

Estudo do Ano de 2011 – Responsabilidade:
Universidade Federal de Santa Maria

**Estudo da Análise do Impacto Ambiental – Campo Próximo
Conforme TR solicitado pelo IBAMA à CGTEE**

Este relatório seguiu as normas contidas no TR encaminhado pelo IBAMA à CGTEE visando analisar o impacto atmosférico devido as emissões antrópicas na região sul do estado do Rio Grande do Sul particularmente aquelas devido ao uso do carvão para a geração de energia elétrica.

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

As simulações envolveram três distintas situações: a) simulação em uma grade que envolve uma área de 100 x 100 quilômetros na qual as fontes da CGTEE estão localizadas no centro; b) simulação em uma grade que envolve uma área de 20 x 20 quilômetros na qual as fontes da CGTEE estão localizadas no centro. Esta simulação difere da anterior por ser usada uma malha mais refinada; c) simulação para investigar o efeito de "building downwash".

Os Cenários de Fonte

Os dados técnicos de cada fonte individualmente estão listados na tabela seguinte. Estes dados incluem a taxa de emissão, velocidade e temperatura de saída dos gases, altura e diâmetro da chaminé e sua localização.

Fonte	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	MP (g/s)	Veloc. (m/s)	Temp. (C)	Altura (m)	Diâm. (m)
Fase A	1344	149	254	12.9	160	150	4.75
Fase B (III)	1707	189	323	17.6	160	150	4.75
Fase B (IV)	1707	189	323	17.6	160	150	4.75
Fase C	665	266	104	19.5	75	220	5.5
Seival	216,11	216,11	27,01	5,4	305,8	138	49
MPX Sul	330	330	41,5	28,4	412	200	8
Cimbagé	0,06	29,45	2,64	9,49	106,4	130	3,2
RBranco	0,27	17,058	0,8987	20,51	87,25	329	1,73

As Simulações

Cinco anos de dados meteorológicos, completos, foram usados neste trabalho. Os anos selecionados foram de 2003, 2004, 2006, 2007 e 2008. Os arquivos meteorológicos constituem séries horárias completas.

Duas grades foram adotadas nas simulações. Inicialmente uma grade com uma dimensão de 100 x 100 quilômetros com um espaçamento, entre pontos de grade, de 1 quilômetro e com topografia realista da região, disponibilizada pelo US Geological Survey, com uma resolução de 90 metros. Uma segunda grade com uma dimensão de 20 x 20 quilômetros com um espaçamento, entre pontos de grade, de 500 metros foi adotada para um "zoom" nas regiões onde as concentrações, indicadas na grade original, eram mais elevadas.

Os Resultados

Da mesma forma que no estudo do ano de 2007 os resultados das simulações foram apresentados na forma de tabelas e gráficos. Estas tabelas podem ser diretamente comparadas com os padrões CONAMA. Diferentemente daquele, entretanto, é o fato de que a versão do modelo adotado não necessita o desenvolvimento de um software adicional para o cálculo das médias anuais.

As Conclusões

As conclusões deste estudo foram sumarizadas nas seguintes assertivas:

1) As concentrações de Material Particulado **NUNCA** ultrapassaram os padrões primários da resolução CONAMA. Isto é verdadeiro para todos os cenários de fonte e em todos os cenários meteorológicos.

Considerando-se as médias anuais as máximas concentrações não ultrapassam a 10% do padrão primário. O valor médio das máximas médias anuais é de $7,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no cenário atual, e de $7,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no cenário futuro, bem abaixo dos $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do padrão primário.

Considerando-se as médias diárias as máximas concentrações não ultrapassam a 30 % do padrão primário em nenhum cenário de fonte nos cinco cenários meteorológicos. O valor médio dos máximos diários é de $67,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no cenário atual, e de $67,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no cenário futuro, bem abaixo dos $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do padrão primário.

2) As médias anuais das concentrações de SO_2 **NUNCA** excedem o padrão primário da resolução CONAMA. Em apenas um cenário meteorológico (2006) um valor que é superior a 50% do padrão primário, $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, é estimado. No cenário atual de fontes isto ocorreu no ponto de coordenadas (242800 mS e 6507200 mW) e é de $46,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$. No cenário

futuro de fontes este valor é de $46,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e ocorreu na mesma posição. Isto permite concluir que, ao menos para este tipo de poluente e para este tipo de média, as fontes das UTE's Seival e MPX não contribuem para alteração dos índices de qualidade do ar na região.

