

## 10. Conclusões

As conclusões deste estudo podem ser 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  $\text{SO}_2$  **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  $\text{SO}_2$  **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<sub>x</sub> **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<sub>x</sub> **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<sub>2</sub>) 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 ( $\text{NO}_x$ ) 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  $\text{NO}_2$ . 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  $\text{NO}_x$  é na forma de  $\text{NO}_2$ , 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  $\text{NO}_2$  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 baixa resolução, não são diferentes daqueles observados nos pontos de alta resolução.

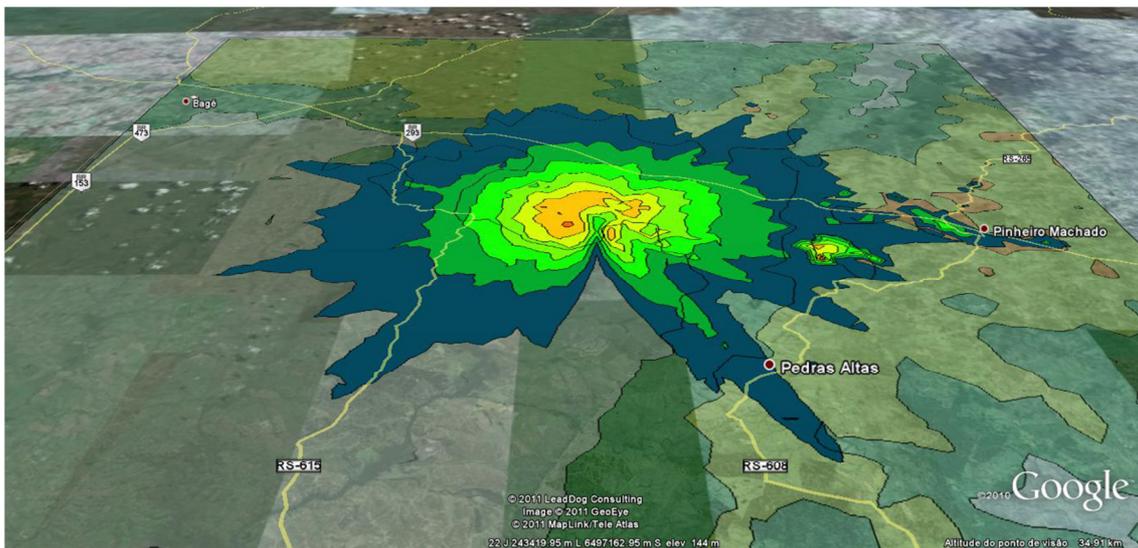
10) O efeito da torre de resfriamento também não afeta, de modo significativo, as concentrações que são modeladas quando a mesma não é considerada.

### **Considerações Finais**

Adicionalmente as conclusões acima as seguintes observações merecem especial atenção:

11) **A BACIA AÉREA**. Considerando-se as emissões das futuras fontes da UTE Seival e da UTE MPX nota-se que os valores numéricos das concentrações estimadas pelo AERMOD não são expressivamente diferentes daqueles obtidos quando tais fontes não são inseridas. Ou seja, estas fontes futuras não comprometem os atuais índices de qualidade do ar na região. Contudo, se houver uma intenção de impedir que estes índices sejam alterados pode-se se usar uma área limítrofe, para a localização de

outros empreendimentos. Em outras palavras, pode-se fazer uso da própria modelagem para determinar tais locais. Para exemplificar consideremos a figura abaixo. Ela representa os máximos horários de  $\text{NO}_x$  para o ano de 2006 e cenário futuro de fontes. A área azul delimita a região onde as concentrações são acima de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Empreendimentos que se estabelecerem a uma distância superior ao raio de uma hipotética circunferência centrada na CGTEE (20 km, neste caso) não interfeririam no campo de concentração mostrado abaixo.



**12) A REDE DE MONITORAMENTO:** Não há motivo adicional, resultante deste estudo, para sugerir uma rede de monitoramento diferentes da anteriormente sugerida. Os resultados aqui apresentados podem, de modo apropriado, ser usados para referendar aquela proposta.

13) **UM PROGRAMA PROGNÓSTICO.** Todos os estudos de modelagem até hoje feitos em Candiota e sua região de abrangência são diagnósticos. É possível fazer e estabelecer, na região, um programa prognóstico que seria pioneiro no Brasil. Este consistiria na adoção de um modelo atmosférico que alimentaria um modelo de dispersão que, por sua vez, seria calibrado e ajustado pelos dados da rede de monitoramento. Assim, seria possível prever, com 24 ou até 48 horas de antecedência quais seriam as concentrações superficiais de concentração. Estes índices serviriam para gerar alertas de qualidade do ar bem como para subsidiar os empreendedores e os órgãos ambientais nas tomadas de decisão. A adoção desta metodologia é possível apenas para uma região onde os dados de fonte são perfeitamente conhecidos e onde se localiza um número pequeno de empreendimentos. Candiota é, assim, um laboratório ideal para desenvolvimento de projetos que possam resultar em um bem comum para a sociedade.