

APÊNDICE H

RELATÓRIO TÉCNICO - TESTE DE SENSIBILIDADE E PERFORMANCE DO MODELO

1. CENÁRIO 25/12/11

Com ventos predominantes de Leste, oscilando entre calmarias e ventos predominantes com velocidade máxima de 5,7 m/s, a CLA iniciou elevação às 5:00 h atingindo máximo entre 1.400 a 1.600 m de altura entre 12:00 e 18:00 h, quando iniciou-se a inversão térmica. Classes PGT noturna predominantes em F (estável) e diurna em C (levemente instável). Os gráficos a seguir apresentam os dados:

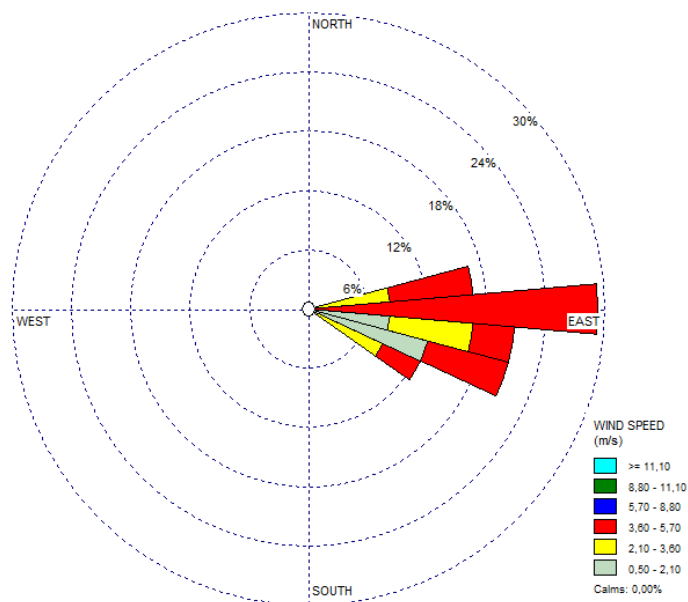


Figura 1 - Rosa do Ventos em média diária – 25/12/11

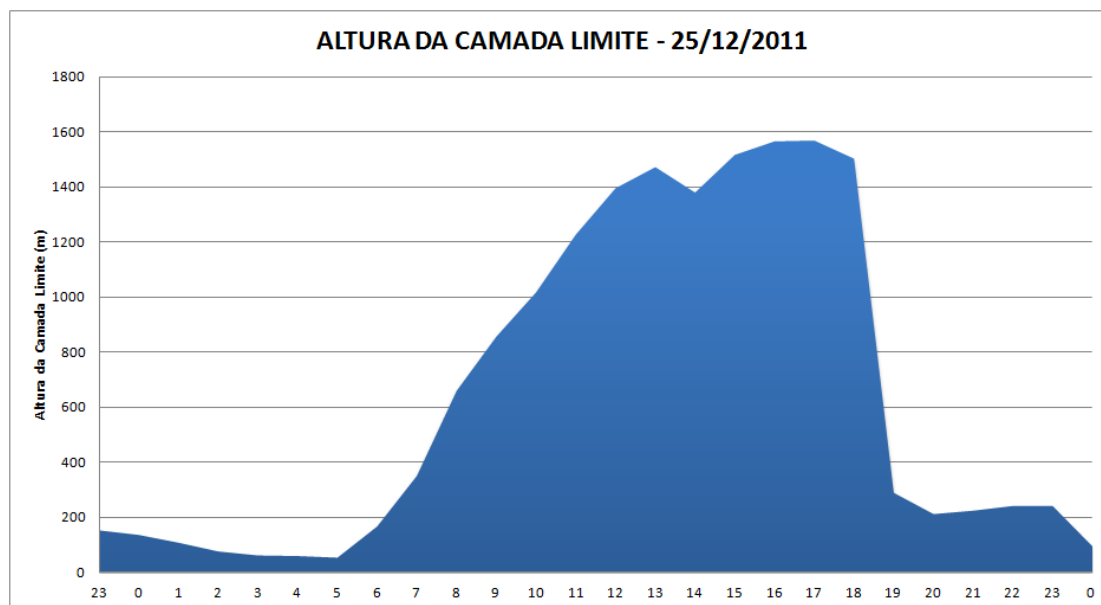


Figura 2 – Altura da CLA em médias horárias – 25/12/11

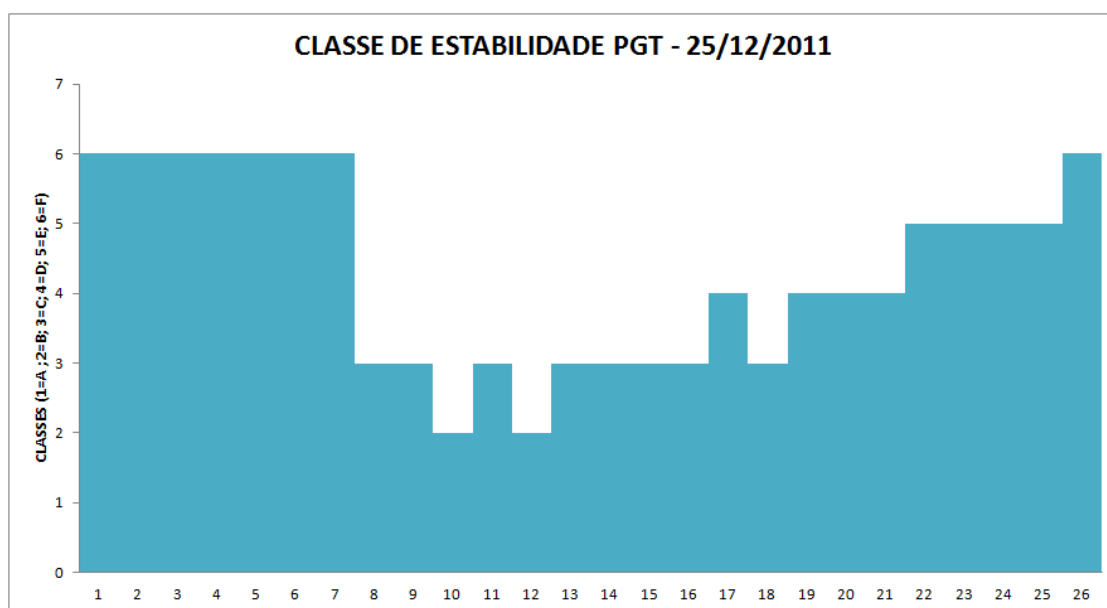


Figura 3 – Classes PGT em médias horárias – 25/12/11

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase A1 e/ou AII, BIV e C. Entretanto, apenas para as unidades A1 e/ou AII há registros válidos de concentrações de SO_2 , convertidos em taxa em gráfico a seguir. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

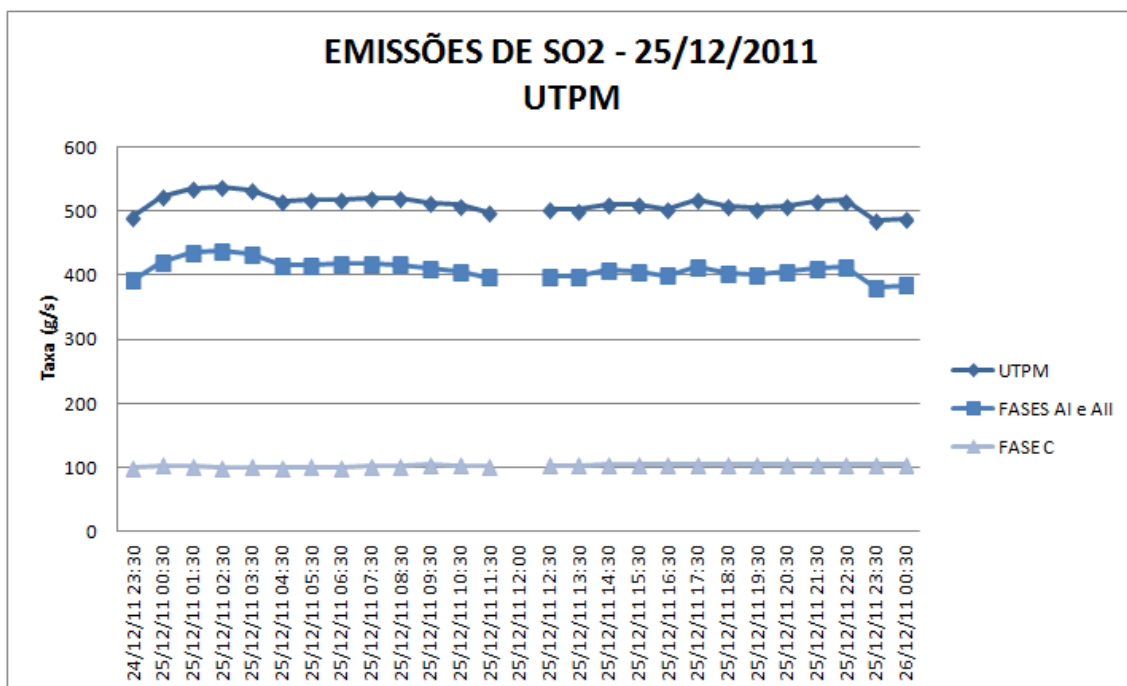


Figura 4 – Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 25/12/11

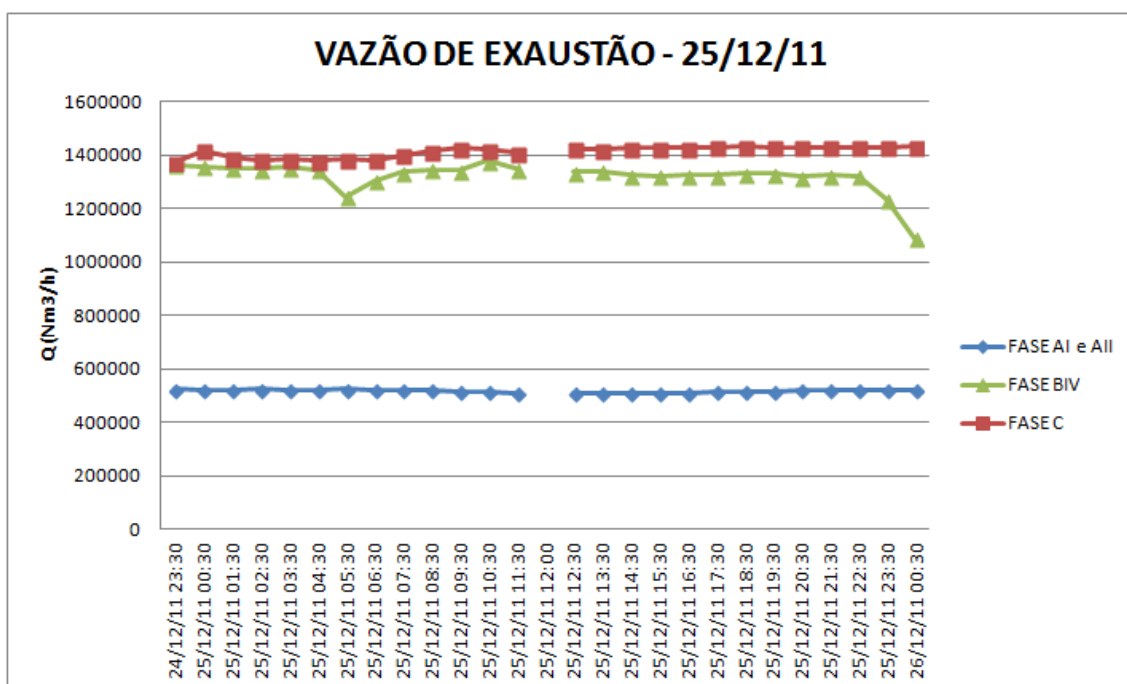


Figura 5 – Vazão de Exaustão dos gases nas fontes da UTPM em médias diárias – 25/12/11

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota, localizada na Vila Dario Lassance, é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período diurno, entre 06:30 e 17:30, atingindo pico de $402,96 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, justamente quando da presença de classes instáveis de PGT e CLA superior à altura de emissão das usinas.

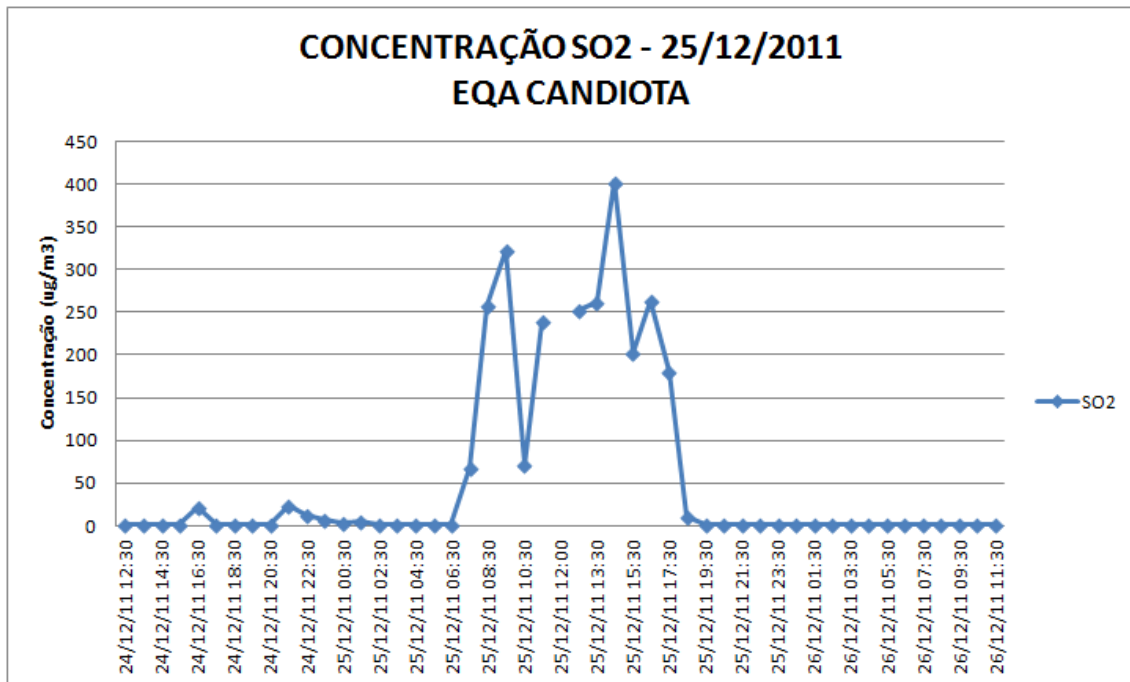
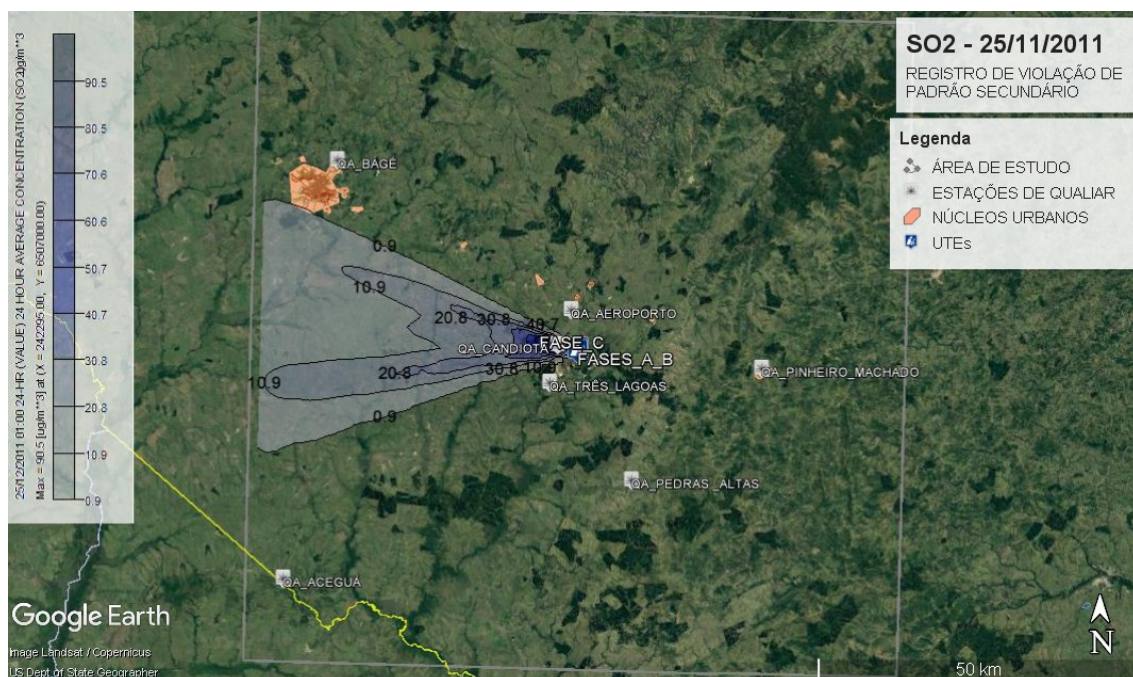


Figura 6 – Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 25/12/11

As Figuras a seguir ilustram o as isolinhas de concentração da média diária de SO₂ resultantes das simulações matemáticas.



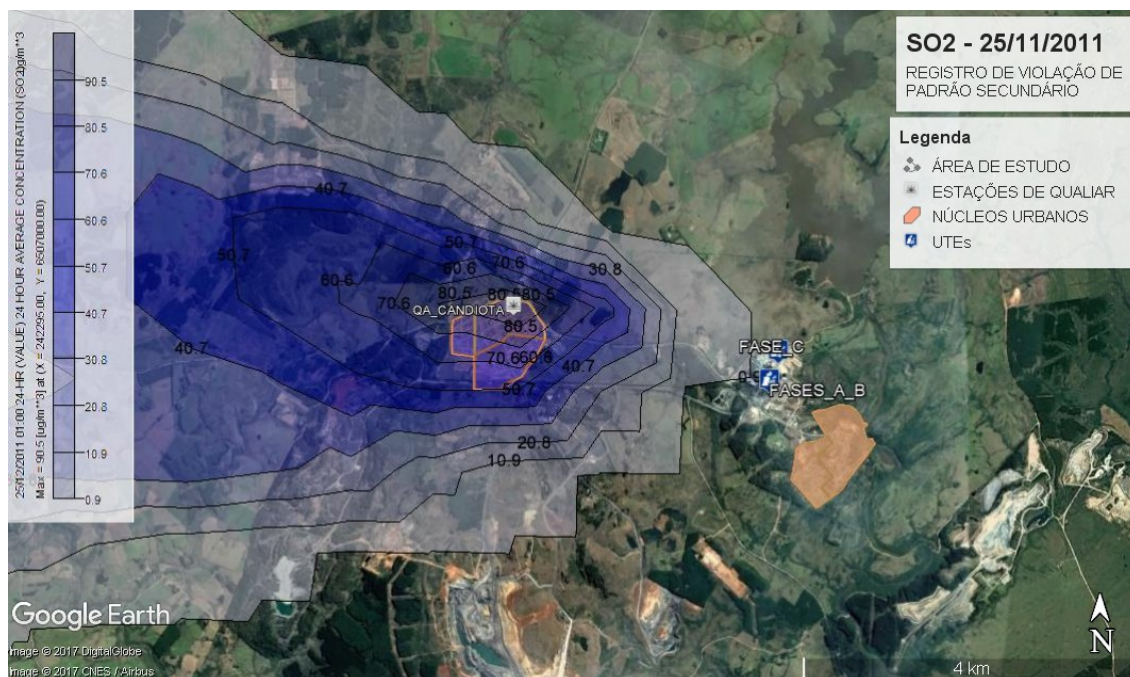


Figura 7 – Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 25/12/11

A Concentração média diária registrada na Estação Candiotá foi de 106,41 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 90,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiotá e a aderência entre os dados de monitoramento com os dados modelados. Apesar de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 1 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 25/12/11

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|--|-----------------------|--|--------|
| CONCENTRAÇÃO (µg/m³) | | 106,41 | 90,5 |
| TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
| FB | 0,16 | (-) $2,0 \leq \text{FB} \leq 2,0$ Valor relativamente subestimado abaixo do fator de 2 | |
| MG | 1,18 | $0,5 \leq \text{MG} \leq 2,0$ Valor abaixo do fator de 2, próximo à normalização | |
| NMSE | 0,03 | NMSE = 1,0 (médias iguais) Valor representa proximidade à normalização do modelo | |
| VG | 1,03 | VG = 1,0 (normalizado) Valor representa proximidade à normalização do modelo | |
| FAC2 | 0,85 | $0,5 \leq \text{FAC2} \leq 2,0$ Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações | |

2. CENÁRIO 31/12/2011

Com ventos predominantes de Sudeste, oscilando entre velocidades mínimas de 3,8 m/s e máxima de 8,6 m/s, a CLA permaneceu com altura acima das fontes de emissão, oscilando entre 400 m atingindo máximo entre 1.200 a 1.450 m de altura entre 14:00 e 19:00 h, quando iniciou-se a inversão térmica. Classes PGT predominantes em D (neutra) em ambos os períodos diurno e noturno. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

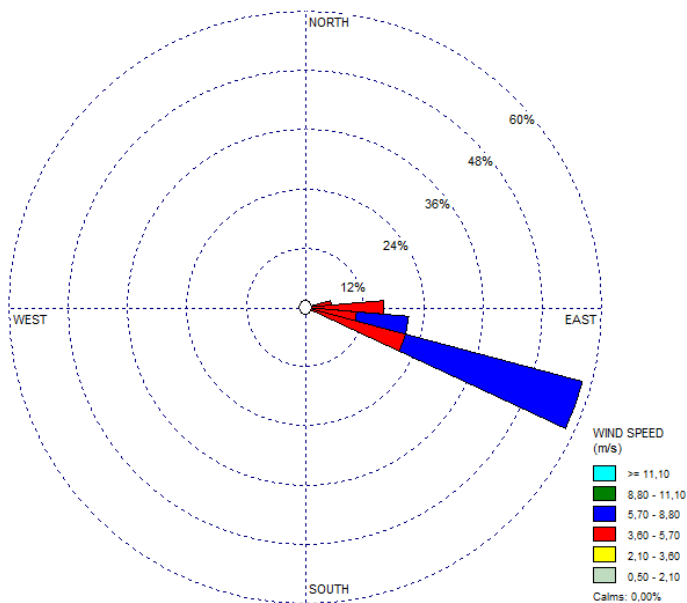


Figura 8 - Rosa do Ventos em média diária – 31/12/12

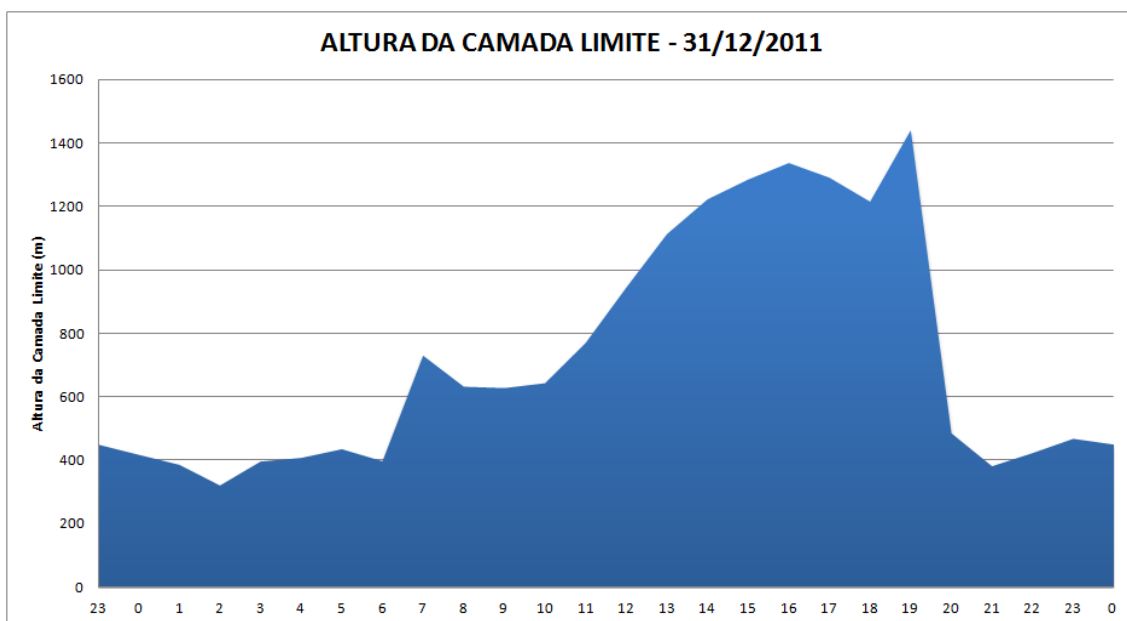


Figura 9 - Altura da CLA em médias horárias – 31/12/11

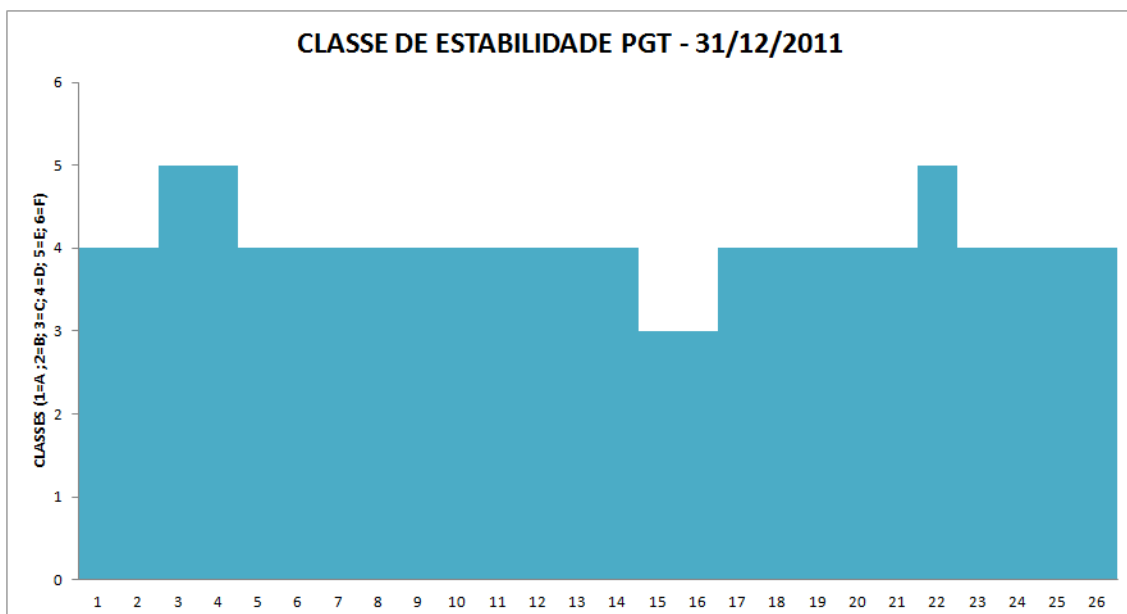


Figura 10 - Classes PGT em médias horárias – 31/12/11

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase AI e/ou AII, BIV e C. Entretanto, apenas para as unidades AI e/ou AII e C há registros validos de concentrações de SO_2 , convertidos em taxa em gráfico a seguir. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

