

Estudo do Ano de 2008 – Responsabilidade:
Universidade Federal de Santa Maria

Definição De Locais Apropriados Para Uma Rede De Monitoramento Ambiental Na Área Da UTPM

O objetivo deste estudo foi estabelecer, com base em modelos de circulação atmosférica e dispersão de poluentes os locais adequados para instalação de estações de monitoramento da qualidade do ar.

Metodologia

A metodologia seguida neste trabalho foi a seguinte:

- Avaliação da climatologia da região de interesse;
- Caracterização de cenários meteorológicos realistas;
- Seleção de dias nas quais a análise sinótica apresente características semelhantes aos cenários anteriores;
- Rodar o RAMS para estes dias e configurar os campos meteorológicos em toda a região;
- Usar os dados do RAMS, para a latitude e longitude de Candiota, como input do modelo ISC;
- Comparar os dados do ISC com os dados do RAMS;
- Propor a rede.

A adoção desta metodologia considerou que uma rede de monitoramento deve privilegiar a localização dos amostradores, no sentido probabilístico, nos locais onde os máximos de concentração ocorrem. Assim, é fundamental que um conhecimento detalhado da climatologia regional seja obtido. O conhecimento da climatologia permite determinar cenários realistas para o estudo da dispersão de contaminantes. Entretanto, os modelos de dispersão

de poluentes requerem mais do que informações climatológicas. Estes modelos requerem informações detalhadas da evolução temporal dos campos de vento, temperatura, umidade e altura da camada de mistura. Como se obter tais informações? Há duas possibilidades. Primeira possibilidade: usar os dados da estação meteorológica de superfície. Segunda possibilidade: usar os dados gerados por um modelo de circulação atmosférica. Estas duas alternativas possuem vantagens e desvantagens. A vantagem da estação de superfície é que os dados estão disponibilizados em um banco de dados. A desvantagem é que tal estação de superfície fornece dados de um único local, os quais podem não ser representativo de toda a região. A vantagem do modelo de circulação é exatamente a desvantagem da estação meteorológica, isto é, ele fornece dados de toda a área de interesse. A desvantagem da modelagem é que os dados locais podem não ser exatamente similares aos dados locais, ou seja, pode não haver coincidência exata entre os dados coletados no local do empreendimento com aqueles gerados pelo modelo. Então, porquê não usar as duas alternativas de modo a incrementar as vantagens e atenuar da desvantagens? Este foi o caminho escolhido.

Após o estudo da climatologia definiram-se condições meteorológicas a partir das quais foram selecionados dias específicos, do ano de 2005, que representavam condições meteorológicas típicas, de inverno e verão, em situações pré-frontais e pós-frontais, ou seja com perturbação de escala sinótica e sem perturbação de escala sinótica. Mais especificamente: em situações pré-frontais a circulação atmosférica é governada por características locais. A topografia, cobertura do solo, insolação, latitude, etc., dominam o escoamento. Em situações pós-frontais são as características de escala continental que dominam o escoamento.

Tendo-se selecionado estes dias, a partir de imagens de satélite e cartas sinóticas, os mesmos foram simulados com o BRAMS. Observe-se que as informações de satélite e cartas sinóticas não definem os campos meteorológicos necessários para o estudo do transporte de poluentes, enquanto o modelo apresenta, como saída da simulação, estas informações. De posse destas informações as mesmas foram confrontadas com os dados de superfície obtidas na estação meteorológica do aeroporto de Candiota.

Folha Nº 5275
Proc. i 2567/97
Rubrica MSM

~~Folha Nº 5231~~
~~Proc. Nº 2567/97~~
~~Rubrica MSM~~

Através desta inter-comparação é que se chegou aos dias apropriados. Sendo mais específico: se os dias selecionados através de imagens de satélite e cartas sinóticas e simulados com o modelo não resultassem em uma comparação adequada com os dados de superfície os mesmos eram descartados e novos dias selecionados. Este método foi o que levou a escolha dos dias 17 e 31 de janeiro como cenários de verão e 12 e 21 de julho como cenários de inverno.

As saídas do modelo de mesoescala é que foram, então, adotadas como dados de entrada para o modelo ISC. Mas ressalte-se que estes dados estão em concordância com os dados de superfície de Candiota.