3) As médias diárias de SO_2 **excedem** o padrão primário da resolução CONAMA ($365 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nos anos de 2003 ($373 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 2006 ($366 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 2007 ($378 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nos anos de 2004 e 2008 o padrão primário nunca é excedido, mas os máximos observados estão próximos deste limite: $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $342 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Estes valores, desconsiderando as casas decimais, são iguais em ambos os cenários de fonte. Considerando-se, também que a localização e data dos mesmos (2003: 246800mS 6506200mW em 12 de setembro); (2004: 246800mS 6506200mW em 17 de dezembro); (2006: 243800mS 6506200mW em 22 de dezembro); (2007: 243800mS 6508200mW em 18 de março) e (2008: 242800mS 6506200mW em 17 de dezembro) são iguais em ambos os cenários de fonte, conclui-se, mais uma vez que, ao menos para este tipo de poluente e para este tipo de média, as fontes das UTE's Seival e MPX não contribuem para alteração dos índices de qualidade do ar na região.

4) As médias anuais das concentrações de NO_x **NUNCA** excedem o padrão primário da resolução CONAMA. Em nenhum cenário meteorológico um valor que é superior a 10% do padrão primário ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) é estimado. A localização das máximas médias anuais é estimada nos mesmos locais em ambos os cenários de fonte. Mais uma vez é possível concluir que, ao menos para este tipo de poluente e para este tipo de média, as fontes das UTE's Seival e MPX não contribuem para alteração dos índices de qualidade do ar na região.

5) As máximas concentrações horárias de NO_x **excedem** ao padrão primário da resolução CONAMA ($320 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nos anos de 2003, 2004, 2007 e 2008. No ano de 2006, embora este limite não seja ultrapassado, ele

fica próximo a ele ($306 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Particularmente, para estes casos, fica evidente a não aplicabilidade do AERMOD para a fonte da UTE Seival.

6) Retornando a esta última frase: a não aplicabilidade do modelo AERMOD fica evidenciada, para uma fonte com diâmetro superior a 20m, na estimativa das concentrações horárias. Na estimativa das concentrações diárias (MP e SO_2) esta quebra de critério não é evidente. O motivo é que o modelo, para todos os poluentes, faz o cálculo em intervalos de tempo de 60 minutos. Ou seja, para médias diárias, o valor final é o resultado de uma média aritmética de 24 números. Um valor alto fica mascarado na média. Se o padrão é horário (NO_x) este valor alto é o próprio valor final.

7) As concentrações devido as fontes da CGTEE são significativamente maiores que as concentrações devido as outras fontes.

8) Não foi, neste estudo, considerada a taxa de conversão de NO para NO_2 . Não há, na literatura, uma aceitação inequívoca de como esta taxa de conversão ocorre. Adicionalmente, a velocidade de conversão é dependente de muitos fatores físicos e químicos que nem sempre estão disponíveis. Assim, optou-se por considerar, para efeito de comparação com os padrões CONAMA, os números resultantes da modelagem. Esta opção, ao considerar que toda a emissão de NO_x é na forma de NO_2 , caracteriza o mais crítico dos cenários. Jansen et al (1988) propuseram uma expressão empírica para esta taxa de conversão segundo a qual, a grandes distâncias da fonte, 80% dos óxidos de Nitrogênio são NO_2 e os 20% restantes são da mesma parte daqueles que foram lançados na atmosfera. Assim, é plenamente razoável assumir que os valores apresentados na tabela de 7.51 seriam reduzidos em 20% se esta hipótese fosse adotada. Neste caso, apenas no ano de 2003 o padrão primário seria excedido.

9) Os índices na grade de alta resolução não são significativamente diferentes daqueles modelados na grade de baixa resolução. Isto significa que os valores em pontos intermediários aos pontos de grade, da grade de

Folha Nº 5279
Proc. 2567/97
Rubrica MSM

Folha Nº 5225
Proc. Nº ~~2567/97~~
Rubrica ~~MSM~~

baixa resolução, não são diferentes daqueles observados nos pontos de alta resolução.

10) O efeito da torre de resfriamento também não afeta, de modo significativo, as concentrações que são modeladas quando a mesma não é considerada.

EM BRANCO