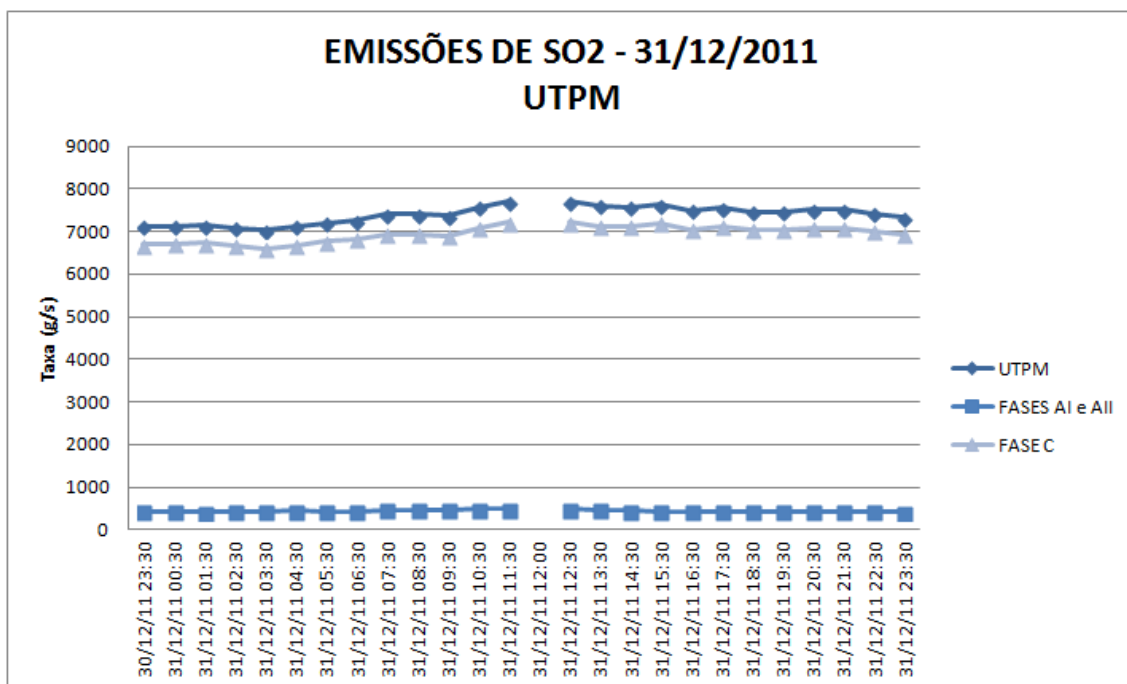


Figura 11 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 31/12/11

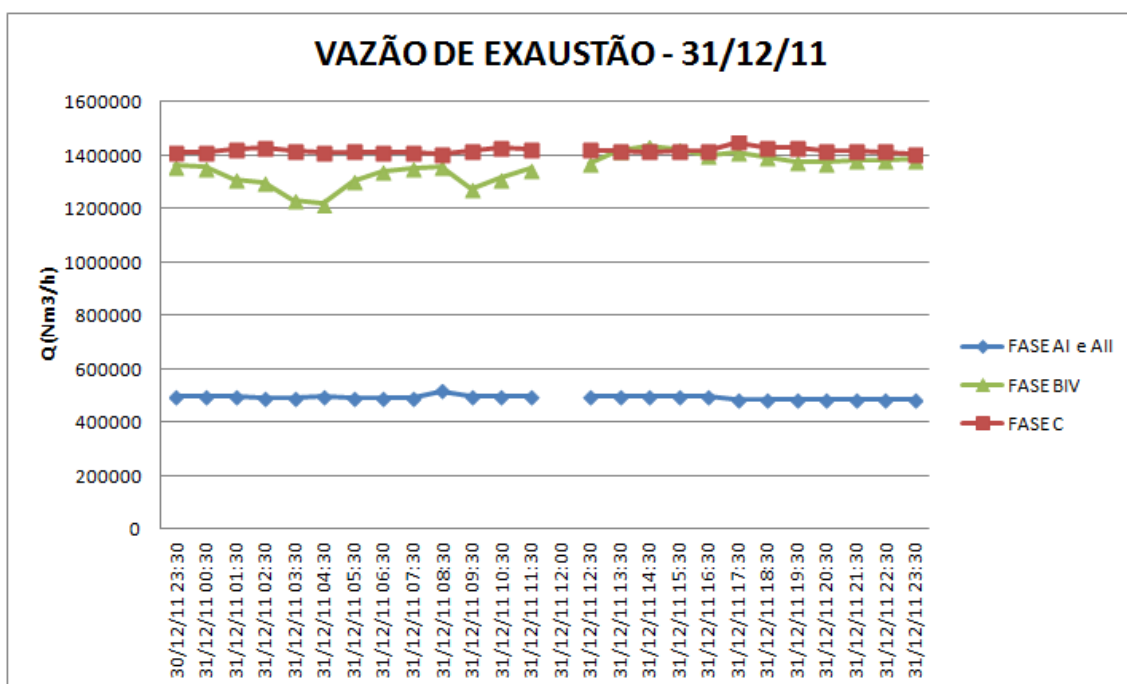


Figura 12 - Vazão de Exaustão dos gases sas fontes da UTPM em médias diárias – 31/12/11

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota, localizada na Vila Dario Lassance, é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas ao longo de todo o período do dia, atingindo pico de $539,47 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, justamente quando há alteração para classe levemente estável PGT e com CLA superior à altura de emissão das usinas.

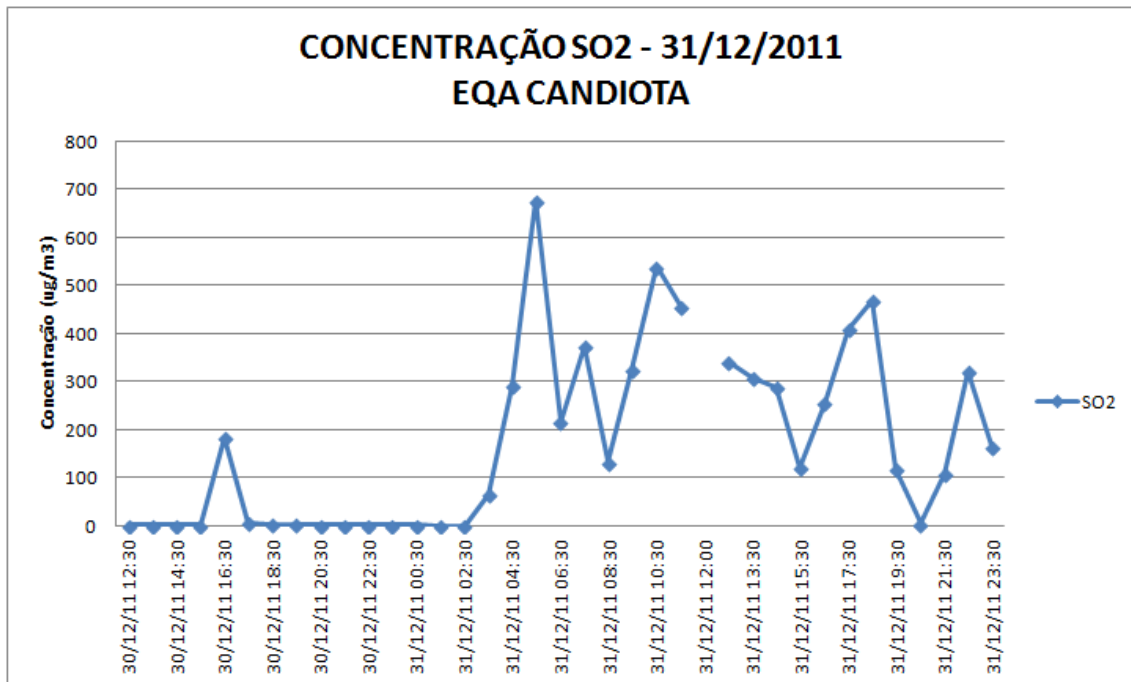
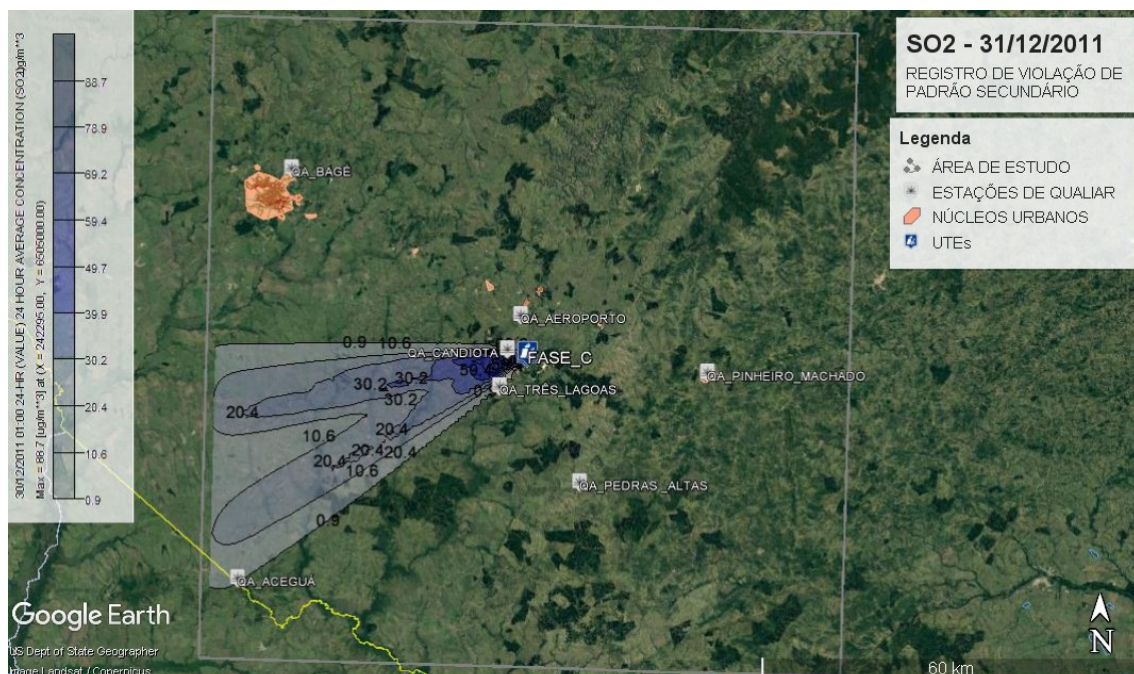


Figura 13 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 31/12/11

As Figuras a seguir ilustram o as isolinhas de concentração da média diária de SO₂ resultantes das simulações matemáticas.



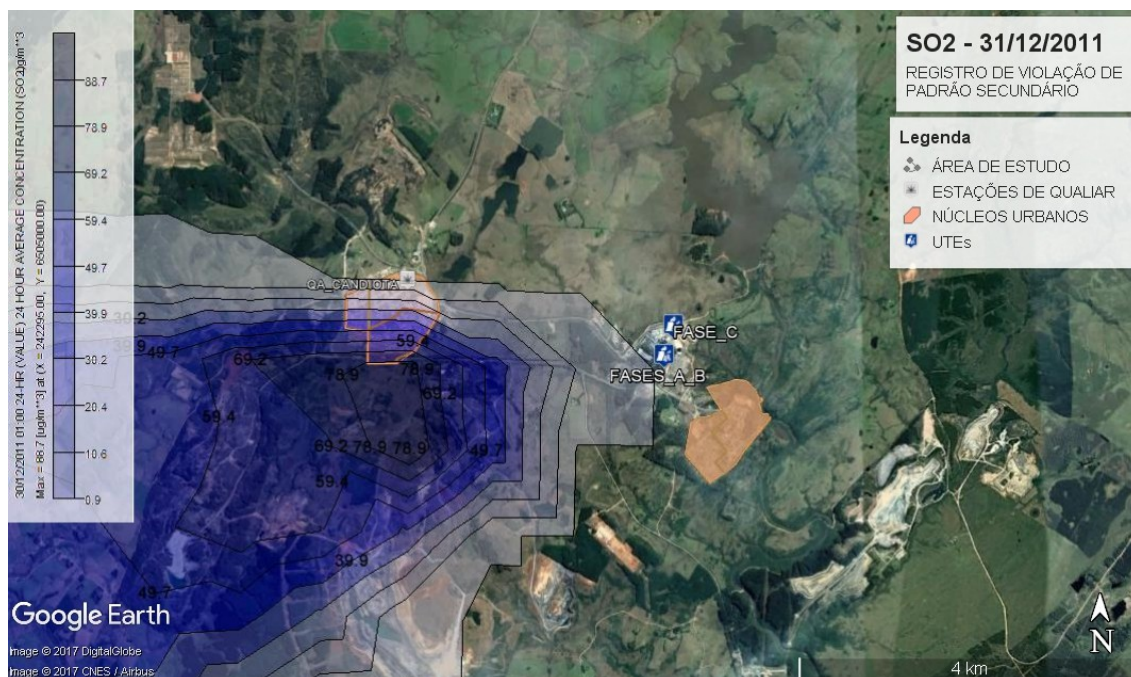


Figura 14 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 31/12/11

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 249,89 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 88,7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota. Entretanto, houve pouca aderência entre os dados de monitoramento com os dados modelados, possivelmente ocasionado pela impossibilidade de utilização no modelo das taxas reais de monitoramento das emissões atmosféricas, que mesmo com ausência das taxas de emissão da Fase BIV já eram superiores à cerca de 2,5 vezes ao se comparar com as taxas de emissão utilizados nas simulações. Estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 2 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 31/12/11

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|----------------------|---------------------------------|--|--------|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | | 249,89 | 88,7 |
| TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
| FB | 0,95 (-) $2,0 \leq FB \leq 2,0$ | Valor medianamente subestimado abaixo do fator de 2 | |
| MG | 2,82 $0,5 \leq MG \leq 2,0$ | Valor subestimado acima do fator de 2 | |
| NMSE | 1,17 NMSE = 1,0 (normalizado) | Valor representa distanciamento à normalização do modelo | |
| VG | 2,92 VG = 1,0 (normalizado) | Fator de tendência da média superior à 2 | |
| FAC2 | 0,35 $0,5 \leq FAC2 \leq 2,0$ | Concentrações preditivas não estão contidas em fatores de dois das observações | |

3. CENÁRIO 01/01/12

Com ventos predominantes de Sudeste, oscilando entre velocidades mínimas de 2,1 m/s, predominância de ventos com velocidades entre 5,7 e 8,8 m/s e máximos de 8,8 a 11,1 m/s, a CLA permaneceu com altura acima das fontes de emissão até inversão em período noturno, atingindo máximo entre 2.000 a 2.100 m de altura entre 12:00 e 17:00 h, quando iniciou-se a inversão térmica. Classe PGT predominantes em D (neutra) em ambos os períodos diurno e noturno. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

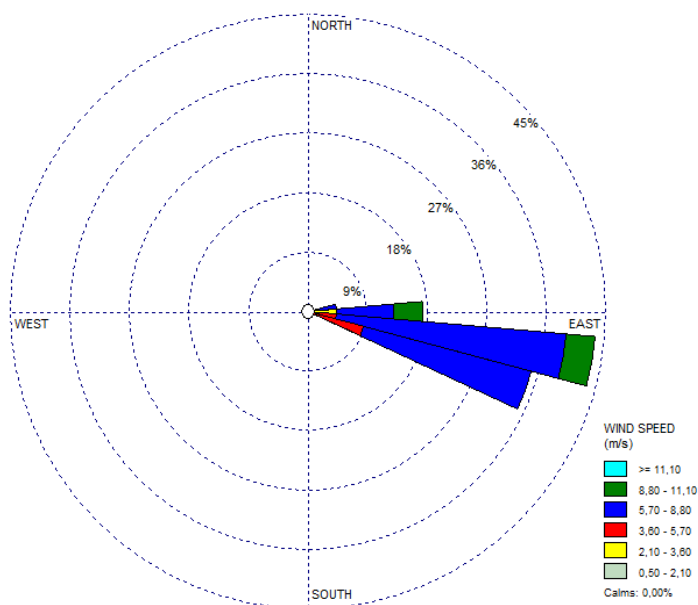


Figura 15 - Rosa do Ventos em média diária – 01/01/12

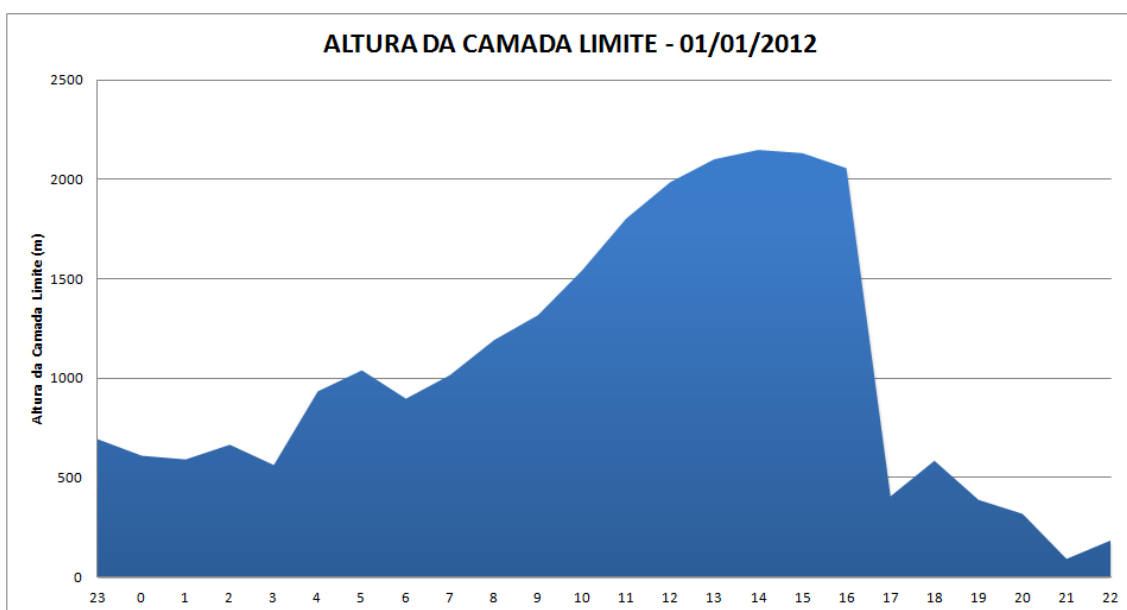


Figura 16 - Altura da CLA em médias horárias – 01/01/12

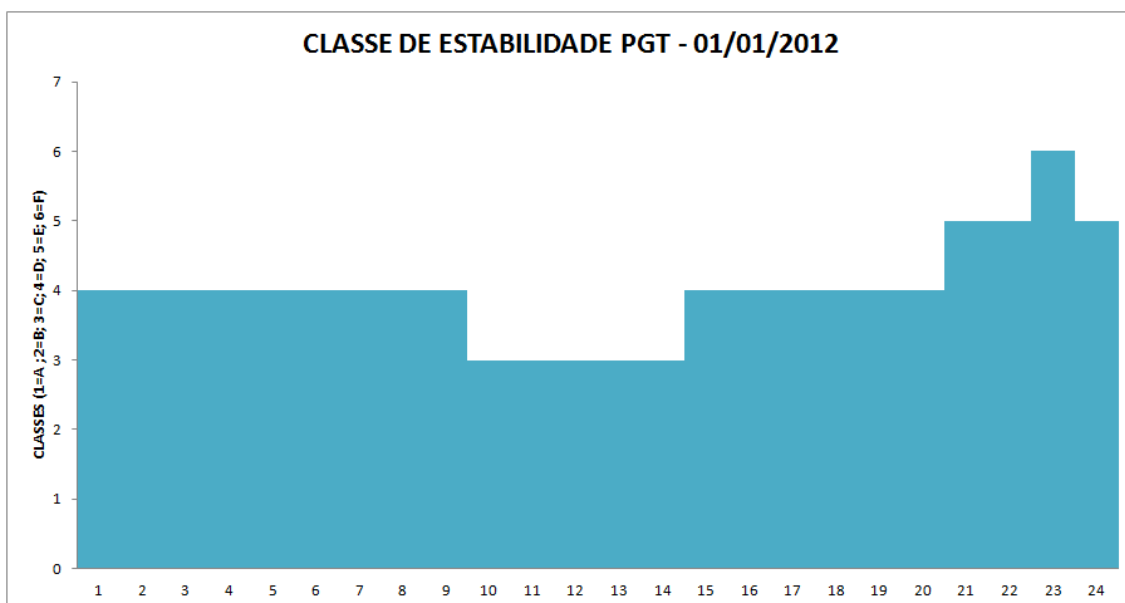


Figura 17 - Classes PGT em médias horárias – 01/01/12

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase AI e/ou AII, BIV e C. Entretanto, apenas para as unidades AI e/ou AII e C há registros validos de concentrações de SO₂, convertidos em taxa no gráfico a seguir. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

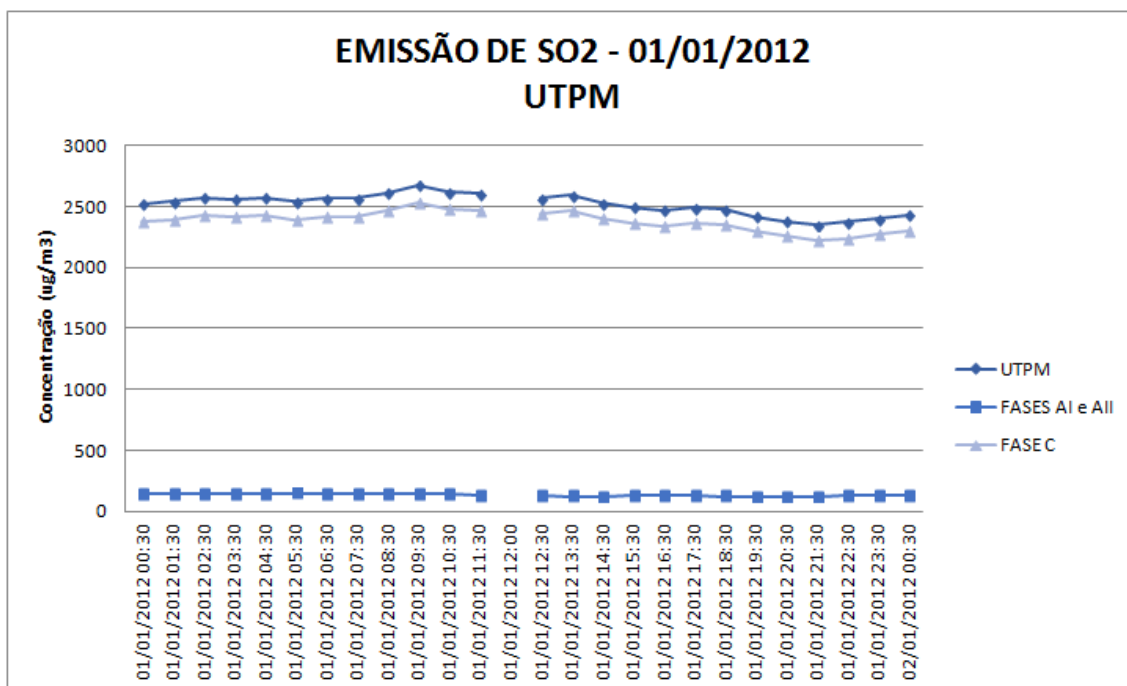


Figura 18 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 01/01/12

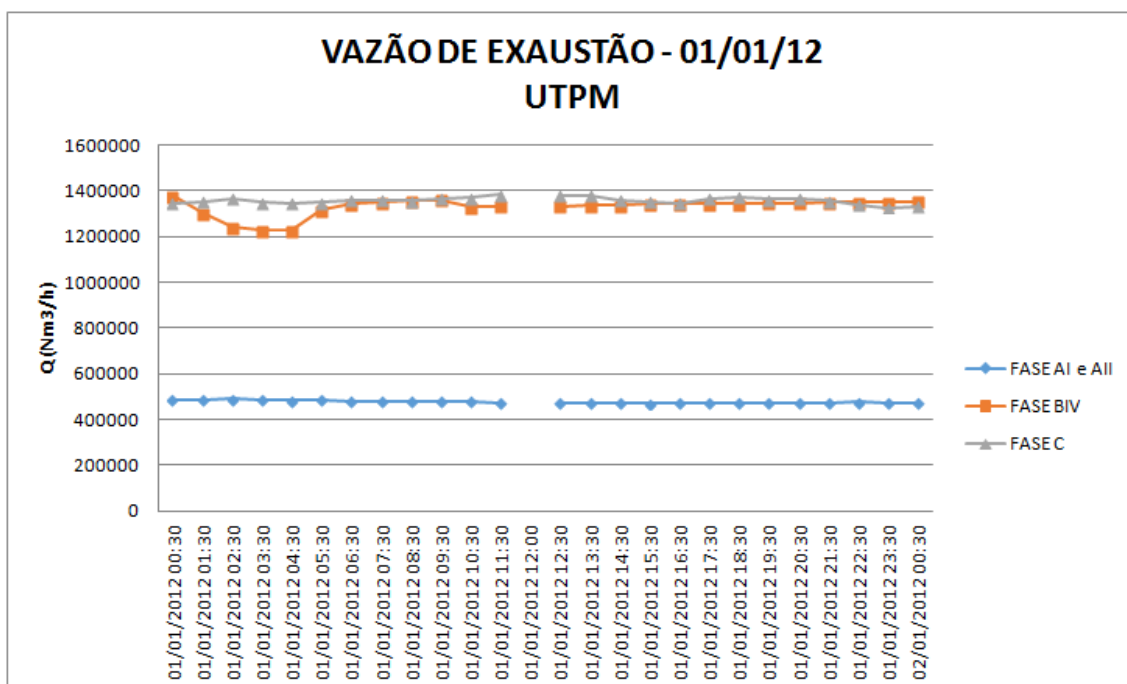


Figura 19 - Vazão de Exaustão dos gases sas fontes da UTPM em médias diárias – 01/01/12

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota, localizada na Vila Dario Lassance, é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas ao longo de todo o período do dia, atingindo pico de 579,74 µg·m⁻³, em condições neutras e com CLA superior à altura de emissão das usinas.

