelo AERMAP, os ficheiros para os quais este preprocessador está preparado não estão disponíveis em Portugal. Tendo em conta este facto, consideraram-se duas hipóteses para a obtenção dos dados de terreno : a utilização da informação contida em cartas digitalizadas; a utilização da

## **Estudo do Modelo de Qualidade do Ar AERMOD**

informação contida em ficheiros formato DT0 disponíveis gratuitamente na Internet. Foram desenvolvidos processos de obtenção dos dados de terreno de cada fonte. A primeira fonte, cartas digitalizadas, apresenta a vantagem de permitir uma descrição mais pormenorizada do terreno, já que seria possível utilizar cartas com escala 1: 25 000 ou menor; contudo, não foi possível encontrar as cartas adequadas a um custo razoável, tendo-se optado pelo segundo esquema, para o qual a obtenção dos dados é mais acessível. Para a recepção deste tipo de dados pelo AERMAP foi desenvolvido um programa computacional e feitas alterações ao código base do AERMAP.

Para os dados meteorológicos foram utilizadas medições de temperatura e vento da Valorsul, e valores de nebulosidade e pressão do Instituto de Meteorologia e dados de sondagem em altitude também provenientes do Instituto Meteorológico. Foi desenvolvido um programa computacional para a junção das medições de temperatura e vento referentes a vários dias num só ficheiro e um programa computacional para colocar os dados de sondagem em altitude num formato adequado para a leitura pelo AERMET. O fornecimento de dados ao AERMET foi facilitado, em relação ao fornecimento ao AERMAP, devido à possibilidade no AERMET para a recepção de dados de formato especificado pelo utilizador.

As características de superfície foram obtidas por observação do uso de solo em cartas do Instituto Geográfico do Exército num círculo de raio 3 km em torno da Incineradora e utilizando valores tabelados de características de superfície por uso de solo. Com um programa computacional desenvolvido para o efeito foi feito o cálculo das características de superfície para um sector de direcção do vento.

As emissões de SO<sub>2</sub> foram obtidas a partir de medições de concentrações nos gases de chaminé e de caudal de gases de chaminé, obtidas da Valorsul. As emissões não correspondem ao período em que se têm disponíveis os dados meteorológicos, pois não foi possível obter medições meteorológicas para o presente ano, o primeiro de funcionamento da Incineradora.

Foi feito também um estudo das dimensões dos edifícios perto da Incineradora, já que o AERMOD permite a contabilização do efeito dos edifícios na dispersão.

Dos vários programas computacionais desenvolvidos para o fornecimento de dados ao modelo, salientam-se dois, que poderão ter uma utilidade prática que transcende o presente trabalho: o programa CONVERTERDEM, que permite a aplicação do AERMAP (versão modificada neste trabalho) para todo o país a partir de ficheiros tipo DT0; o programa SUPERFICIE, que é utilizado para estimar as características de superfície por sectores de direcção de vento.

Os dados recolhidos permitiram a aplicação do modelo às condições meteorológicas de um conjunto de 10 dias de Julho de 98. As simulações realizadas permitiram concluir que apesar de não ser o factor que mais influencie a poluição, proveniente da Incineradora, em Lisboa à luz dos resultados obtidos, tem significância para a dispersão de poluentes, fundamentalmente devido à elevação dos receptores em relação à base da Incineradora.

O estudo realizado demonstrou que a utilização do AERMOD em Portugal é possível, existindo facilidade de obtenção do número mínimo de dados requeridos pelo Modelo. Contudo, no caso de dados de terreno é difícil encontrar dados de um pormenor aceitável e os dados meteorológicos poderão ser demorados de obter em formato electrónico (junto do Instituto de Meteorologia).

## **Estudo do Modelo de Qualidade do Ar AERMOD**

---

Ângela Canas

---

Orientador: Prof. J.J. Delgado Domingos