Outro parâmetro fundamental para descrição de transporte de poluentes e que não pode ser obtido da análise climatológica padrão, ou de imagens de satélite ou de cartas sinóticas é a altura da camada limite atmosférica. Alguns modelos meteorológicos fornecem este parâmetro, mas a confiabilidade do mesmo é questionável uma vez que ele é obtido de maneira indireta. Então, a adoção deste parâmetro na modelagem de dispersão foi a partir de uma série de medidas específicas feitas na região em outros estudos. Estas medidas envolveram balão cativo, radiossondas e balão piloto e foram feitas em seis experimentos de campo em todas as estações do ano e em diferentes anos. Por isso, os dados de evolução temporal da Camada de Mistura usados neste trabalho representam uma base de dados de alta confiabilidade.

Os cenários de fonte simulados são aqueles que contemplam a situação atual e a situação futura da UTPM (altura, diâmetro, velocidade e temperatura de emissão). Ou seja, o estudo foi feito considerando duas fontes. Fase A e Fase B com uma chaminé de 150 metros de altura e Fase C com uma chaminé de 200 metros de altura.

Resultados

Para cada um dos cenários meteorológicos selecionados o modelo ISC foi rodado com os dados gerados pelo BRAMS. A sub-rotina de dispersão do BRAMS também foi usada para estimar as concentrações superficiais de um dado poluente atmosférico.

Os dados de entrada para o ISC são as médias horárias de vento (velocidade e direção), temperatura do ar, altura da camada limite, na latitude e longitude da UTPM.

A sub-rotina de dispersão do BRAMS usa informações de todos os pontos de grade em todos os horários de simulação.

A diferença entre os dois modelos reside não apenas na parametrização dos processos físicos pertinentes mas também na quantidade de informação necessária para as simulações. Eles fornecem imagens bem distintas para os campos de concentração superficial de poluentes. Usualmente o ISC fornece médias diárias enquanto o BRAMS fornece a evolução, a cada intervalo de tempo da simulação, da pluma de poluente.

Outra diferença fundamental que deve ser considerada é que o ISC é um código computacional para uma solução analítica da equação de difusão-advectação. Desta maneira ele possibilita calcular a concentração em uma grade de resolução espacial tão grande quanto se queira. Por exemplo, é possível calcular a concentração em pontos separados por distâncias que variam de metros a quilômetros. O BRAMS, por ser um código computacional de diferenças finitas para as equações que governam a atmosfera estão vinculadas a questões computacionais, como por exemplo capacidade de recursos de máquina e estabilidade numérica da solução. Geralmente, hoje em dia, nos centros meteorológicos do Brasil, que fazem uso do BRAMS, o mesmo é rodado com uma resolução espacial de 20 quilômetros. Colocando-se em outros termos. Enquanto o ISC permite ver com resolução fina a distribuição espacial da concentração o BRAMS permite visualizar o mesmo poluente com baixa resolução. Mas, conforme dito anteriormente, o ISC é um modelo que possui muitas simplificações do processo físico real e o modelo BRAMS é um modelo de alta complexidade física. Por isso, nesta etapa, de resultados e proposição da rede, os dois modelos foram considerados. Buscou-se uma interpolação dos resultados de modo a otimizar as vantagens dos códigos e minimizar suas imperfeições.

Uma última consideração deve ser feita sobre o ISC. O ISC é um modelo gaussiano e a natureza atua de maneira a fazer com que a distribuição de qualquer parâmetro físico aleatório siga uma distribuição

gaussiana. Então, ainda que uma dada distribuição real, momentânea, seja muito diferente de uma distribuição gaussiana espera-se que a concentração, quando mediada sobre grande intervalo de tempo e sobre muitas distribuições individuais, convirja assintoticamente para uma distribuição gaussiana. Desta maneira, os resultados de uma simples rodada com o ISC devem ser considerados como uma distribuição estatística e climatológica para aquele conjunto de dados de entrada.

Este trabalho segue as normas contidas no TR encaminhado pelo IEMA e COTEE visando analisar o impacto atmosférico devido as emissões de gases de efeito estufa do estado do Rio Grande do Sul particularmente em relação ao uso do cenário para a geração de energia elétrica.

O estudo considerou no uso do modelo AERMOD para um conjunto de cinco anos de dados meteorológicos e para dois cenários distintos de fontes.

As simulações envolvem três distintas situações: a) simulação em uma grade que envolve uma área de 100 x 100 quilômetros na qual as fontes de COTEE estão localizadas no centro; b) simulação em uma grade que envolve uma área de 25 x 50 quilômetros na qual as fontes de COTEE estão localizadas no centro. Esta simulação deve ser melhor por ser usada uma malha mais refinada; c) simulação para investigar o efeito de "padding" downwind.