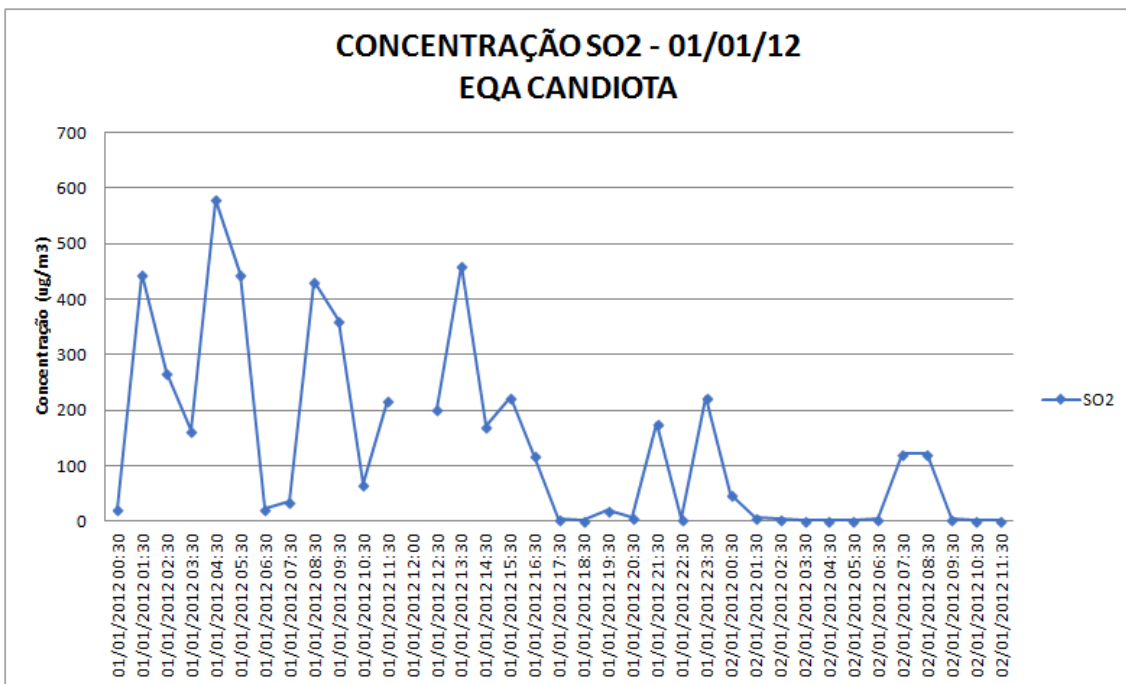
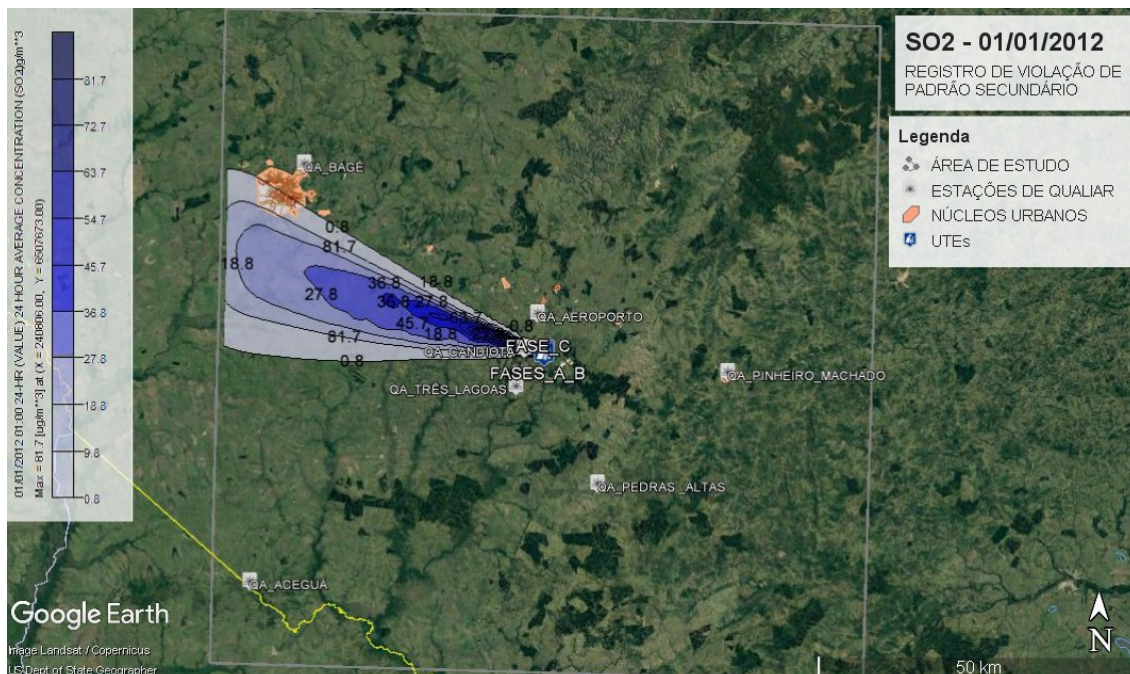


Figura 20 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 01/01/12

As Figuras a seguir ilustram o as isolinhas de concentração da média diária de SO₂ resultantes das simulações matemáticas.



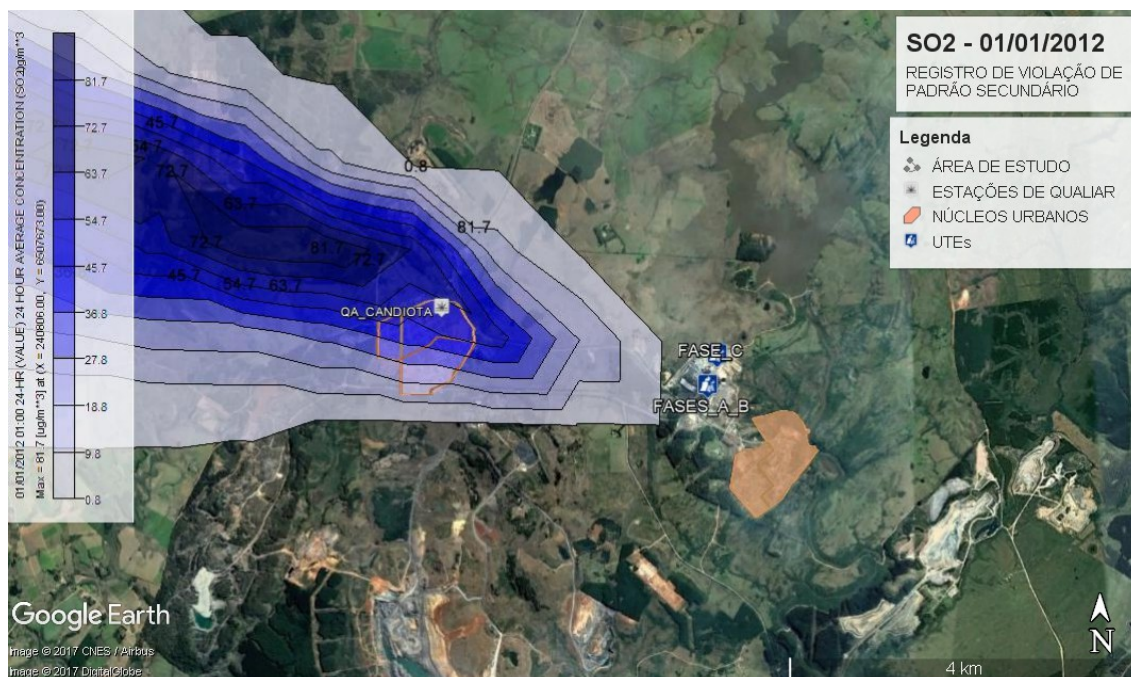


Figura 21 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 01/01/12

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 195,34 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 81,7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota. Entretanto, houve pouca aderência entre os dados de monitoramento com os dados modelados, possivelmente ocasionado pela impossibilidade de utilização no modelo das taxas reais de monitoramento das emissões atmosféricas. Estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 3 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 01/01/12

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|----------------------|-----------------------|---|--------|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | | 195,34 | 81,7 |
| TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
| 01/01/2012 | FB 0,82 | (-) $2,0 \leq FB \leq 2,0$ Valor medianamente subestimado abaixo do fator de 2 | |
| | MG 2,39 | $0,5 \leq MG \leq 2,0$ Valor subestimado acima do fator de 2 | |
| | NMSE 0,81 | NMSE = 1,0 (normalizado) Valor representa distanciamento à normalização do modelo | |
| | VG 2,14 | VG = 1,0 (normalizado) Fator de tendência da média superior à 2 | |
| | FAC2 0,42 | $0,5 \leq FAC2 \leq 2,0$ Concentrações preditivas não estão contidas em fatores de dois das observações | |

4. CENÁRIO 17/01/12

Com ventos predominantes de Leste e Nordeste, oscilando entre velocidades mínimas de 2,1 m/s, predominância de ventos com velocidades entre 5,7 e 8,8 m/s, a CLA permaneceu com altura acima das fontes de emissão a partir das 07:00, atingindo máximo entre 1.200 a 1.300 m de altura entre 15:00 e 18:00 h, quando se iniciou a inversão térmica. Classe PGT noturna em F (estável) e E (levemente estável) e diurna oscilando entre A, B e C (muito instável, instável e levemente instável). Os gráficos a seguir apresentam os dados:

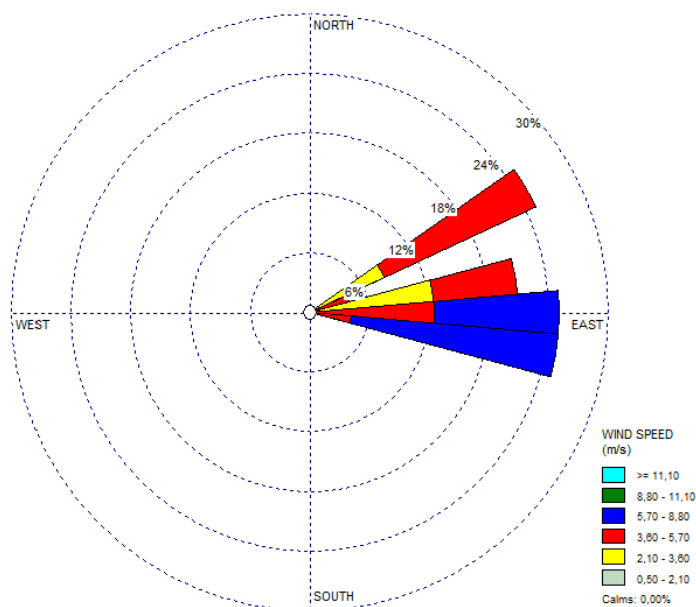


Figura 22 - Rosa do Ventos em média diária – 17/01/12

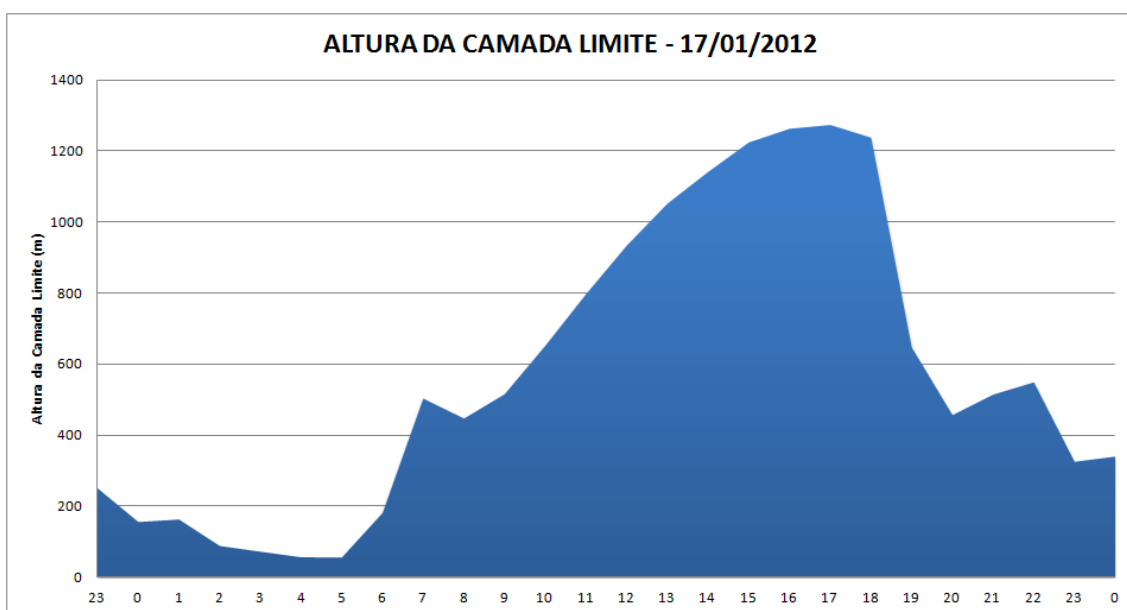


Figura 23 - Altura da CLA em médias horárias – 17/01/12

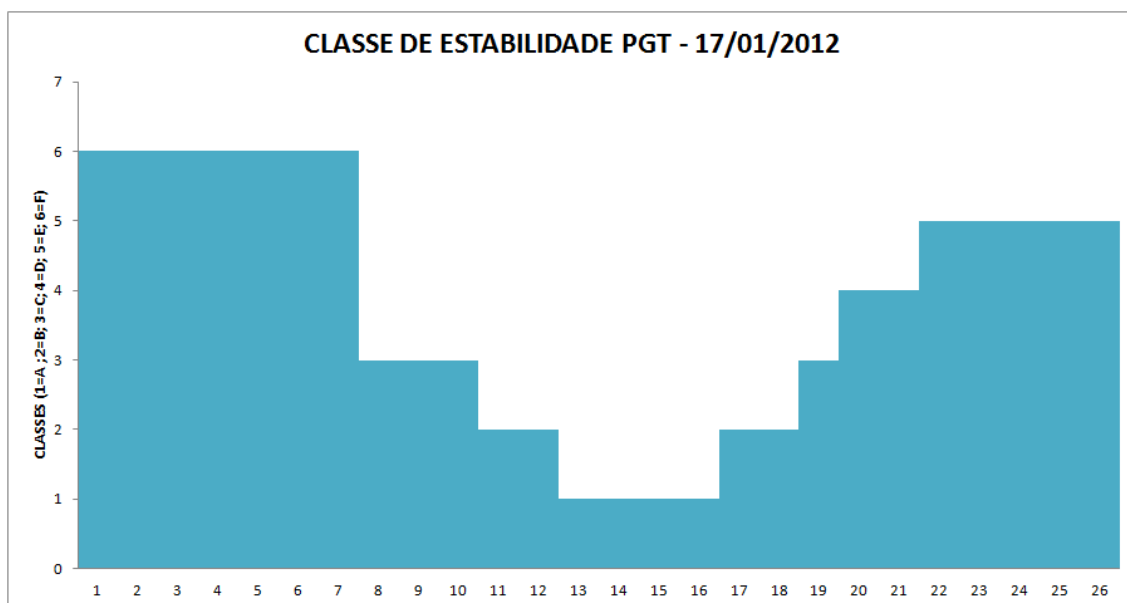


Figura 24 - Classes PGT em médias horárias – 17/01/11

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase A1 e/ou A11, B1V e C, assim como para as taxas de emissão conforme gráficos a seguir.

A média diária foi de 3.923,7 g/s, representando superioridade de 21,6% à taxa de emissão simulada. A partir das 06:30 até às 00:30 do dia 18/01/17 a taxa média de emissão de SO₂ foi de 4.607 g/s e portanto 41% superior à taxa de emissão simulada. A peculiaridade do cenário de violação está atrelada ao período de elevação significativa da taxa de emissão da Fase C em momento na qual a dispersão de poluentes é desfavorável dada a instabilidade atmosférica.

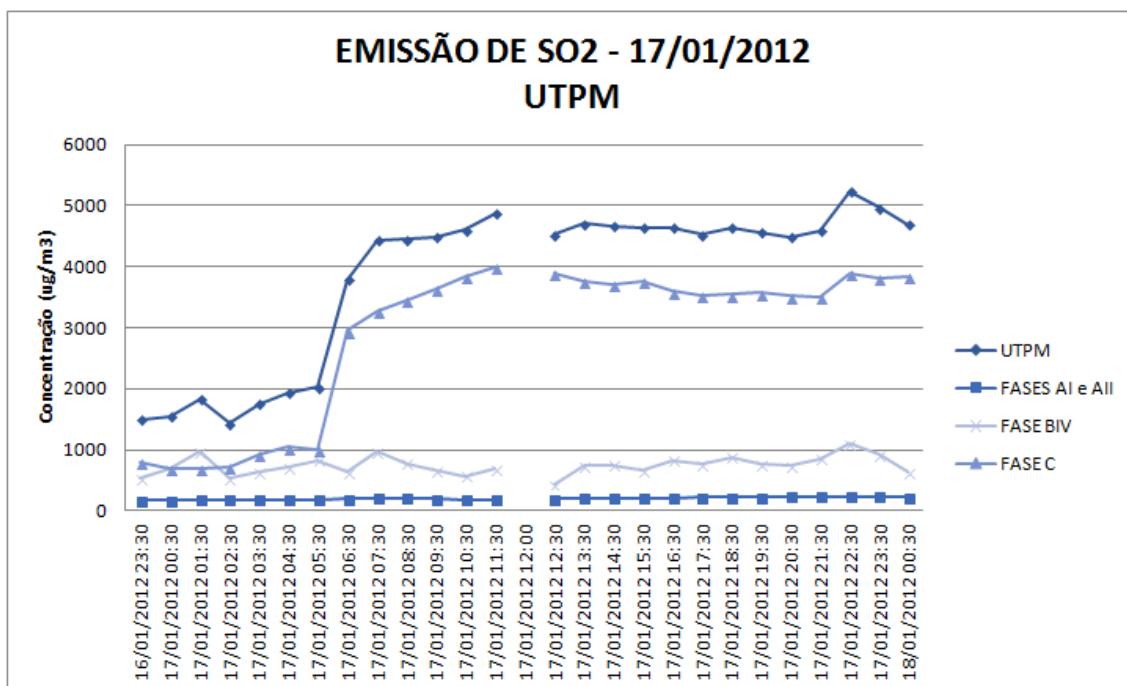


Figura 25 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 17/01/12

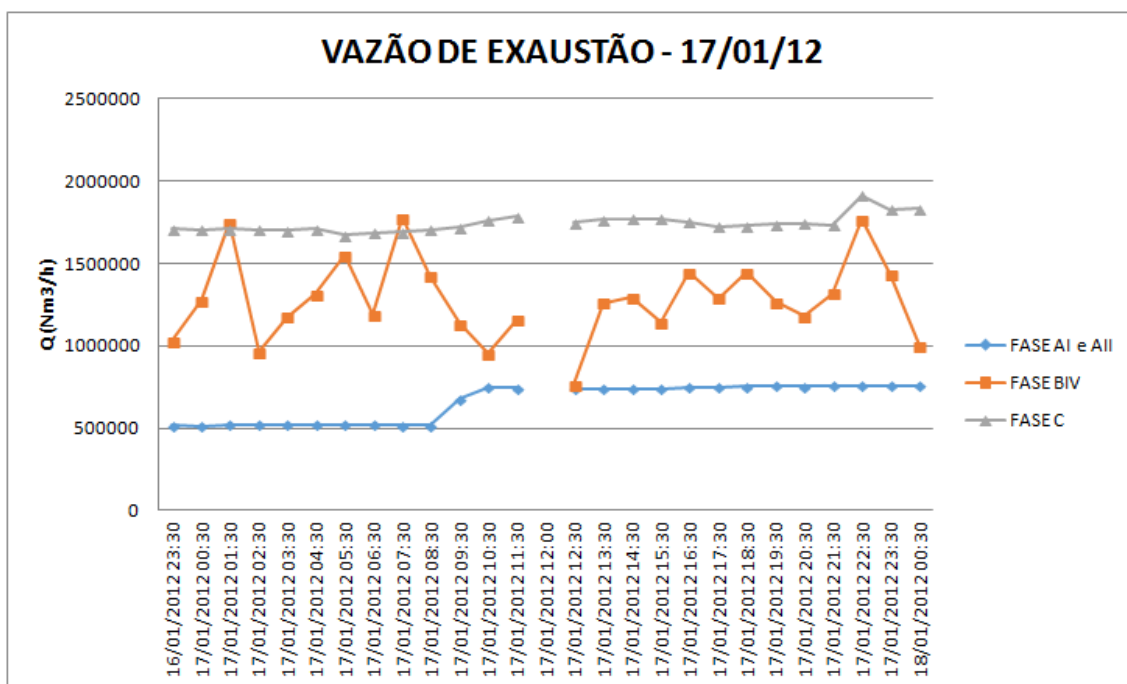


Figura 26 - Vazão de Exaustão dos gases sas fontes da UTPM em médias diárias – 17/01/12

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota, localizada na Vila Dario Lassance, é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 10:30 e 23:30, atingindo pico de 648 µg·m⁻³, justamente por conta do aprisionamento dos poluentes abaixo da CLA que encontrava-se superior à altura de emissão das usinas.

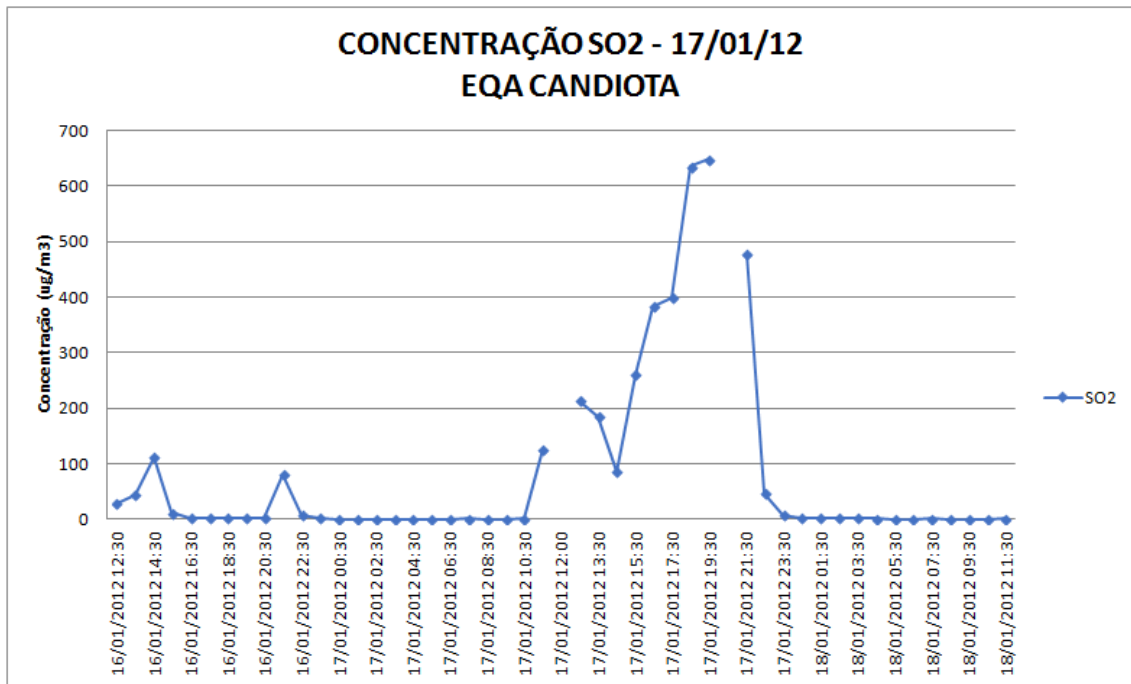
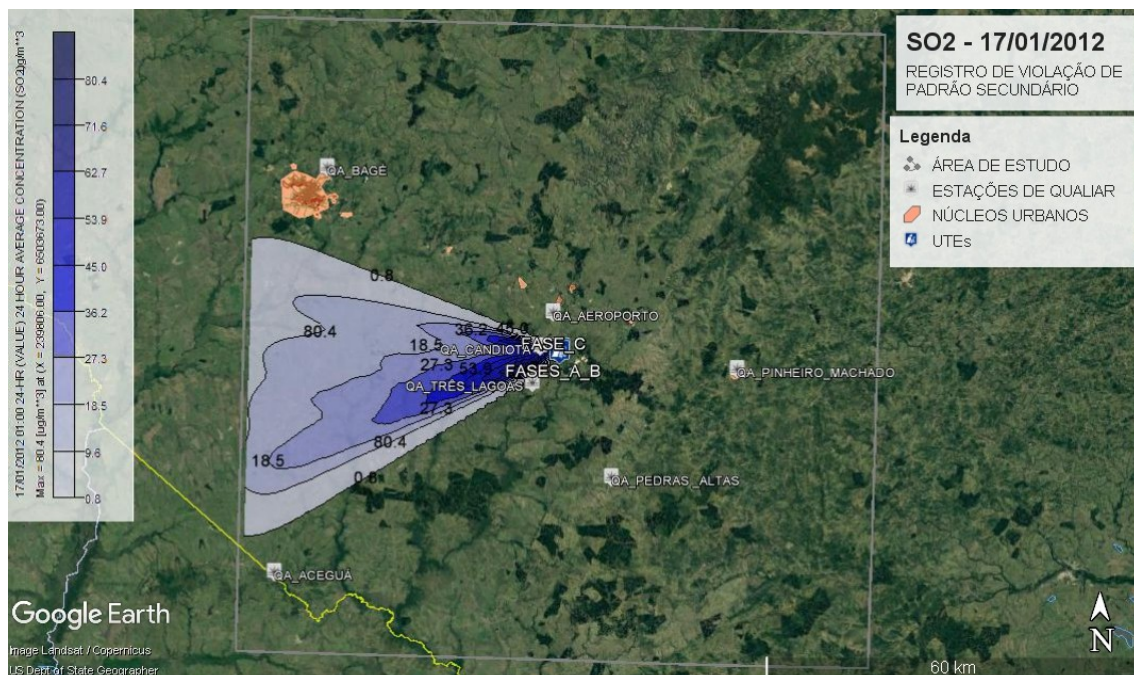


Figura 27 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 17/01/12

As Figuras a seguir ilustram o as isolinhas de concentração da média diária de SO₂ resultantes das simulações matemáticas.



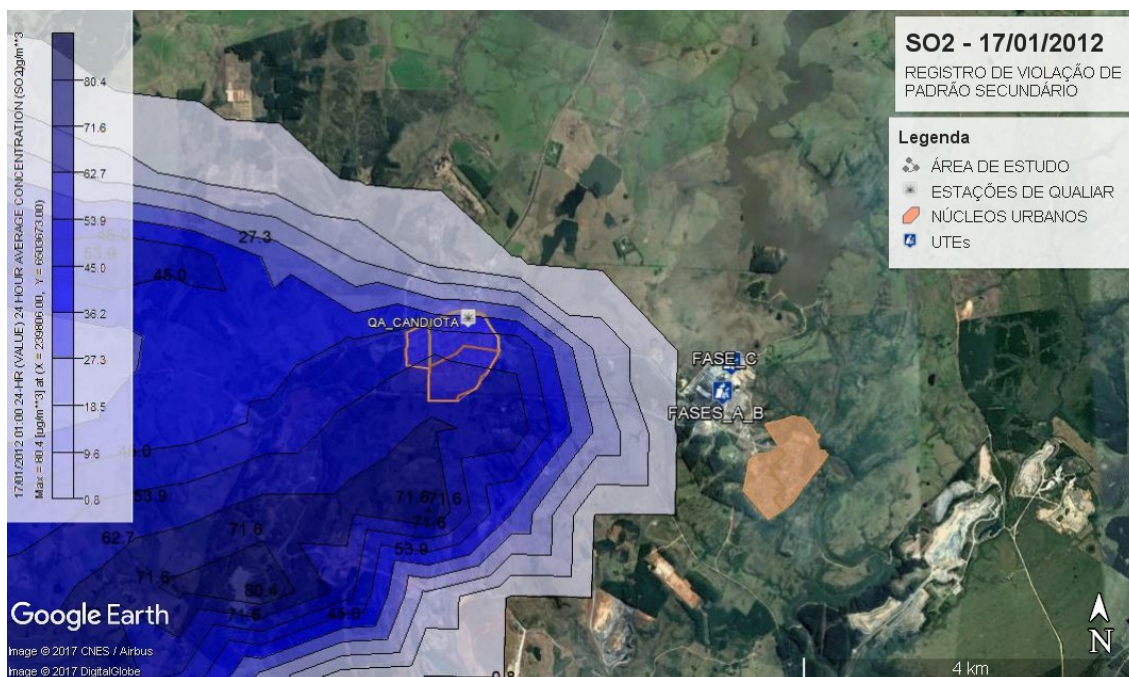


Figura 28 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 17/01/12

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 139,02 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 80,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota e a aderência entre os dados de monitoramento com os dados modelados. Estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 4 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 17/01/12

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|----------------------|--|---------|--------|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | | 139,02 | 80,4 |

| | TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| 17/01/2012 | FB | 0,53 | (-) $2,0 \leq \text{FB} \leq 2,0$ | Valor relativamente subestimado abaixo do fator de 2 |
| | MG | 1,73 | $0,5 \leq \text{MG} \leq 2,0$ | Valor abaixo do fator de 2 |
| | NMSE | 0,31 | NMSE = 1,0 (normalizado) | Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | VG | 1,35 | VG = 1,0 (normalizado) | Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | FAC2 | 0,58 | $0,5 \leq \text{FAC2} \leq 2,0$ | Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações |

5. CENÁRIO 27/01/12

Com ventos predominantes de Leste e Nordeste, com poucas calmarias e ventos com velocidade mínima de 2,1 m/s, predominância de ventos com velocidades entre 5,7 e 8,8 m/s, a CLA iniciou elevação às 5:00, atingindo altura acima das fontes

de emissão a partir das 06:30 e com máximo entre 1.600 a 1.850 m de altura entre 14:00 e 18:00 h, quando se iniciou a inversão térmica, porém mantendo a CLA acima das fontes de emissão até o final do dia. Classe PGT noturna em E (levemente estável), passando pelo período diurno em levemente instável e mantendo-se em D (neutra) até o final do dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

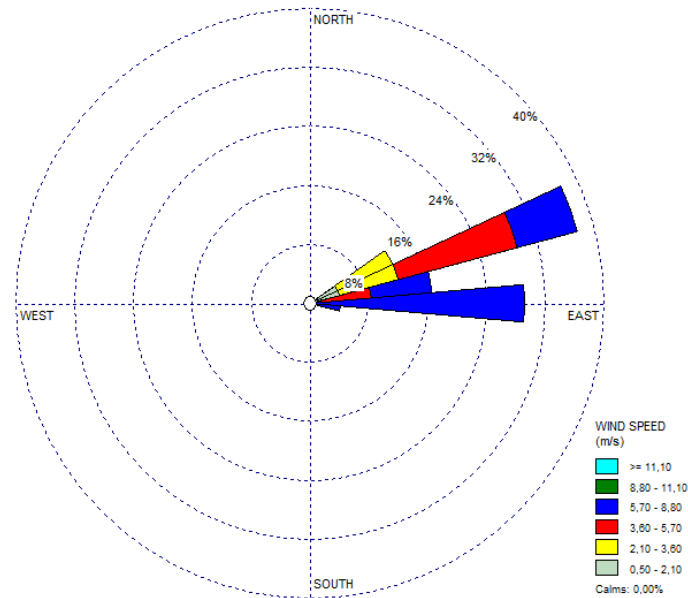


Figura 29 - Rosa do Ventos em média diária – 27/01/12

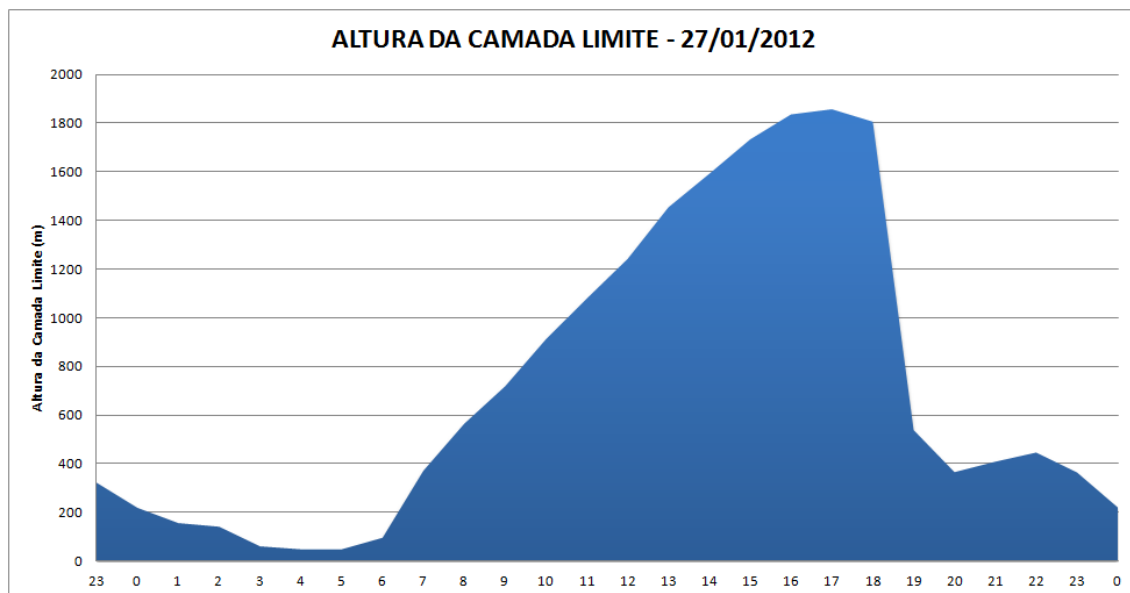


Figura 30 - Altura da CLA em médias horárias – 27/01/12

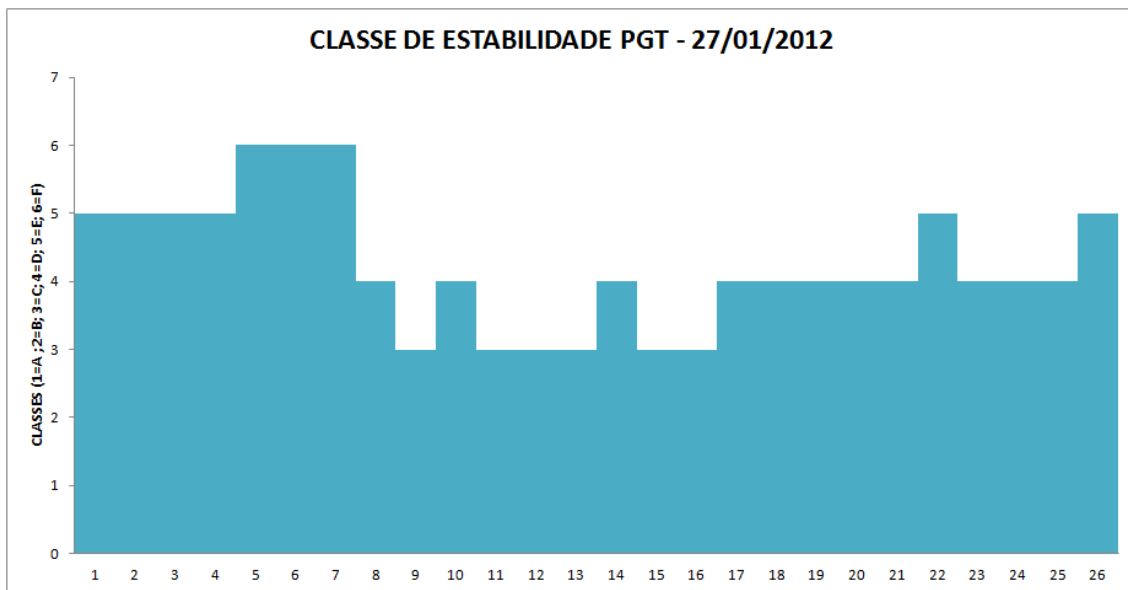


Figura 31 - Classes PGT em médias horárias – 27/01/11

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase A1 e/ou A11, BIV e C, assim como para as taxas de emissão conforme gráficos a seguir.

A média diária foi de 3.170,9 g/s, ou seja, na mesma ordem de grandeza da taxa de emissão simulada. A partir das 12:30 até às 00:30 do dia 28/01/17 há acréscimo significativo da taxa média de emissão de SO₂ que se manteve em 4.815 g/s e portanto 49% superior à taxa de emissão simulada. A peculiaridade do cenário de violação está atrelada ao período de elevação significativa da taxa de emissão da Fase C em momento na qual a dispersão de poluentes é desfavorável dada a instabilidade atmosférica.

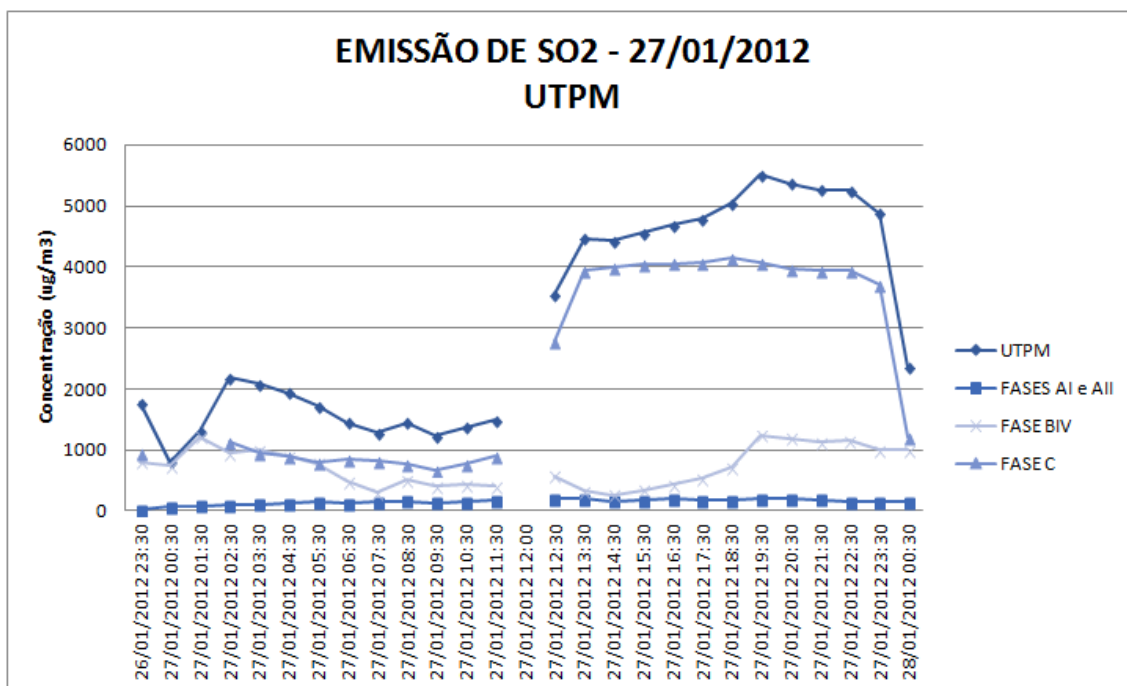


Figura 32 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 27/01/12

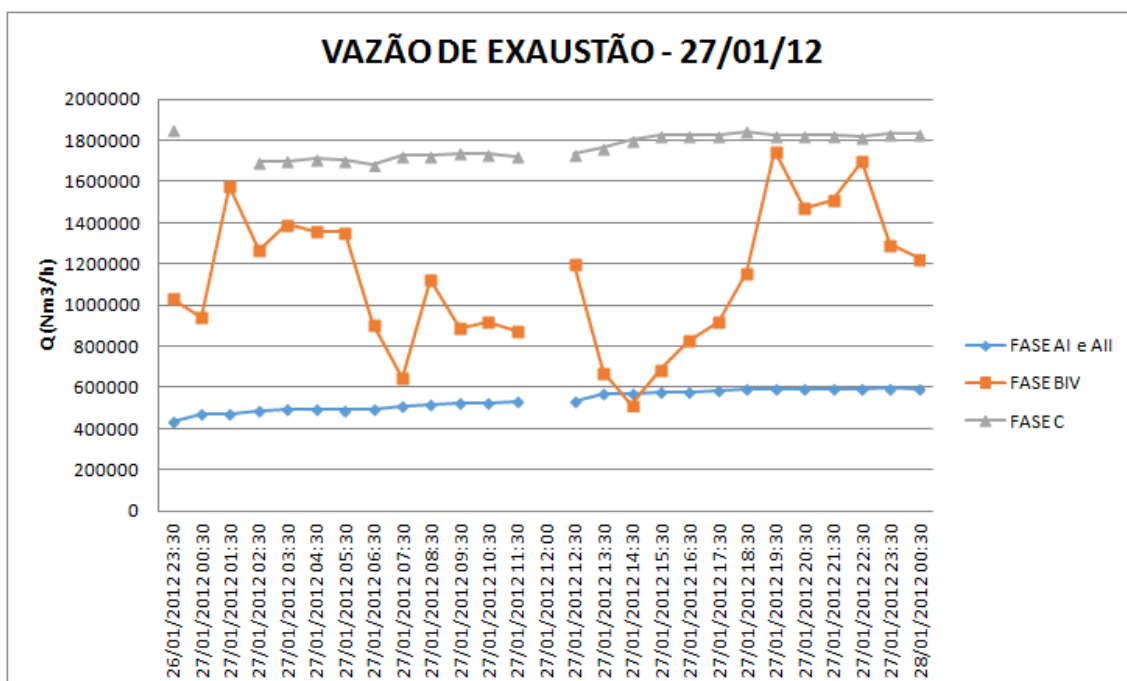


Figura 33 - Vazão de Exaustão dos gases sas fontes da UTPM em médias diárias – 27/01/12

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota, localizada na Vila Dario Lassance, é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 12:30 e 21:30, atingindo pico de $585,45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, justamente por conta do aprisionamento dos poluentes abaixo da CLA que encontrava-se superior à altura de emissão das usinas.

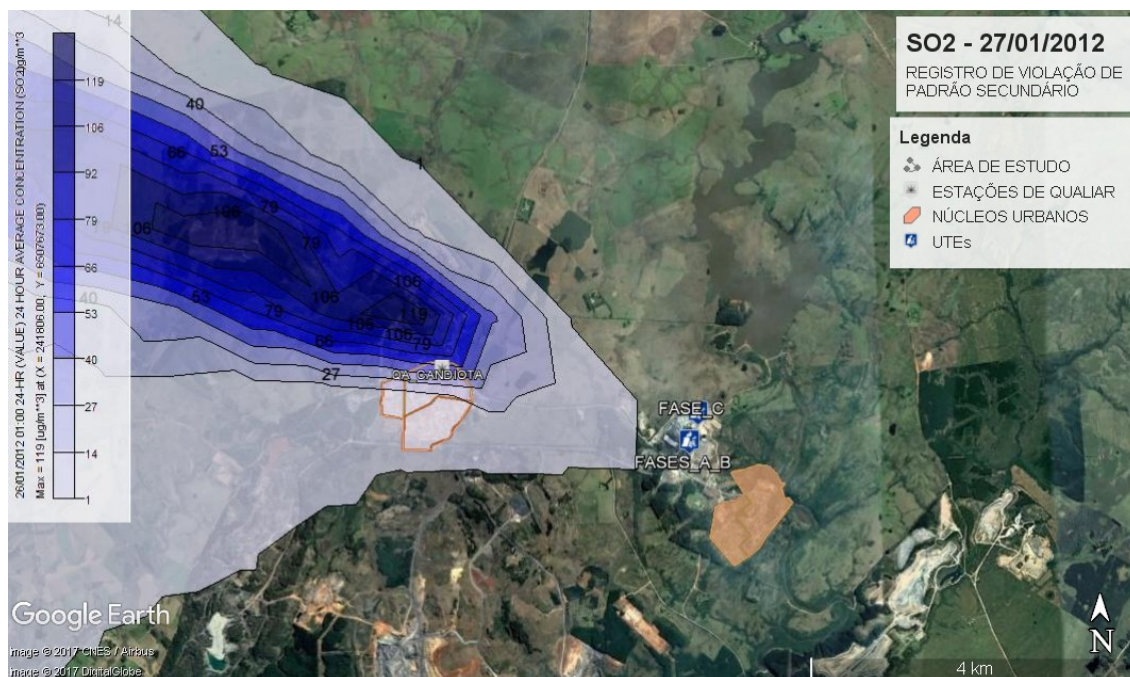


Figura 35 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 27/01/12

Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 112,81 µg·m⁻³ SO₂

Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 119,0 µg·m⁻³ SO₂

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 112,81 µg·m⁻³ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 119,0 µg·m⁻³ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota e a aderência entre os dados de monitoramento com os dados modelados. A despeito da comparação das emissões reais com aquelas simuladas, estimou-se resultados semelhantes para a média diária, obtendo-se excelente resposta no teste de performance:

Tabela 5 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 27/01/12

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|----------------------|-----------------------|---|--------|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | | 112,81 | 119 |
| TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
| 27/01/2011 | FB -0,05 | (-) 2,0 ≤ FB ≤ 2,0 | |
| | MG 0,95 | 0,5 ≤ MG ≤ 2,0 | |
| | NMSE 0,00 | NMSE = 1,0 (médias iguais) Modelo Normalizado | |
| | VG 1,00 | VG = 1,0 (normalizado) | |
| | FAC2 1,05 | 0,5 ≤ FAC2 ≤ 2,0 | |

6. CENÁRIO 18/11/12

Com ventos predominantes de Nordeste, com calmarias de Noroeste, Norte e Sudoeste e ventos predominantes com velocidade entre 3,8 e 5,7 m/s, a CLA permaneceu acima das fontes de emissão em praticamente todo o período, atingindo altura máxima entre 1.600 a 1.750 m entre 15:00 e 18:30 h, quando se iniciou a inversão térmica, porém mantendo a CLA em altura próxima àquela das fontes de emissão até o final do dia. Classe PGT noturna em E (levemente estável), passando pelo período diurno em D (neutro) C (levemente instável), B (instável) e A (muito instável), elevando-se à E para o final do dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

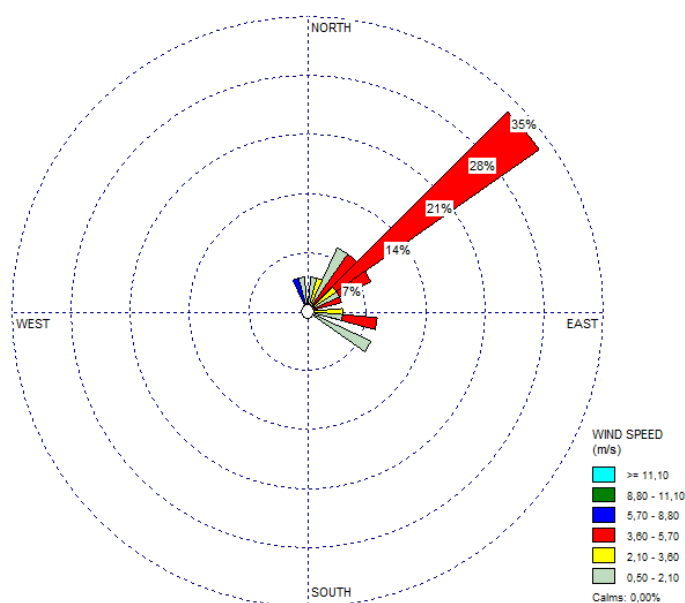


Figura 36 - Rosa do Ventos em média diária – 18/11/12

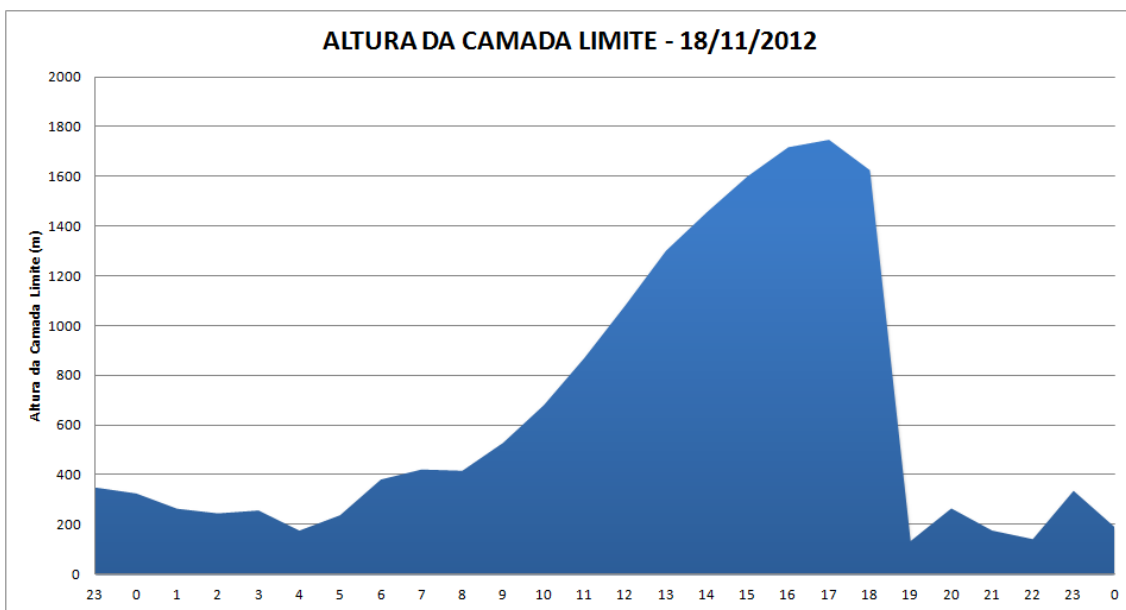


Figura 37 - Altura da CLA em médias horárias – 18/11/12

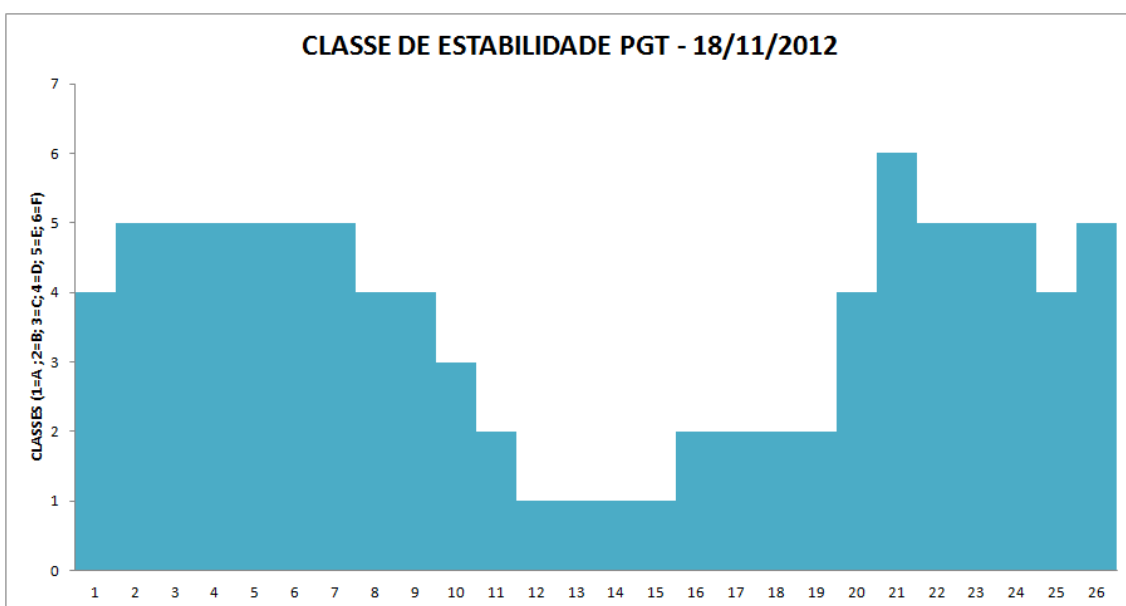


Figura 38 - Classes PGT em médias horárias – 18/11/12

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase A1 e/ou A11 e BIV, assim como registros válidos de taxas de emissão para estas unidades, conforme gráficos a seguir. Entretanto, dados ausentes de vazão da Fase C impossibilitaram o cálculo da taxa de emissão desta unidade. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

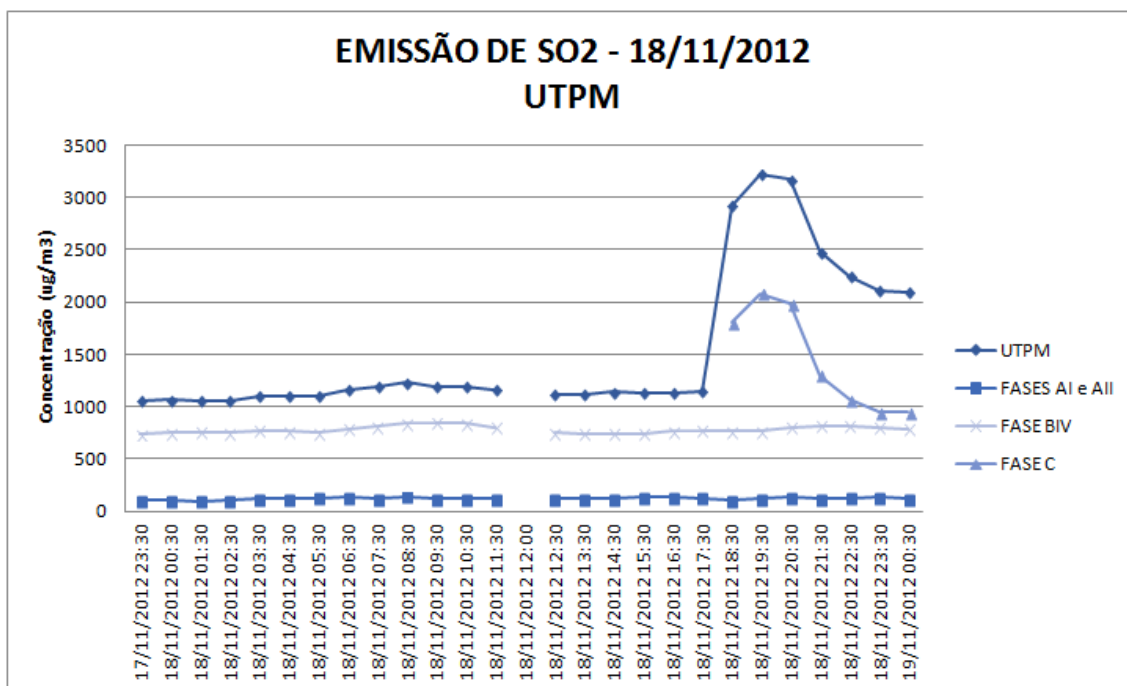


Figura 39 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 18/11/12

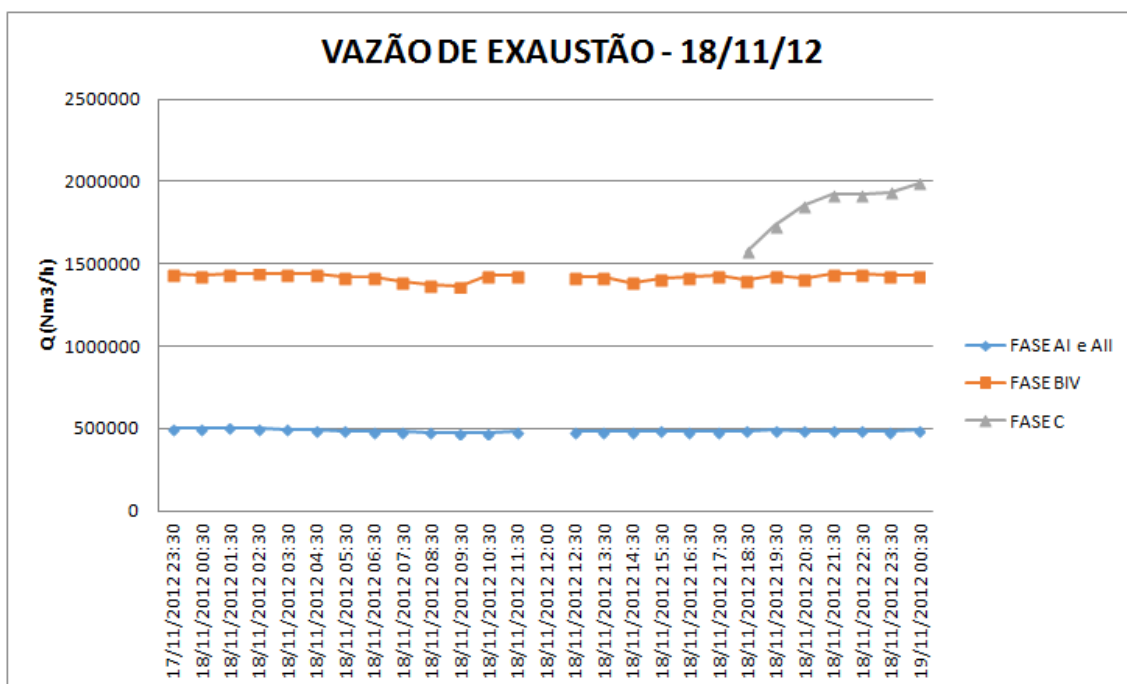


Figura 40 - Vazão de Exaustão dos gases sas fontes da UTPM em médias diárias – 27/01/12

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Três Lagoas é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 08:30 e 17:30, atingindo pico de 700,26 µg·m⁻³, justamente em período de forte instabilidade atmosférica.

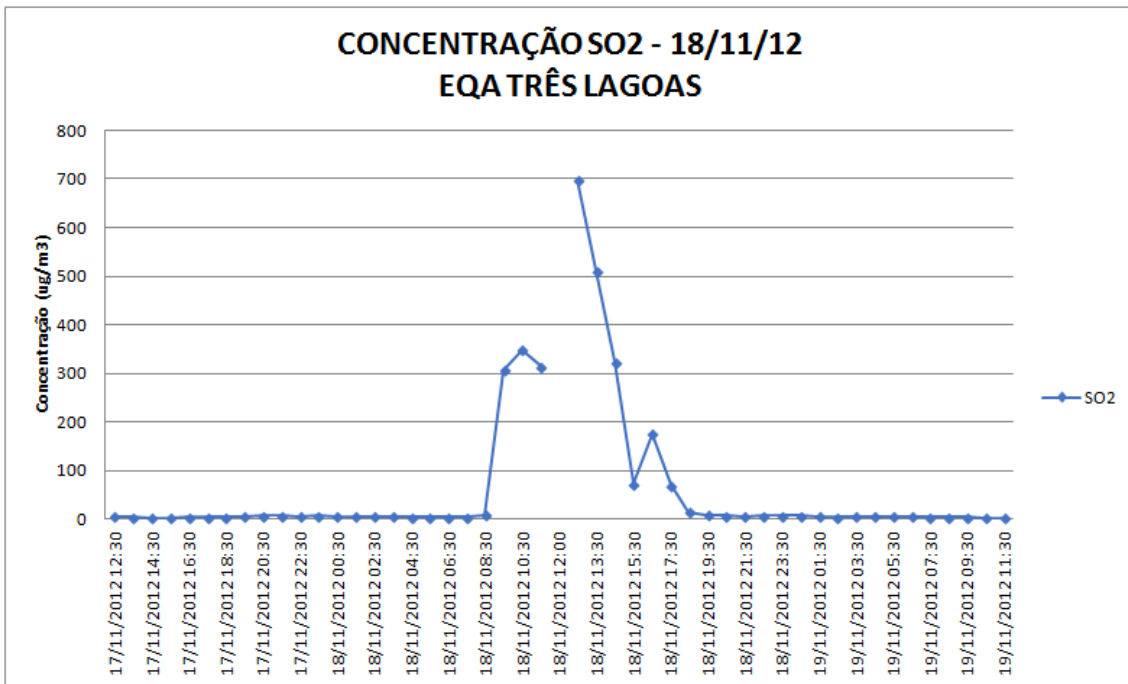
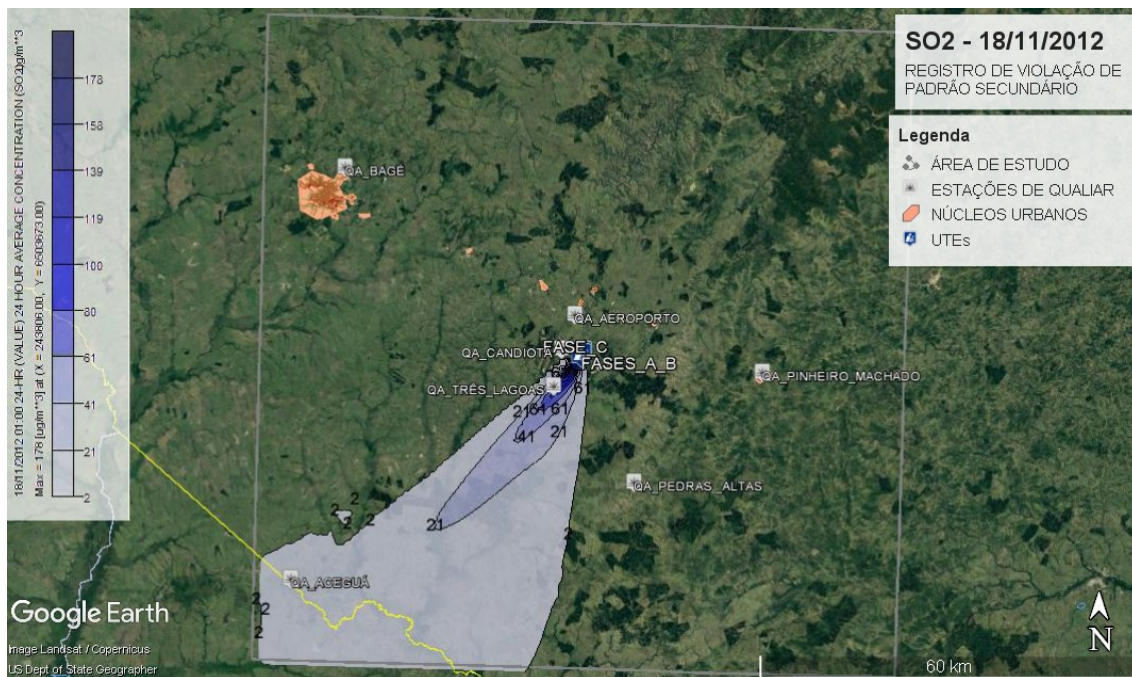


Figura 41 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Três Lagoas – 18/11/12



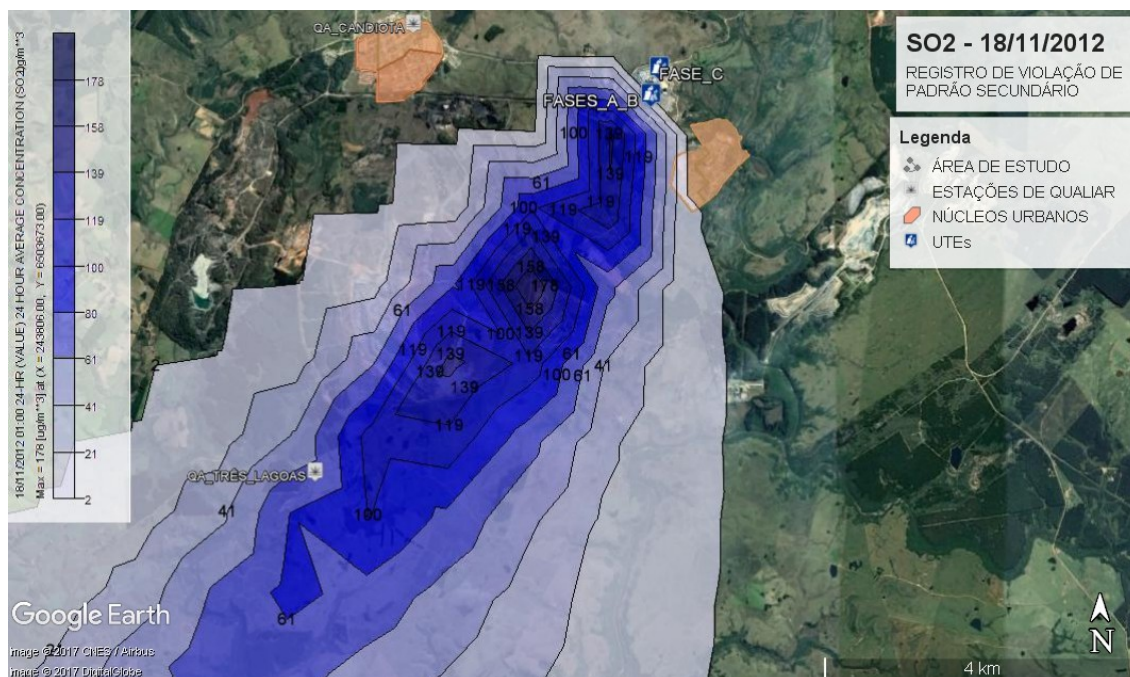


Figura 42 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 18/11/12

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 122,52 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 178,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Três Lagoas e a aderência entre os dados de monitoramento com os dados modelados. Estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 6 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 18/11/12

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | | 122,52 | 178 |
| TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
| FB | -0,37 | (-) $2,0 \leq \text{FB} \leq 2,0$ | Valor relativamente superestimado abaixo do fator de 2 |
| MG | 0,69 | $0,5 \leq \text{MG} \leq 2,0$ | Valor abaixo do fator de 2 |
| 18/11/2012 | NMSE | 0,14 | NMSE = 1,0 (médias iguais) Valor representa proximidade à normalização do modelo |
| | VG | 1,15 | VG = 1,0 (normalizado) Valor representa proximidade à normalização do modelo |
| | FAC2 | 1,45 | $0,5 \leq \text{FAC2} \leq 2,0$ Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações |

7. CENÁRIO 06/02/13

Com ventos predominantes de Leste e Sudeste, com poucas calmarias e ventos com velocidade mínima de 2,1 m/s e predominância de ventos com velocidades entre

5,7 e 8,8 m/s, a CLA iniciou elevação às 5:00, atingindo altura acima das fontes de emissão a partir das 06:00 e com máximo entre 1.600 a 1.800 m de altura entre 14:00 e 18:00 h, quando se iniciou a inversão térmica, porém mantendo a CLA acima das fontes de emissão até o final do dia. Classe PGT noturna em E (levemente estável), passando para período diurno em D (neutra) e levemente instável, retornando à D (neutra) e E (levemente estável) até o final do dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

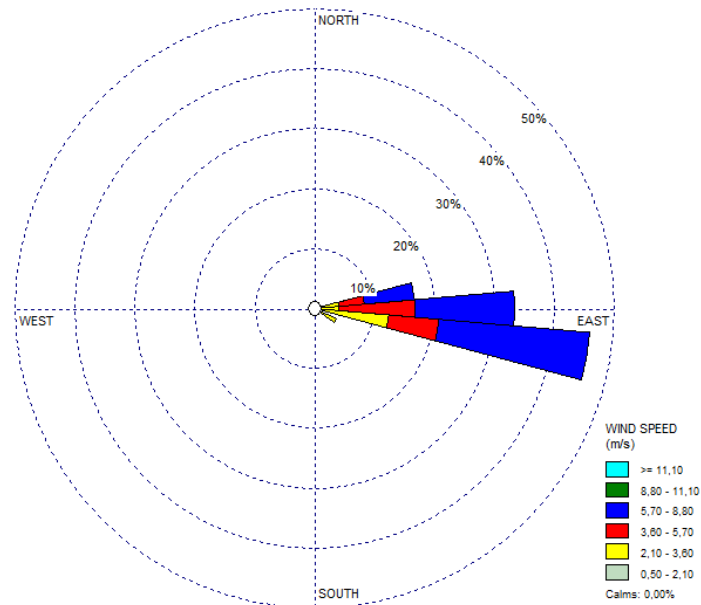


Figura 43 - Rosa do Ventos em média diária – 06/02/13

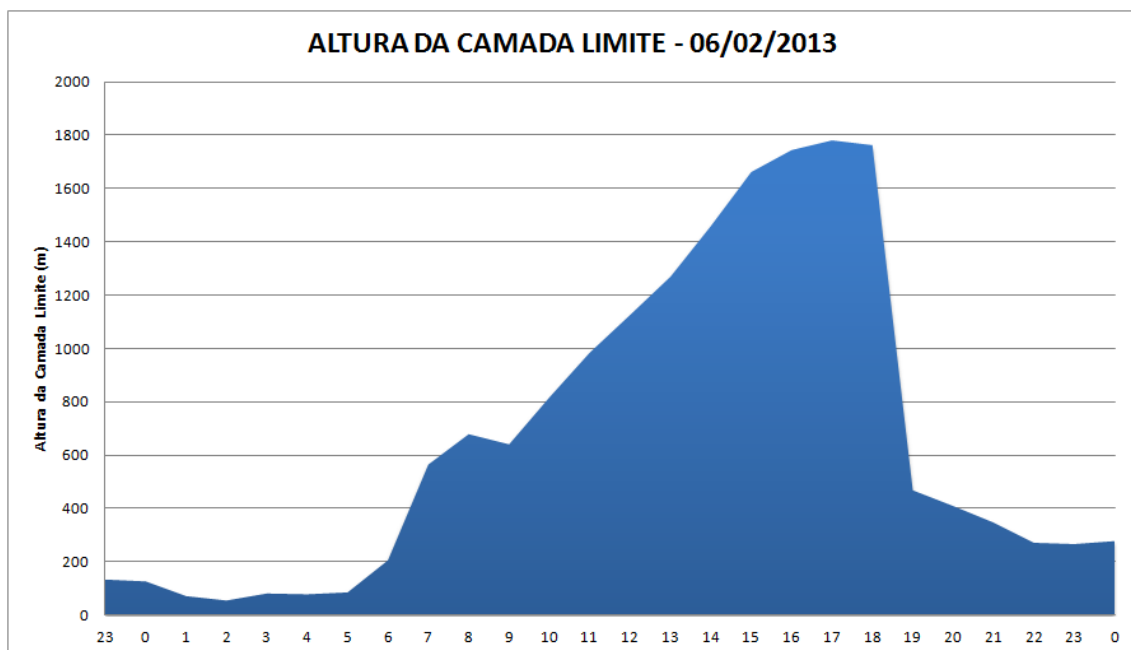


Figura 44 - Altura da CLA em médias horárias – 06/02/13

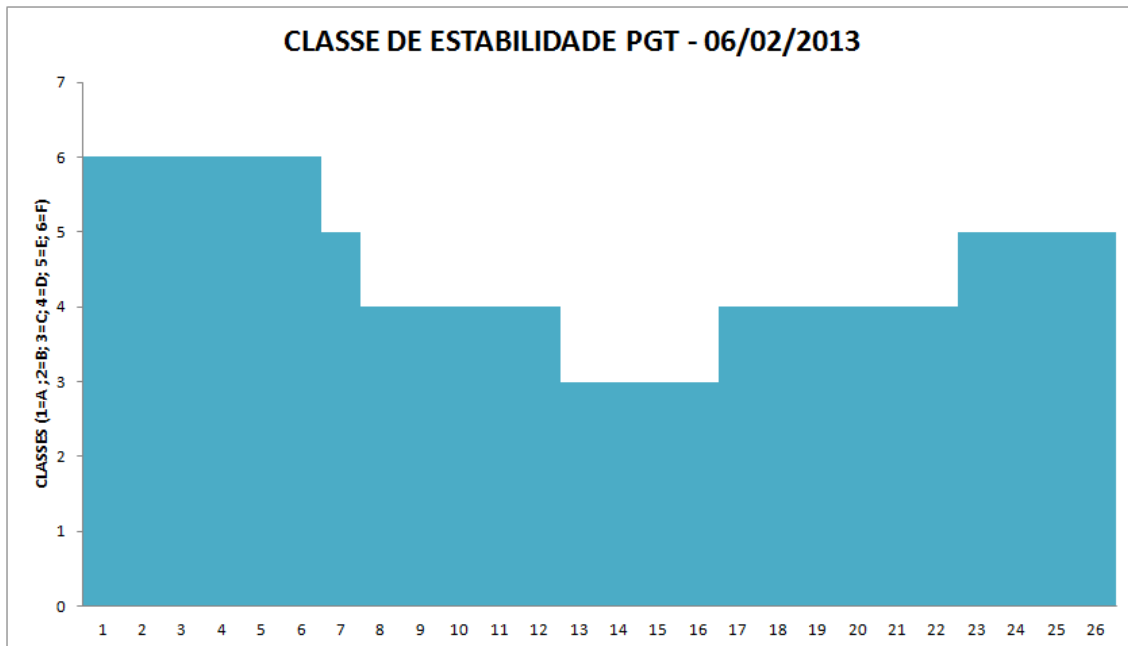


Figura 45 - Classes PGT em médias horárias – 18/11/12

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase A1 e/ou AII, BIII e BIV, assim como registros válidos de taxas de emissão para estas unidades, conforme gráficos a seguir. Entretanto, dados ausentes de vazão da Fase C impossibilitaram o cálculo da taxa de emissão desta unidade. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

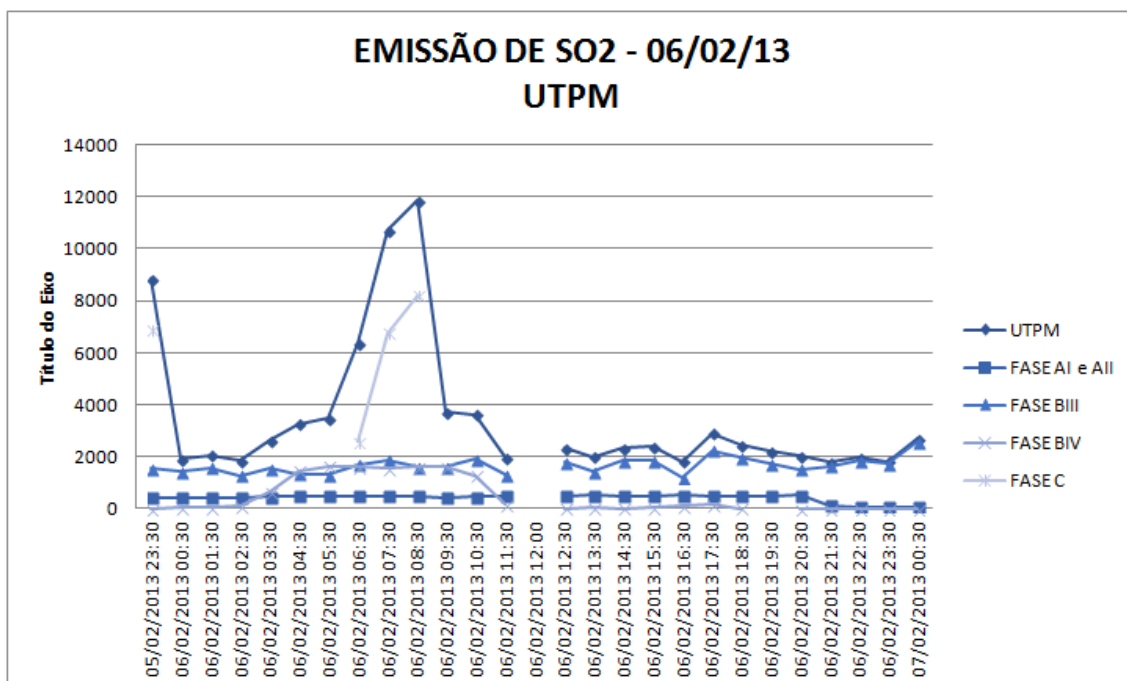


Figura 46 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 06/02/13

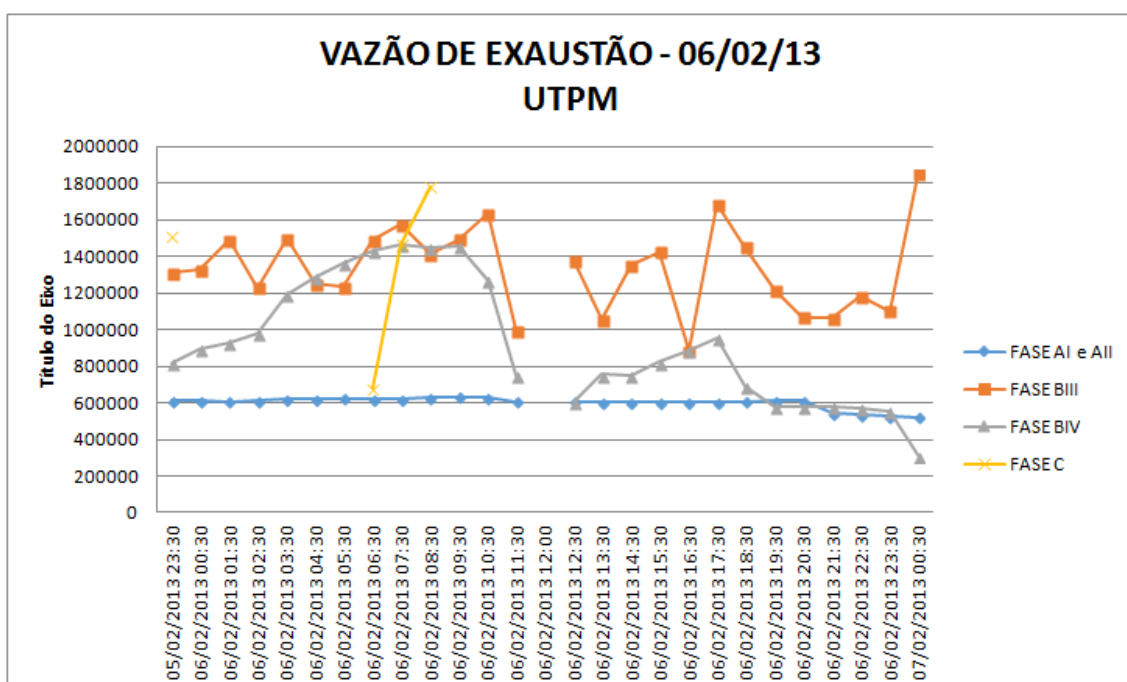


Figura 47 - Vazão de Exaustão dos gases sas fontes da UTPM em médias diárias – 06/02/13

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota (localizada em Dario Lassance) é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 04:30 e 21:30, atingindo pico de $554,32 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, justamente em período de forte instabilidade atmosférica, após a CLA atingir altura acima das fontes de emissão.

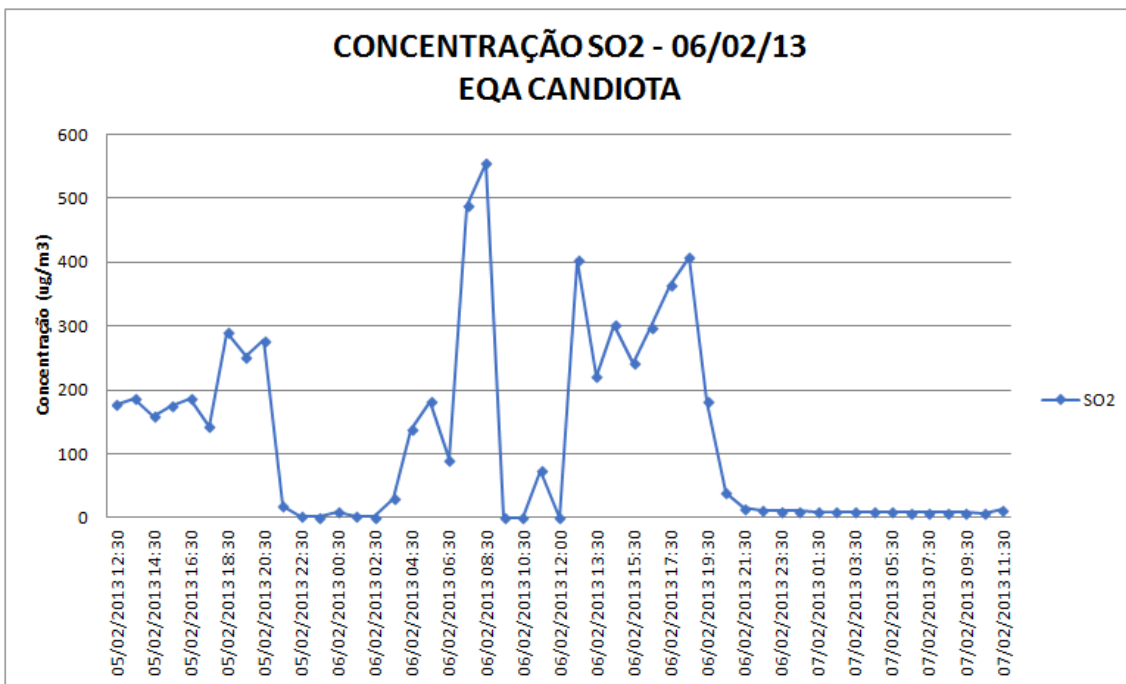
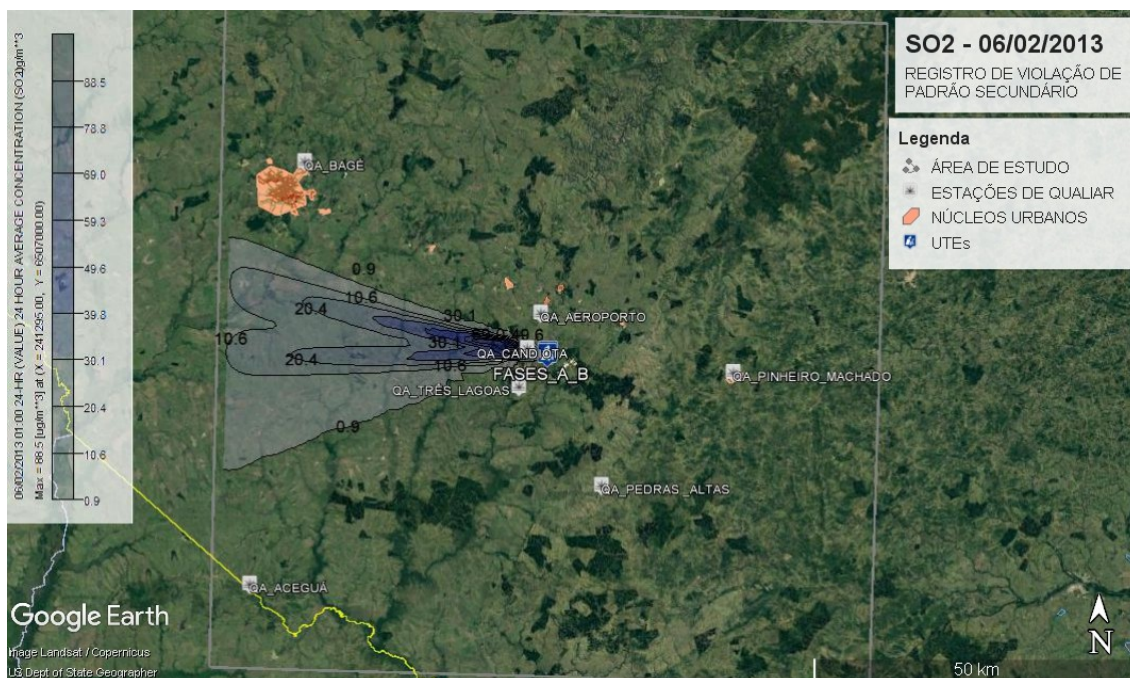


Figura 48 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 06/02/13



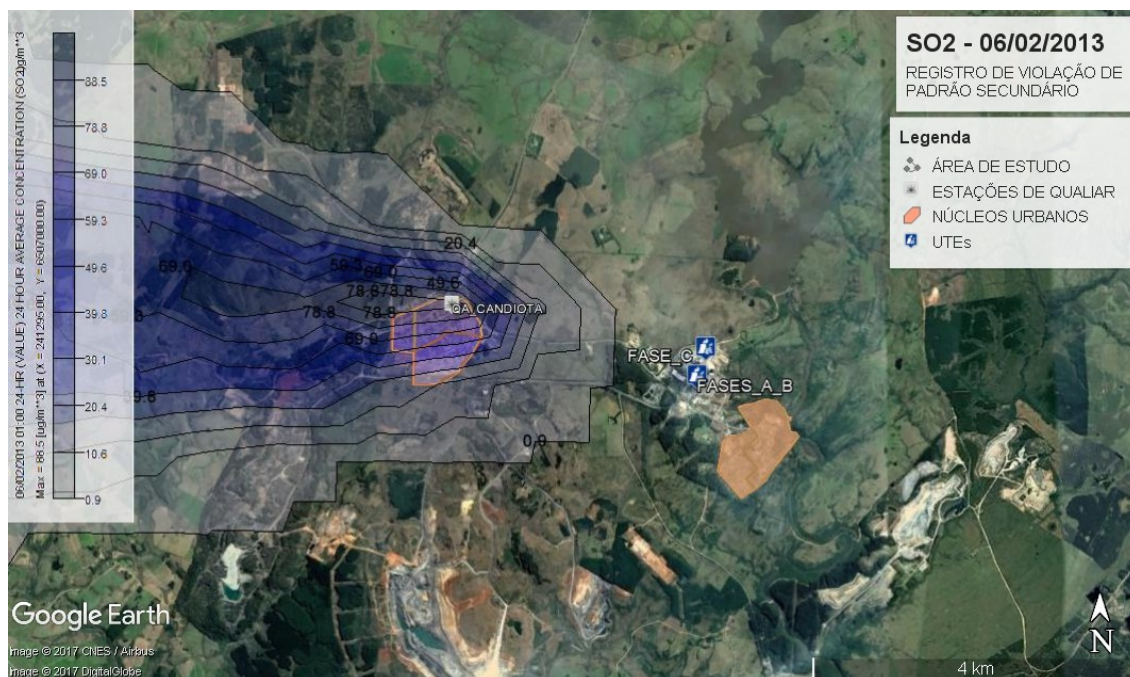


Figura 49 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 06/02/13

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 169,5 µg·m⁻³ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 88,5 µg·m⁻³ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota. Apesar de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 7 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 06/02/13

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|----------------------|-----------------------|---|---|
| CONCENTRAÇÃO | | 169,5 | 88,5 |
| (ug/m3) | | | |
| TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
| FB | 0,63 | (-) 2,0 ≤ FB ≤ 2,0 Valor relativamente subestimado abaixo do fator de 2 | |
| MG | 1,92 | 0,5 ≤ MG ≤ 2,0 Valor abaixo do fator de 2 | |
| 06/02/2013 | NMSE | 0,44 | NMSE = 1,0 (normalizado) Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | VG | 1,53 | VG = 1,0 (normalizado) Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | FAC2 | 0,52 | 0,5 ≤ FAC2 ≤ 2,0 Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações |

8. CENÁRIO 17/08/14

Com ventos predominantes do quadrante Sul, com calmarias de Sudoeste e Sudeste, e ventos fracos com velocidade entre 2,1 e 3,8 m/s, a CLA permaneceu abaixo

das fontes de emissão até as 08:00, atingindo altura máxima entre 800 e 1.100 m entre 11:00 e 17:00 h, quando se iniciou a inversão térmica, mantendo a CLA em altura abaixo das fontes de emissão até o final do dia. Classe PGT noturna em F (estável), passando pelo período diurno em instável, elevando-se à F para o final do dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

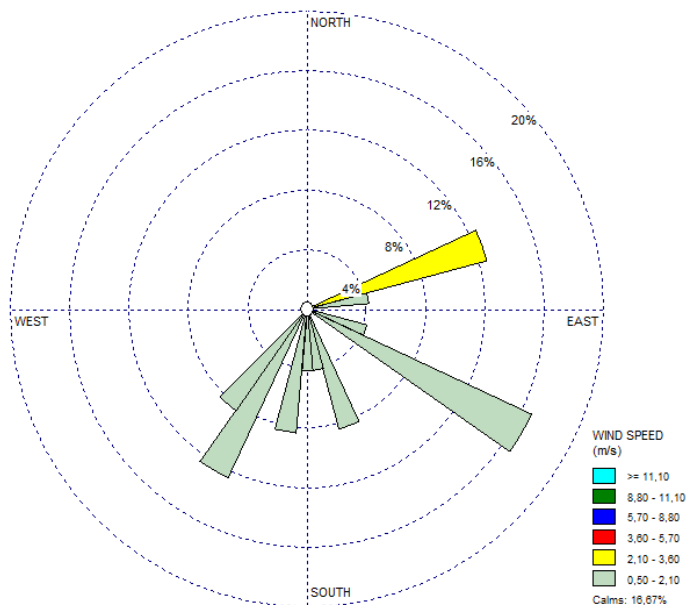


Figura 50 - Rosa do Ventos em média diária – 17/08/14

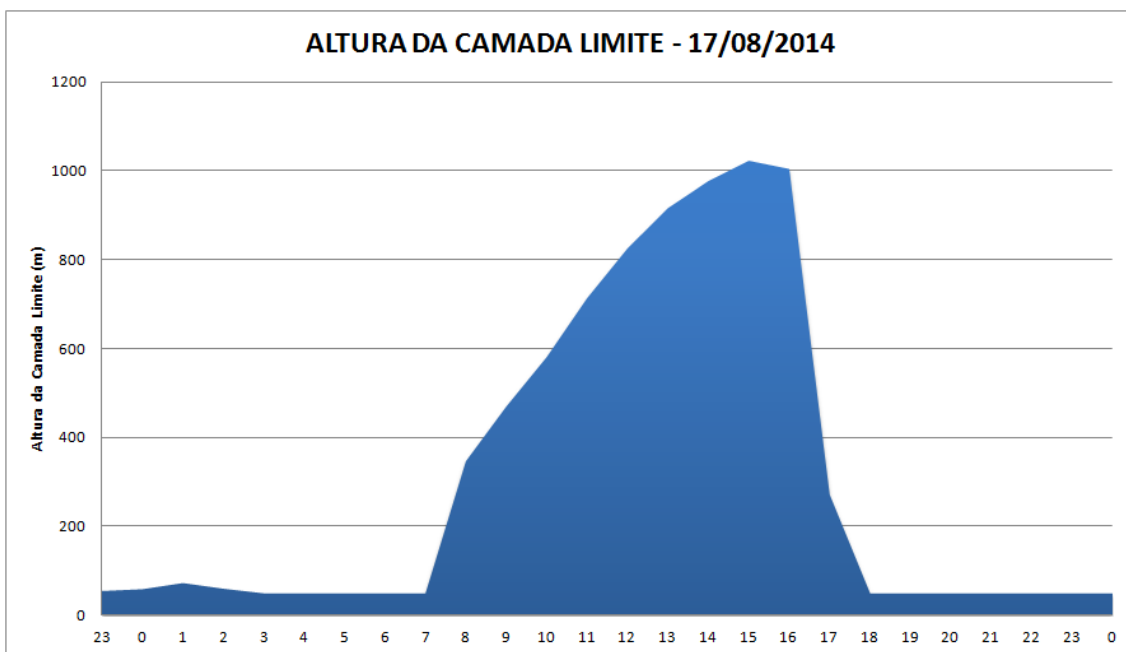


Figura 51 - Altura da CLA em médias horárias – 17/08/14

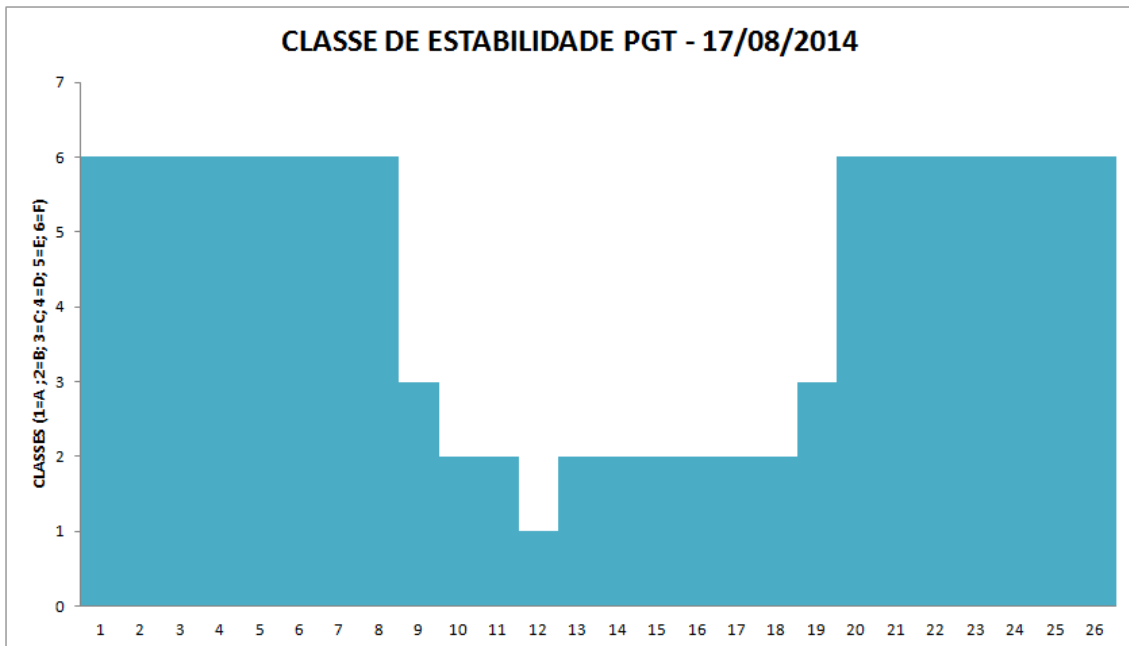


Figura 52 - Classes PGT em médias horárias – 17/08/14

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para a unidade Fase BIV, assim como registros válidos de taxas de emissão para esta unidade, conforme gráficos a seguir. Entretanto, dados ausentes de vazão da Fase C impossibilitaram o cálculo da taxa de emissão desta unidade. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

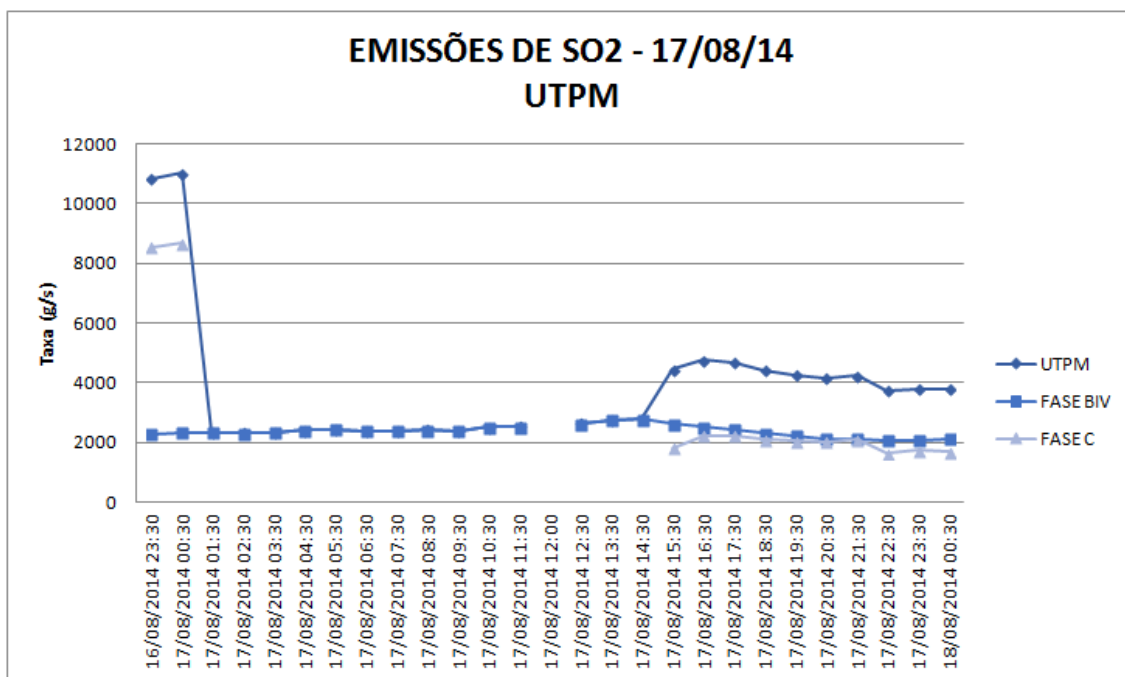


Figura 53 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 17/08/14

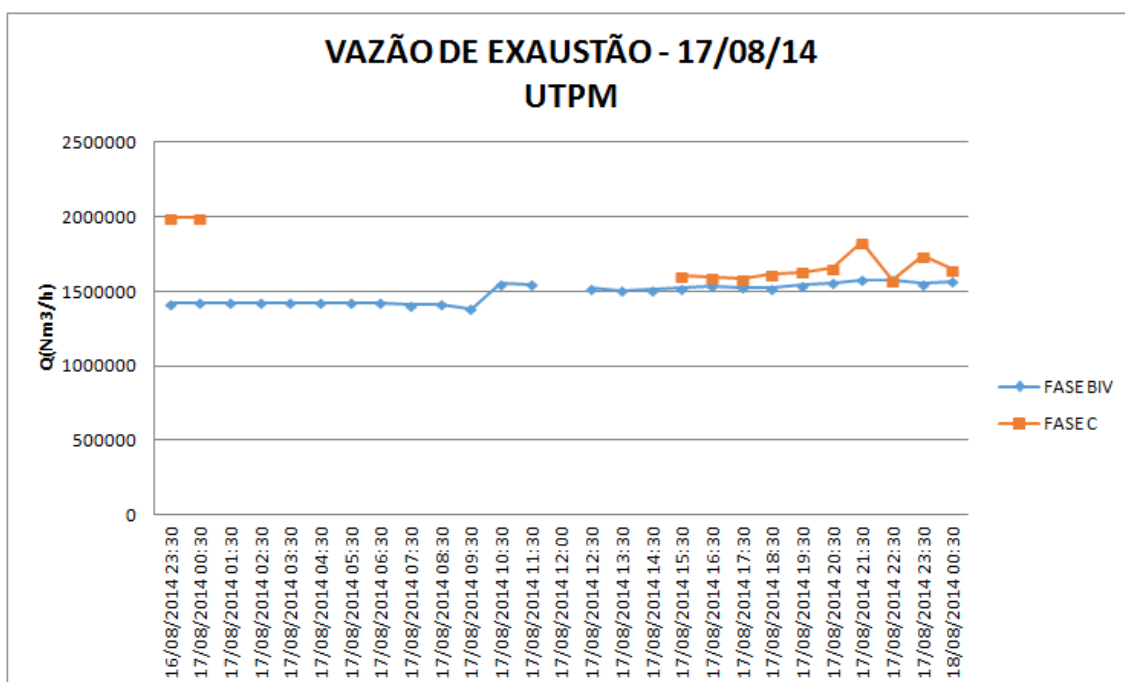


Figura 54 - Vazão de Exaustão dos gases das fontes da UTPM em médias diárias – 17/08/14

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota (localizada em Dario Lassance) é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 08:30 e 14:30, atingindo pico de $889,32 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, justamente em período de forte instabilidade atmosférica, após a CLA atingir altura acima das fontes de emissão.

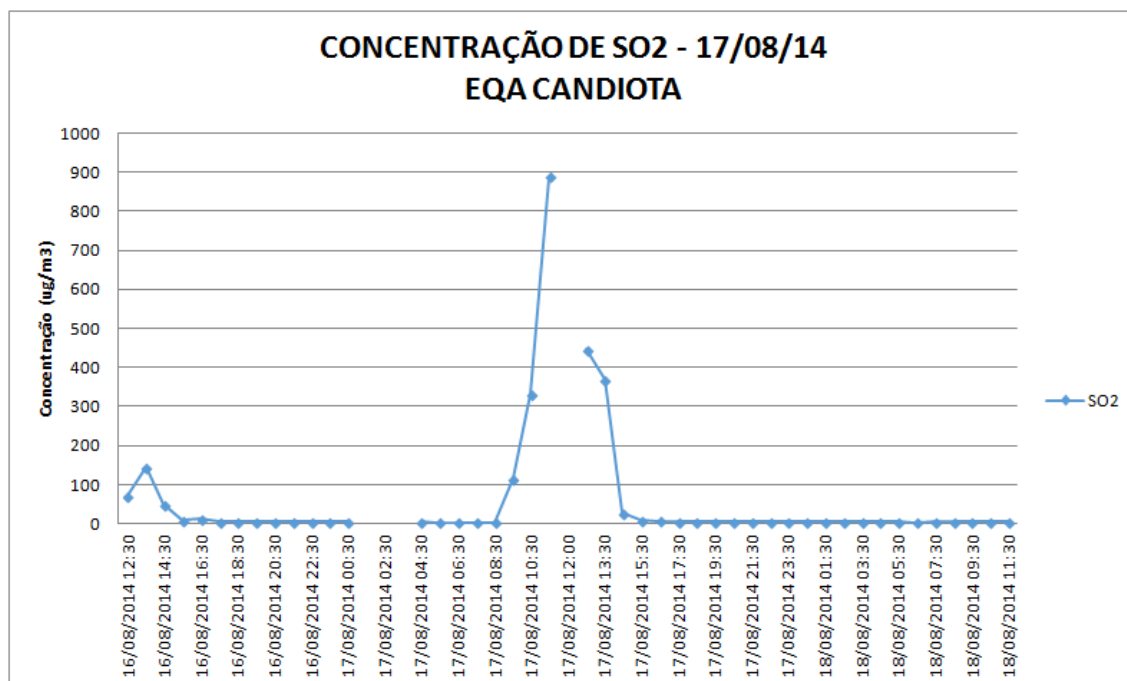


Figura 55 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 17/08/14

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Aeroporto é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 08:30 e 17:30, atingindo pico de 518,91 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, justamente em período de forte instabilidade atmosférica, após a CLA atingir altura acima das fontes de emissão.

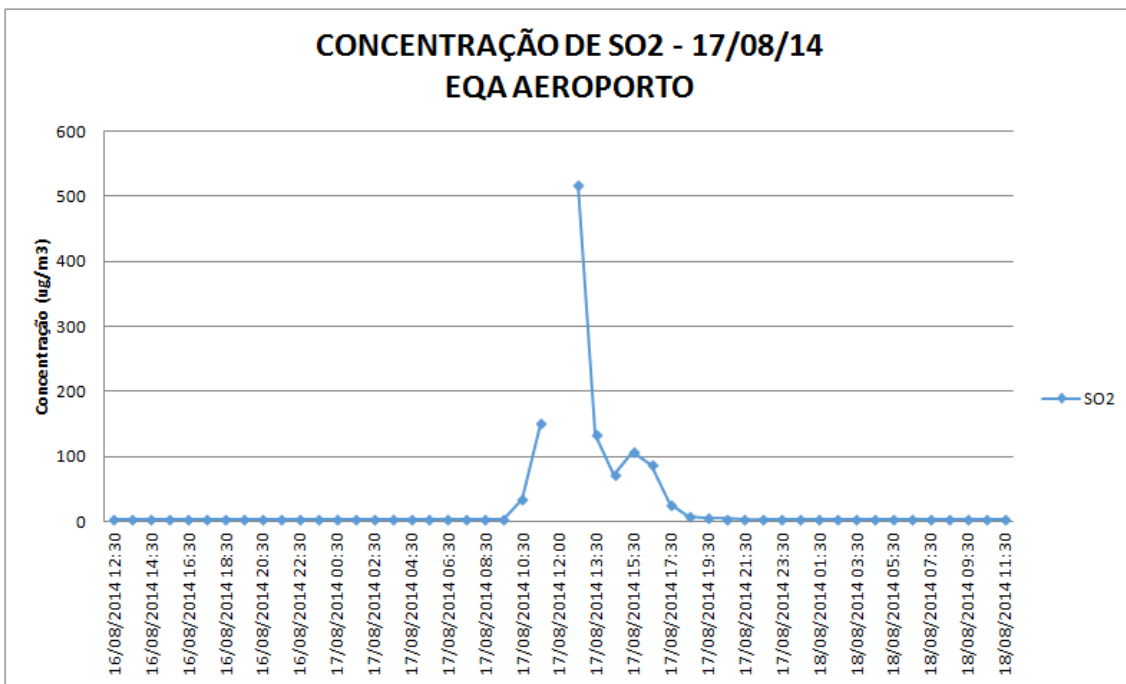
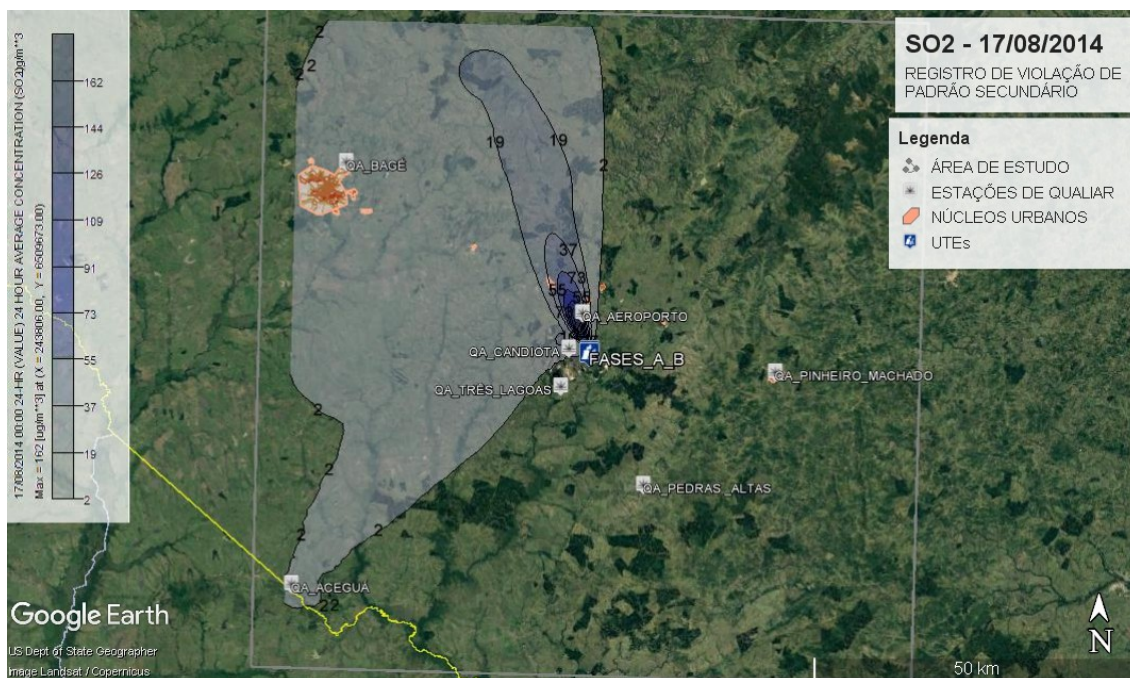


Figura 56 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Aeroporto – 17/08/14



Google Earth
US Dept of State Geographer
Image Landsat / Copernicus

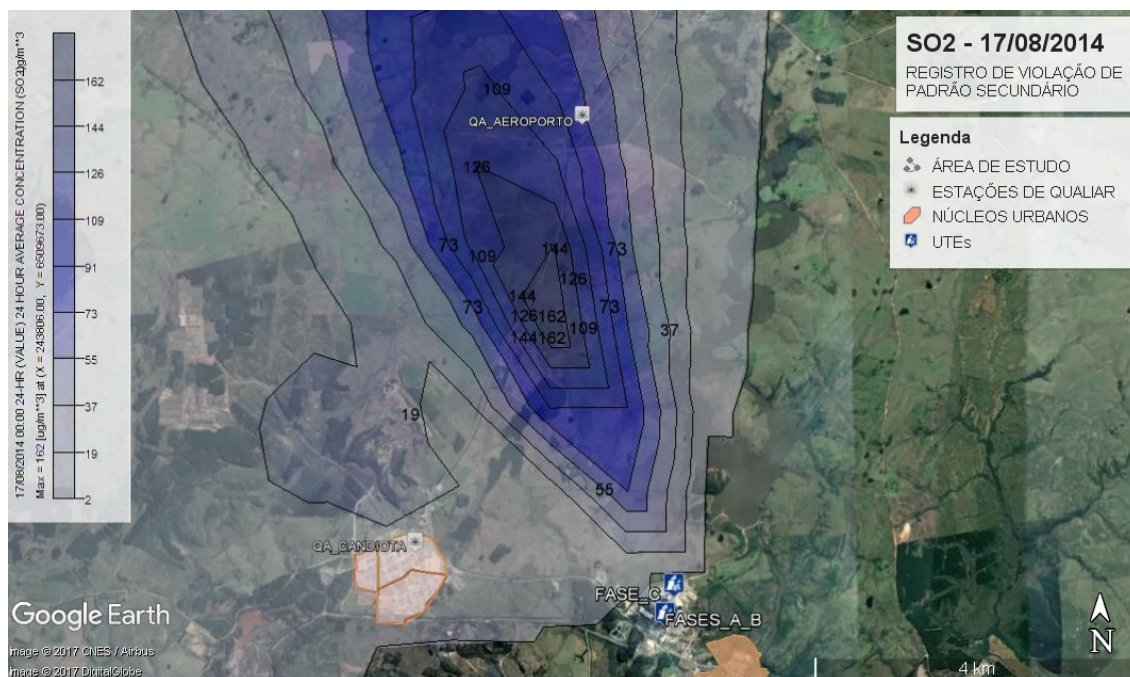


Figura 57 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 17/08/14

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 108,24 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ enquanto na Estação Aeroporto foi de 48,13 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração máxima média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 162,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência de ambas as Estações de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a influência nas Estações Candiota e Aeroporto. Apesar de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance para a Estação Candiota como:

Tabela 8 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 17/08/14

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|-----------------------------|--|---------|--------|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | | 108,24 | 162 |

| | TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| 17/08/2014 | FB | -0,40 | (-) $2,0 \leq \text{FB} \leq 2,0$ | Valor relativamente superestimado abaixo do fator de 2 |
| | MG | 0,67 | $0,5 \leq \text{MG} \leq 2,0$ | Valor abaixo do fator de 2 |
| | NMSE | 0,16 | NMSE = 1,0 (médias iguais) | Valor representa proximidade à normalização do modelo |
| | VG | 1,18 | VG = 1,0 (normalizado) | Valor representa proximidade à normalização do modelo |
| | FAC2 | 1,50 | $0,5 \leq \text{FAC2} \leq 2,0$ | Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações |

9. CENÁRIO 02/10/14

Com ventos predominantes de Sudeste a Leste, com calmarias de Sudeste, e ventos predominantes na escala de velocidade entre 3,8 e 5,7 m/s, a CLA permaneceu abaixo das fontes de emissão até as 07:00, atingindo altura máxima entre 1.200 e 1.300 m entre 14:00 e 17:00 h, quando se iniciou a inversão térmica, mantendo a CLA em altura acima das fontes de emissão até o final do dia. Classe PGT noturna em E e F (levemente e estável), passando pelo período diurno em C (levemente instável), elevando-se à D (neutra) e E para o final do dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

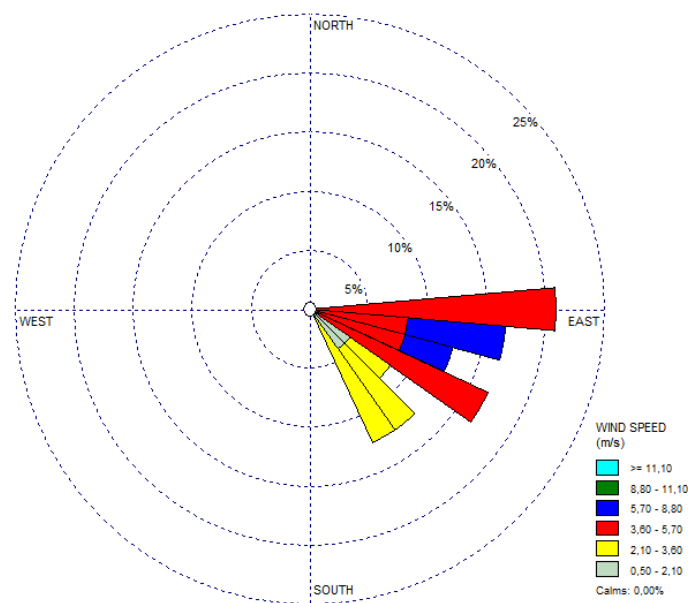


Figura 58 - Rosa do Ventos em média diária – 02/10/14

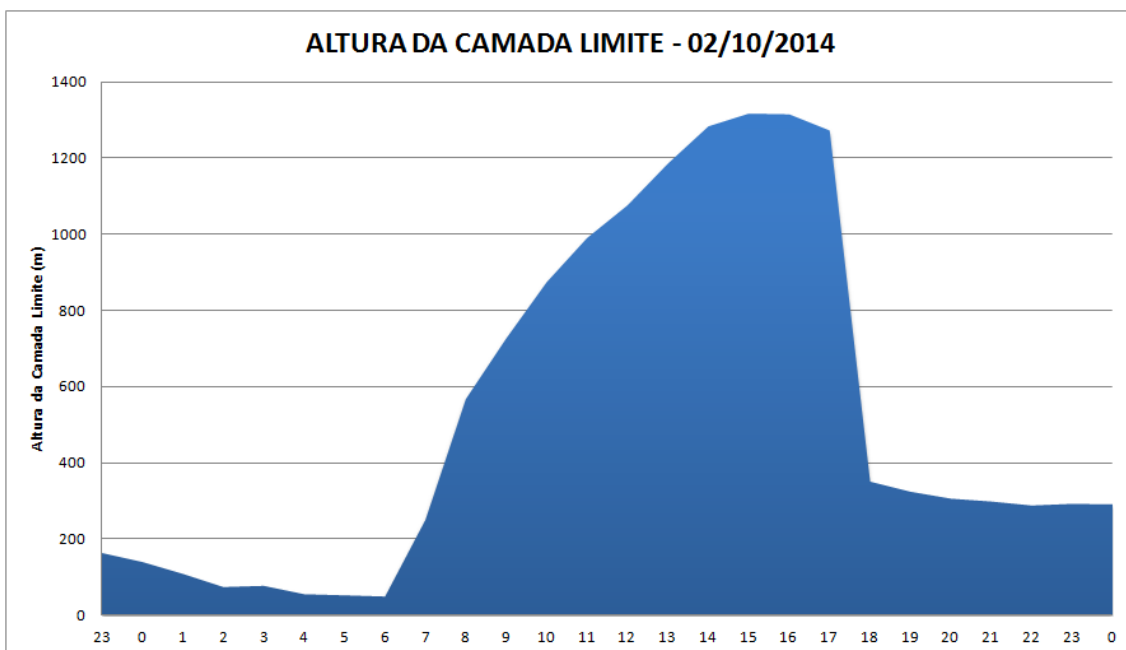


Figura 59 - Altura da CLA em médias horárias – 02/10/14

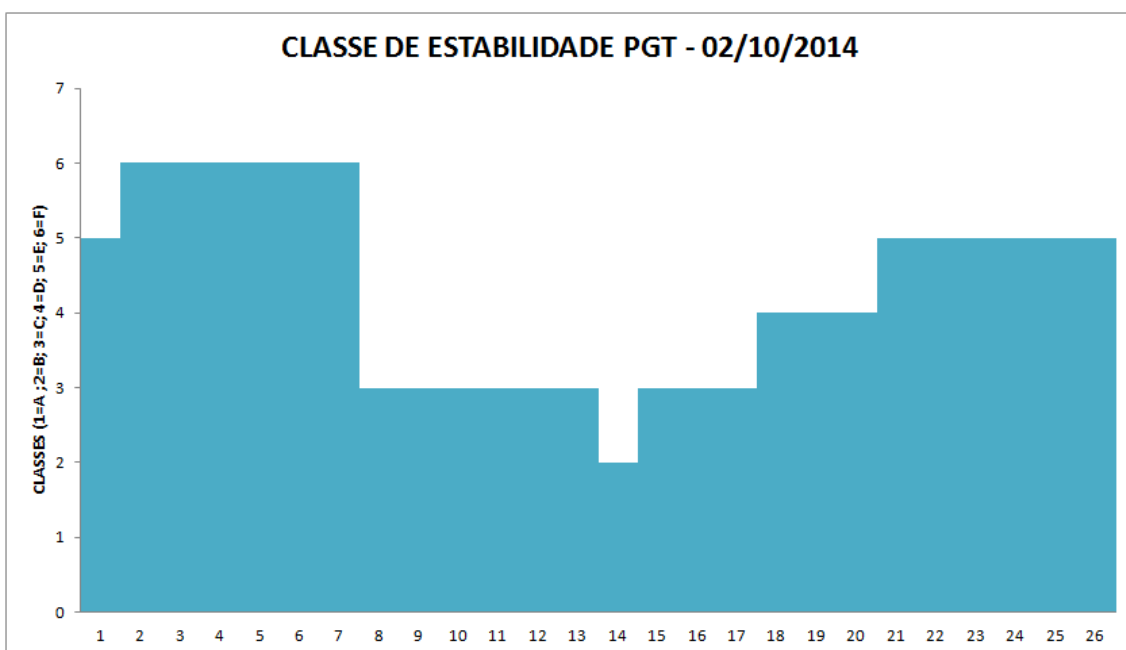


Figura 60 - Classes PGT em médias horárias – 02/10/14

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase AI e/ou AII, BIII e BIV, porém apenas registros válidos de taxas de emissão para a unidade Fase A, conforme gráficos a seguir. Dados ausentes de vazão da Fase C impossibilitaram o cálculo da taxa de emissão desta unidade, mesmo havendo registro de dados de concentração. Destes

dados da Fase C observa-se a ocorrência de abrupta elevação da concentração de SO_2 nos gases de emissão em intervalo entre as 13:30 do dia 01/10/14 às 18:30 do dia 02/10/14. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

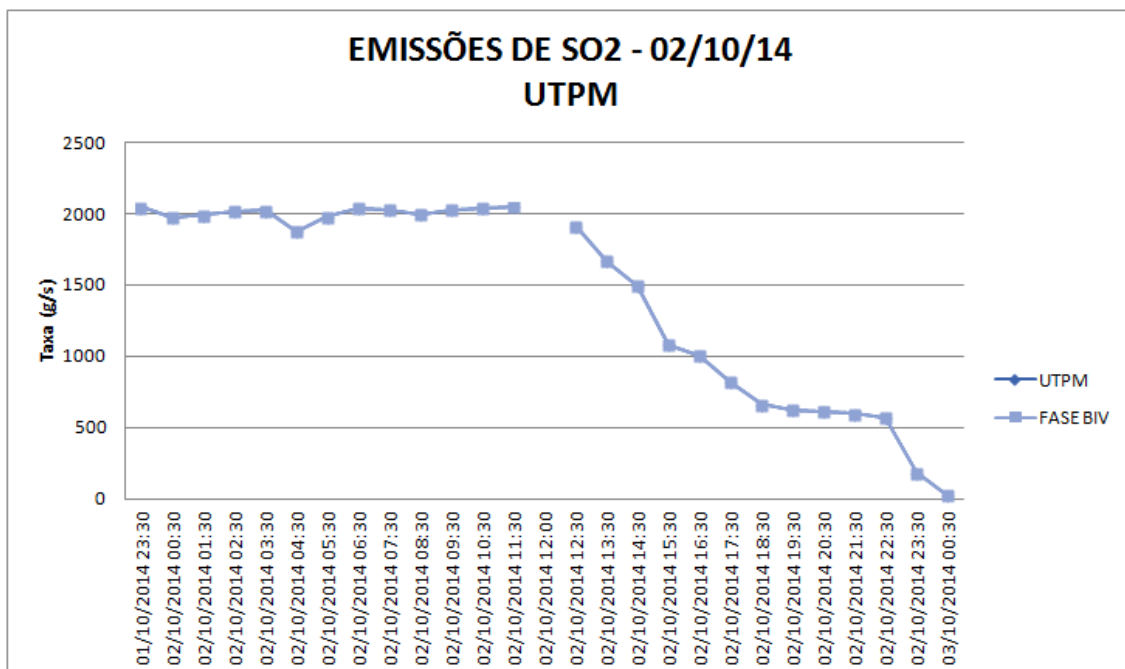


Figura 61 - Taxas de Emissão de SO_2 das fontes da UTPM em médias horárias – 02/10/14

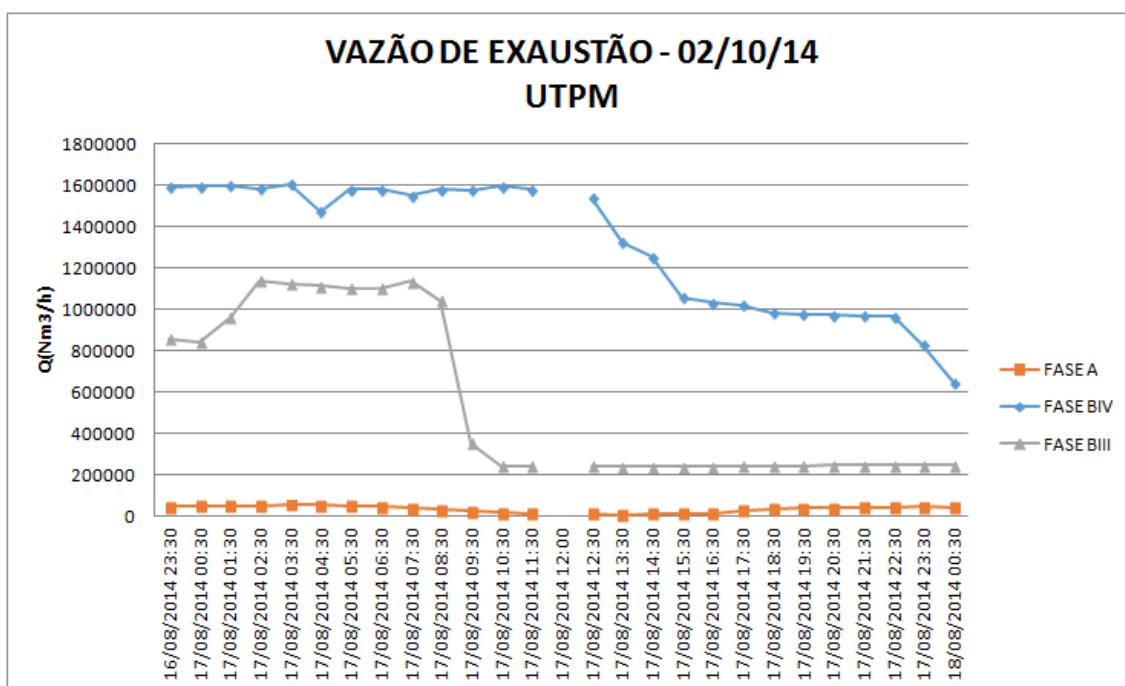


Figura 62 - Vazão de Exaustão dos gases nas fontes da UTPM em médias diárias – 02/10/14

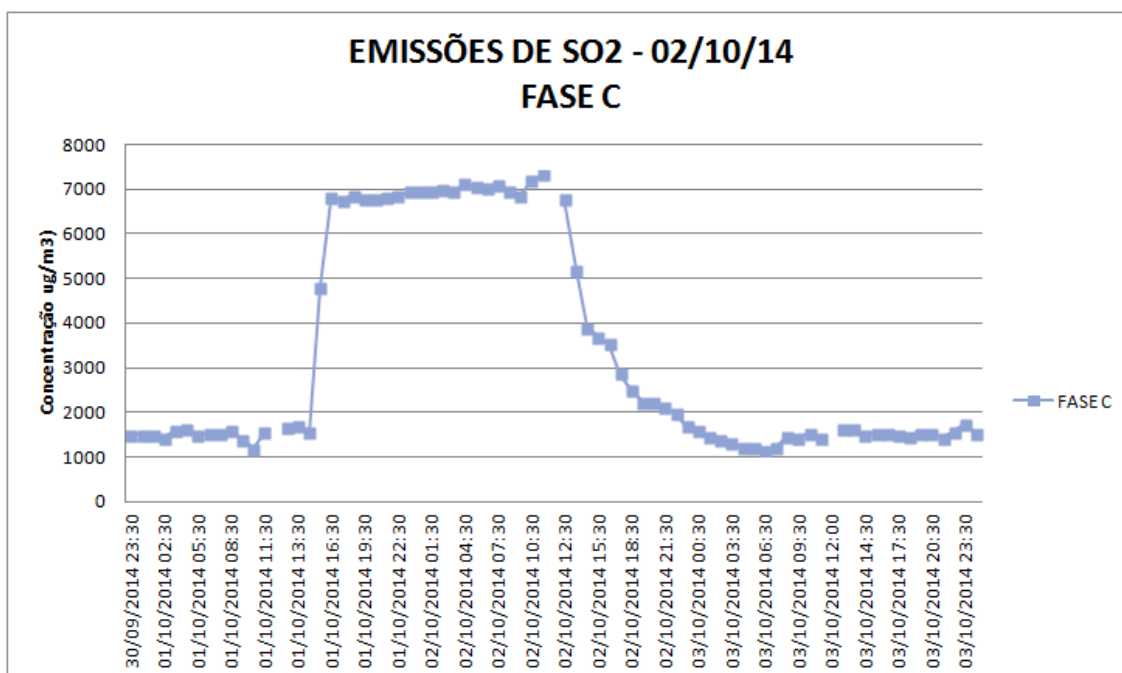


Figura 63 – Concentração de SO₂ nos gases de exaustão da Fase C – 02/10/14

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota (localizada em Dario Lassance) é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 08:30 do dia 02/10/14 e 01:30 do dia 03/10/14, atingindo pico de 584,88 µg·m⁻³. A manutenção de concentrações médias horárias ao longo do dia é decorrência da permanência da altura da CLA em altura superior às fontes de emissão, combinada com altas taxas de emissão do complexo decorrente do pico registrado na Fase C.

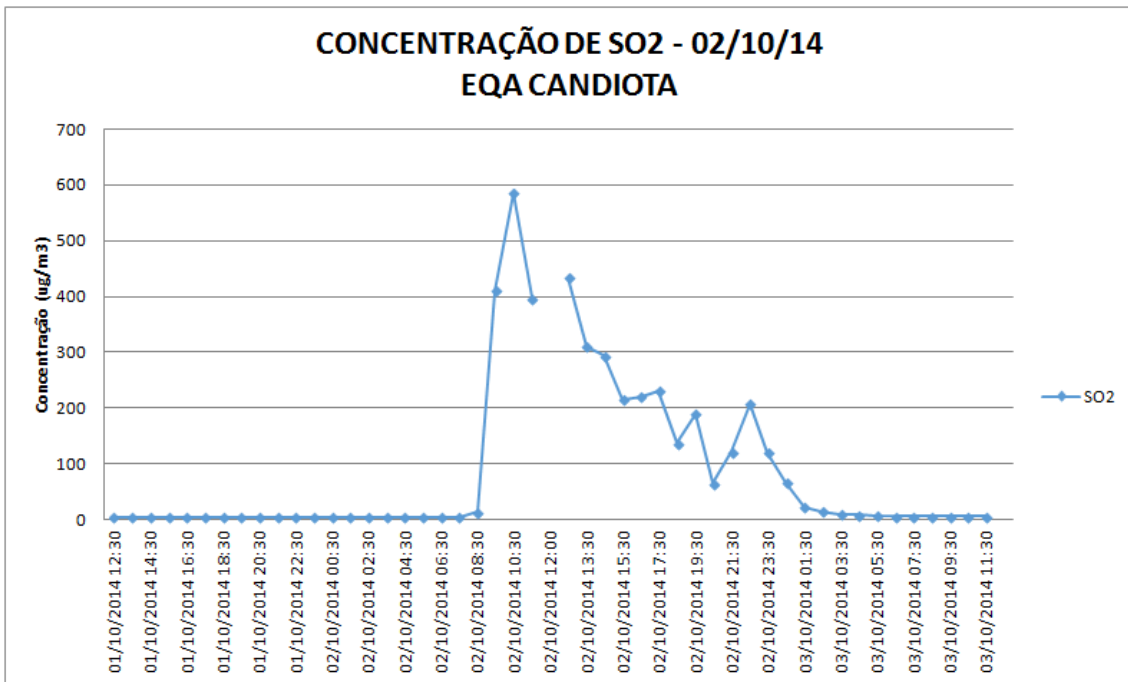
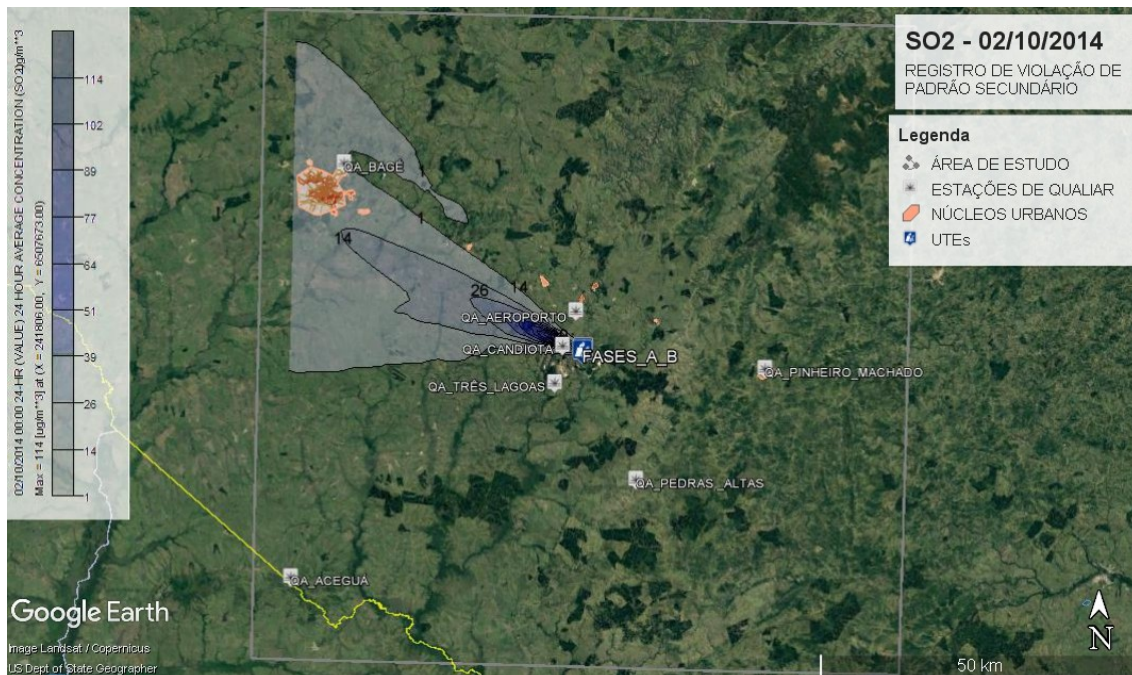


Figura 64 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 02/10/14



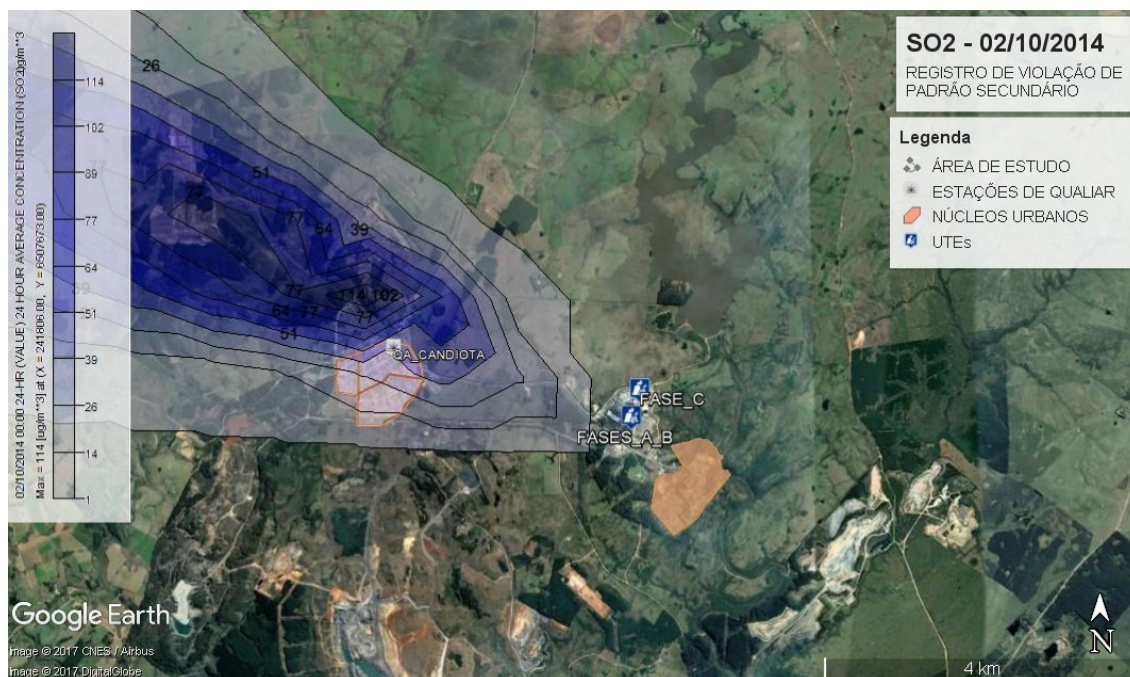


Figura 65 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 02/10/14

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 166,21 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 114,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota. A despeito de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 9 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 02/10/14

| | | ESTAÇÃO | MODELO | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| | CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | 166,21 | 114 | |
| | TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
| 02/10/2014 | FB | 0,37 | (-) $2,0 \leq FB \leq 2,0$ | Valor relativamente subestimado abaixo do fator de 2 |
| | MG | 1,46 | $0,5 \leq MG \leq 2,0$ | Valor abaixo do fator de 2 |
| | NMSE | 0,14 | NMSE = 1,0 (normalizado) | Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | VG | 1,15 | VG = 1,0 (normalizado) | Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | FAC2 | 0,69 | $0,5 \leq FAC2 \leq 2,0$ | Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações |

10. CENÁRIO 02/11/14

Com ventos predominantes de Sudeste a Leste, na escala de velocidade entre 5,7 e 8,8 m/s, atingindo máximos de 11,1, a CLA permaneceu acima das fontes de emissão durante todo o dia, atingindo altura máxima entre 1.200 e 1.450 m entre

12:00 e 17:00 h, quando se iniciou a inversão térmica, porém mantendo a CLA em altura acima das fontes de emissão. Classe PGT em D (neutra) para praticamente todo o dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

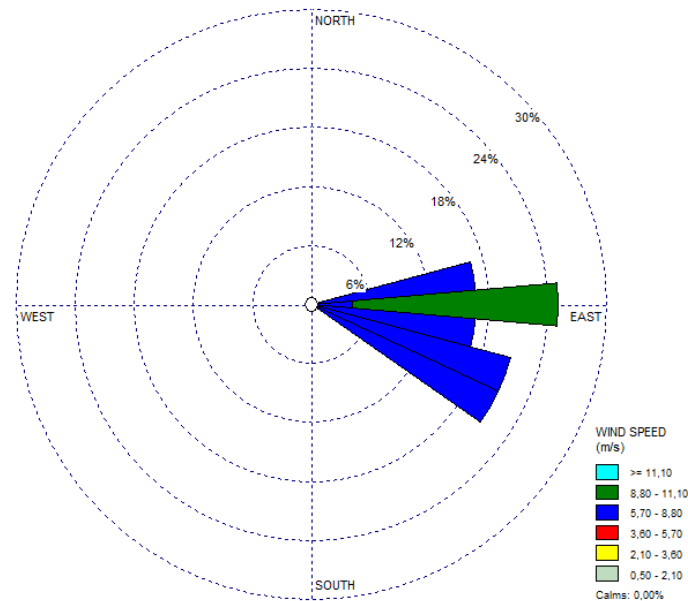


Figura 66 - Rosa do Ventos em média diária – 02/11/14

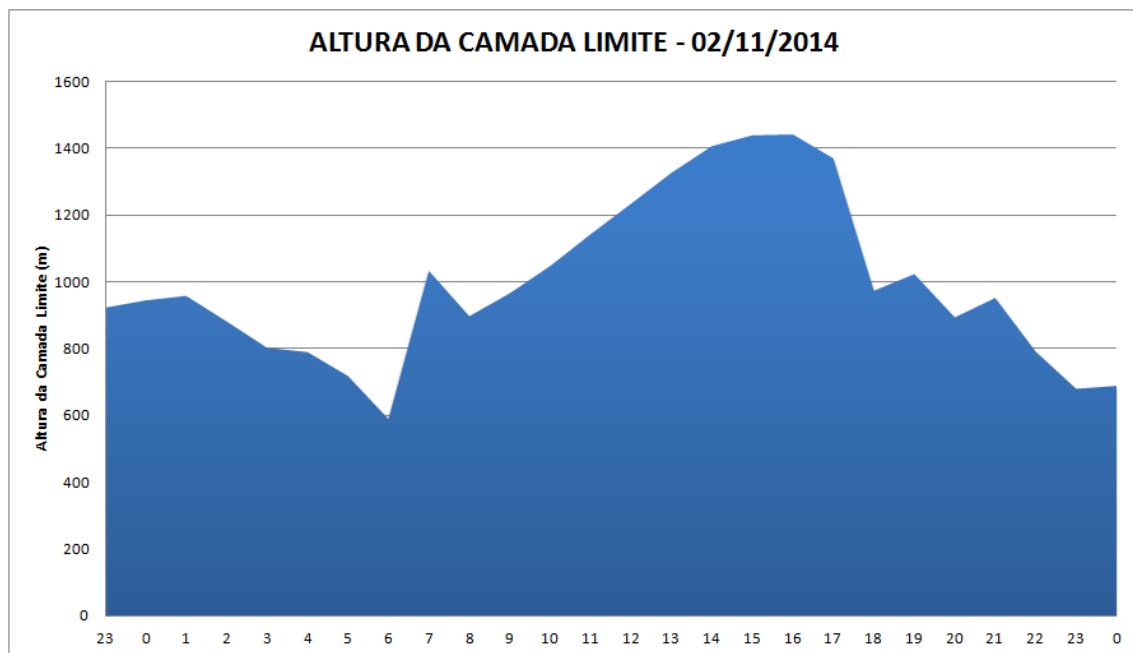


Figura 67 - Altura da CLA em médias horárias – 02/11/14

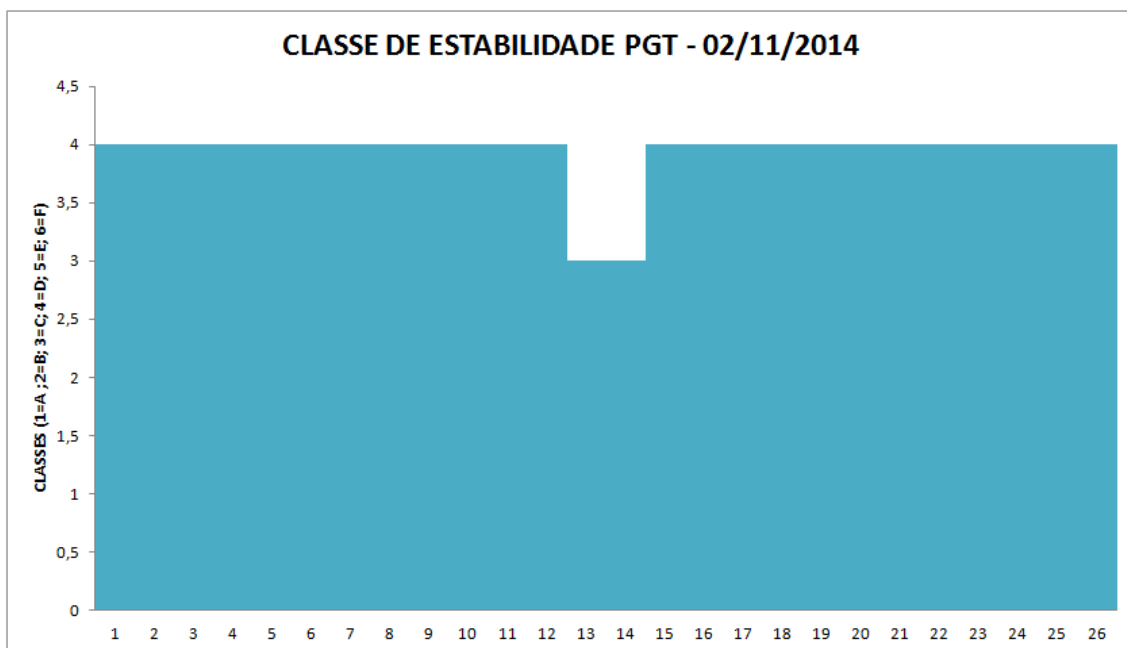


Figura 68 - Classes PGT em médias horárias – 02/11/14

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase AII e/ou AIII e BIV, porém apenas registros válidos de taxas de emissão para a unidade Fase A, conforme gráficos a seguir. Dados ausentes de vazão da Fase C impossibilitaram o cálculo da taxa de emissão desta unidade, mesmo havendo registro de dados de concentração. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

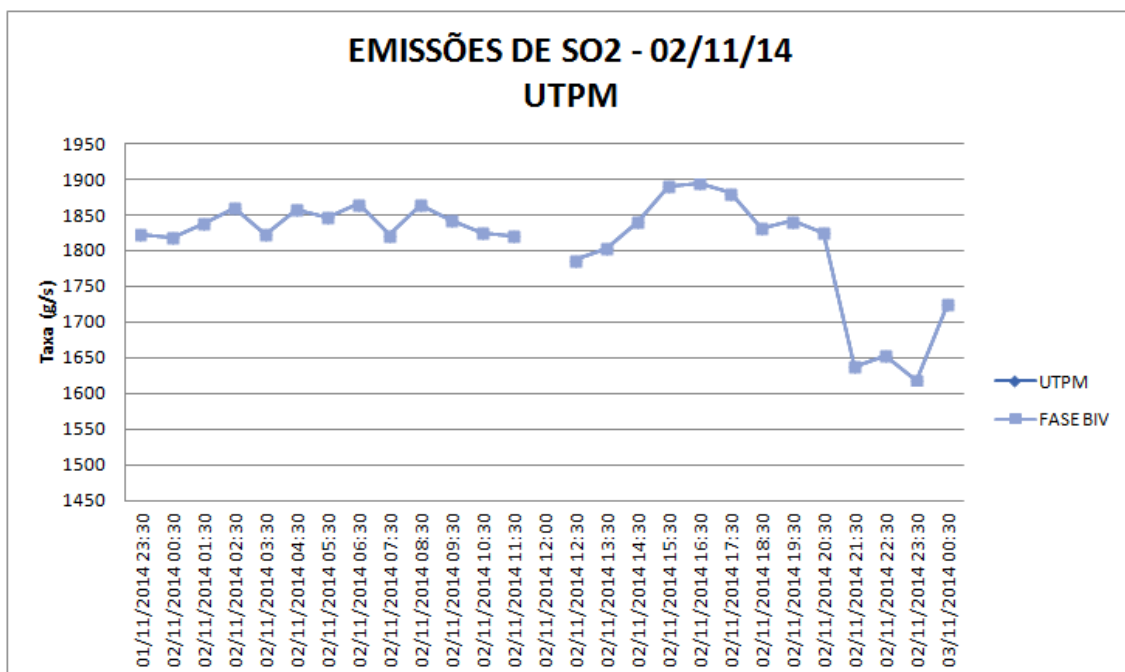


Figura 69 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 02/11/14

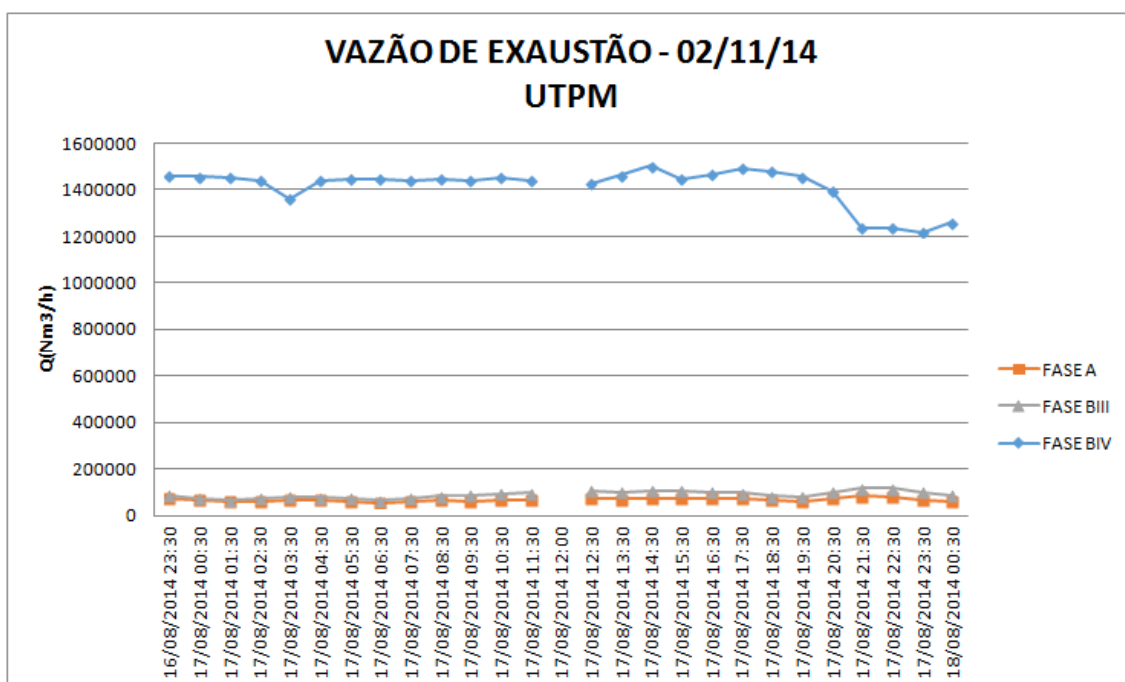


Figura 70 - Vazão de Exaustão dos gases das fontes da UTPM em médias diárias – 02/11/14

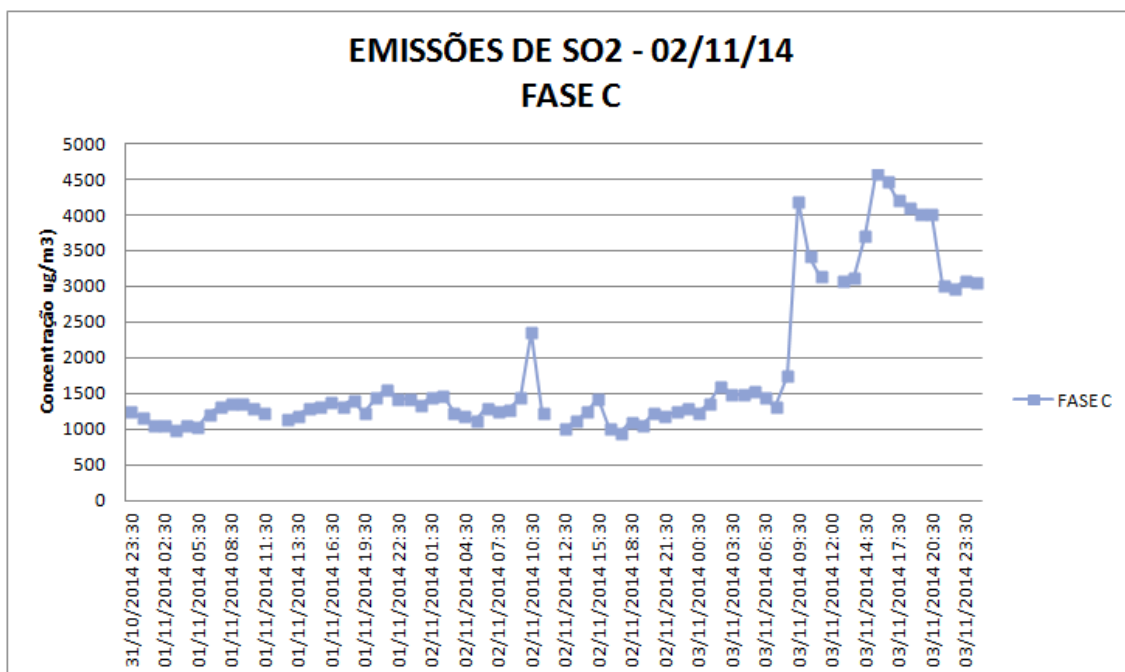


Figura 71 - Concentração de SO₂ nos gases de exaustão da Fase C – 02/10/14

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota (localizada em Dario Lassance) é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 01:30 e 18:30, atingindo pico de 309,00 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. A manutenção de concentrações médias horárias ao longo do dia é decorrência da permanência da altura da CLA em altura superior às fontes de emissão.

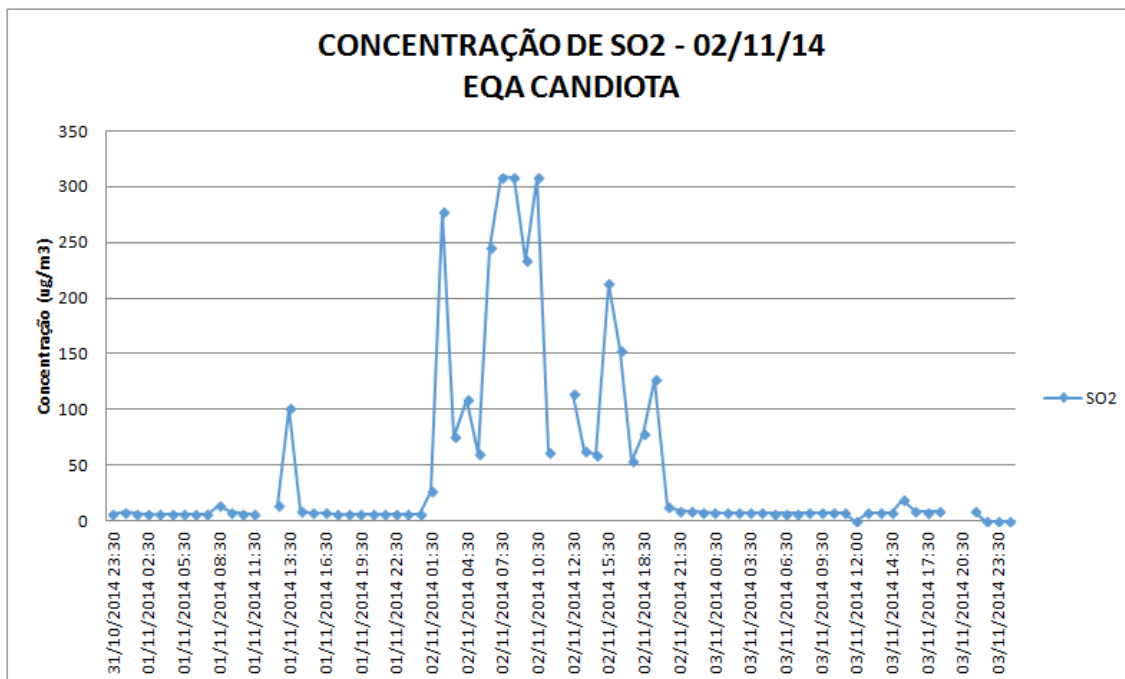


Figura 72 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 02/11/14

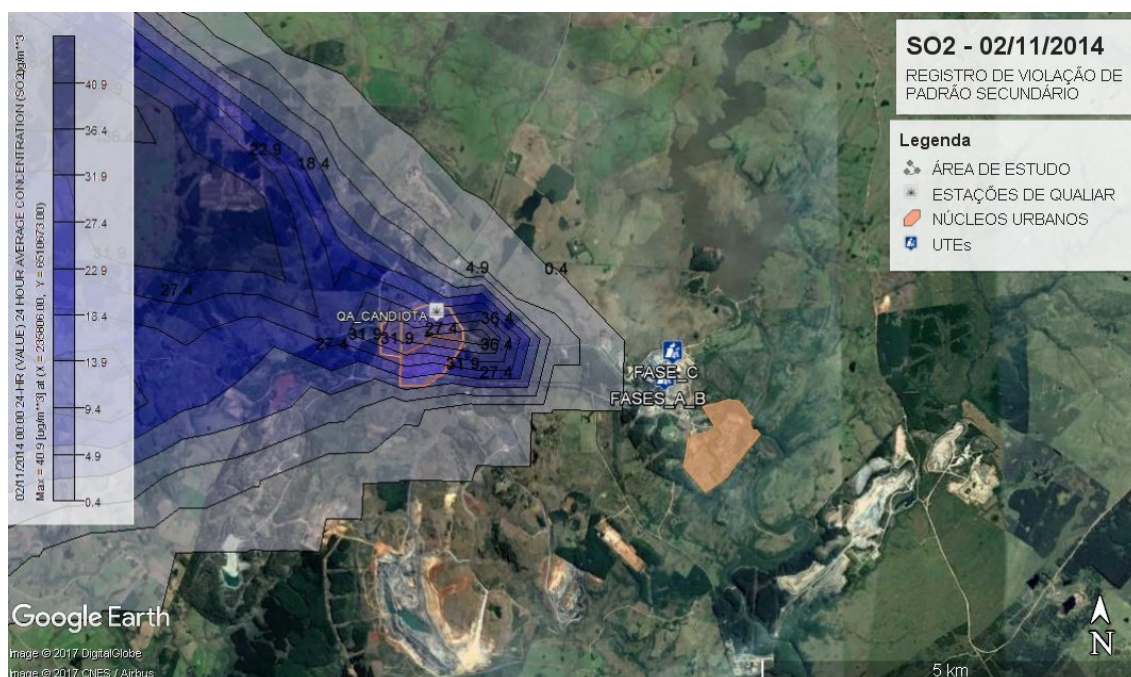
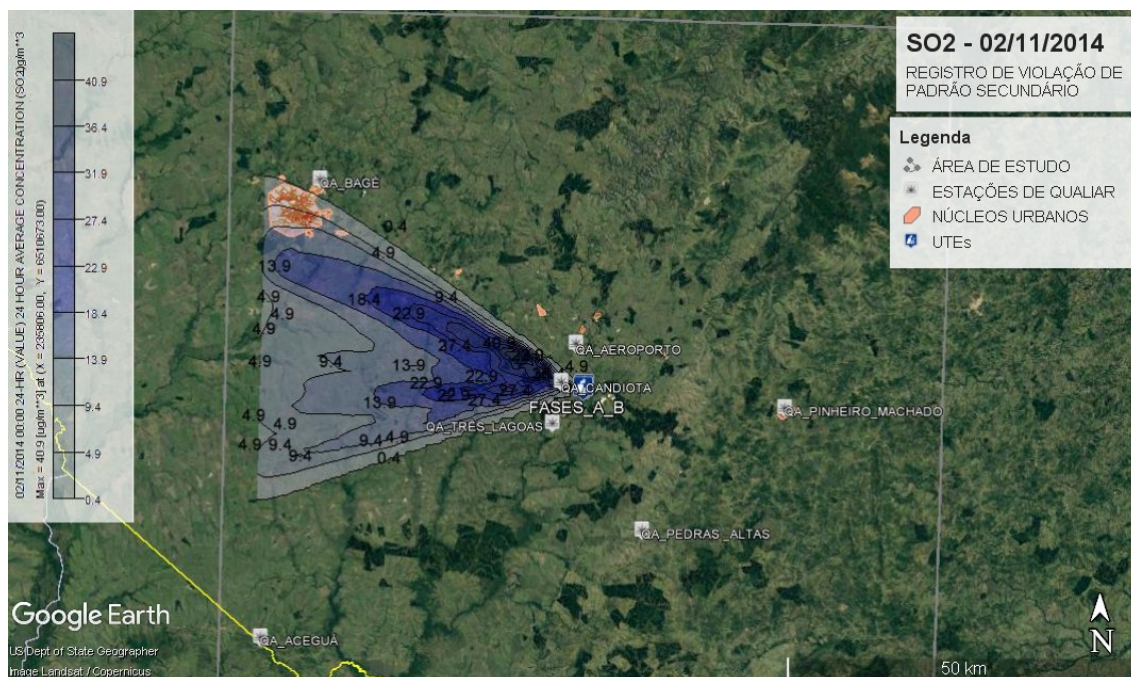


Figura 73 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 02/11/14

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 121,66 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 40,9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota. A

despeito de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 10 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 02/11/14

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|--|--------------------------------|---------|--------|
| | CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | 121,66 | 40,9 |

| | TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO |
|------------|----------------------|-----------------------|--|
| 02/11/2014 | FB | 0,99 | (-) $2,0 \leq FB \leq 2,0$ Valor medianamente subestimado abaixo do fator de 2 |
| | MG | 2,97 | $0,5 \leq MG \leq 2,0$ Valor subestimado acima do fator de 2 |
| | NMSE | 1,31 | NMSE = 1,0 (normalizado) Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | VG | 3,28 | VG = 1,0 (normalizado) Fator de tendência da média superior à 2 |
| | FAC2 | 0,34 | $0,5 \leq FAC2 \leq 2,0$ Concentrações preditivas não estão contidas em fatores de dois das observações |

11. CENÁRIO 16/04/15

Com ventos predominantes do quadrante Leste, com distribuição de Sudeste e Nordeste, na escala de velocidade entre 5,7 e 8,8 m/s, a CLA permaneceu acima das fontes de emissão durante todo o dia, atingindo altura máxima entre 1.200 e 1.300 m entre 13:00 e 16:00 h, quando se iniciou a inversão térmica, porém mantendo a CLA em altura acima das fontes de emissão. Classe PGT em E (levemente estável) no início do dia e D (neutra) praticamente em todo o dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

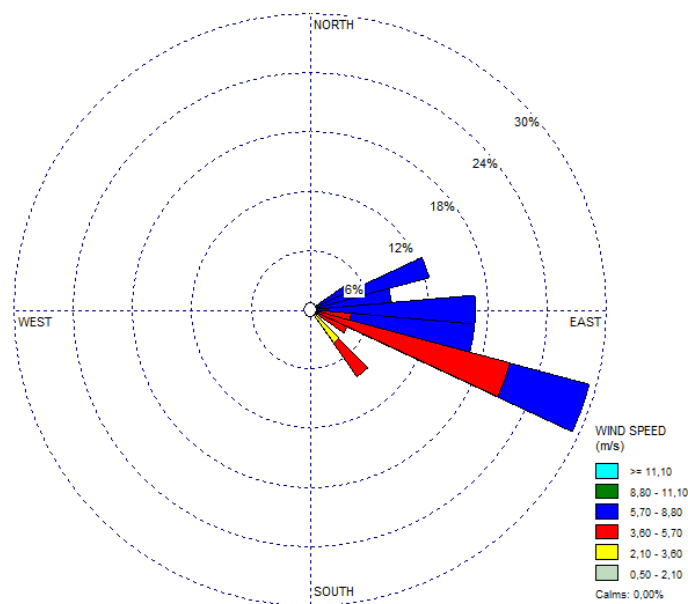


Figura 74 - Rosa do Ventos em média diária – 16/04/15

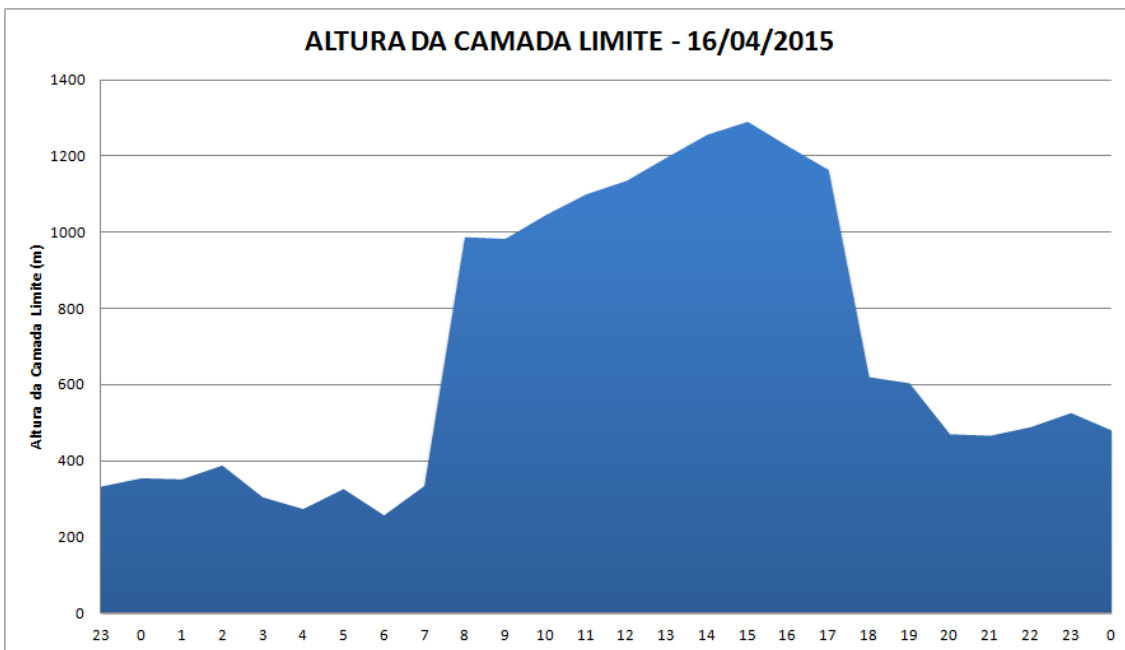


Figura 75 - Altura da CLA em médias horárias – 16/04/15

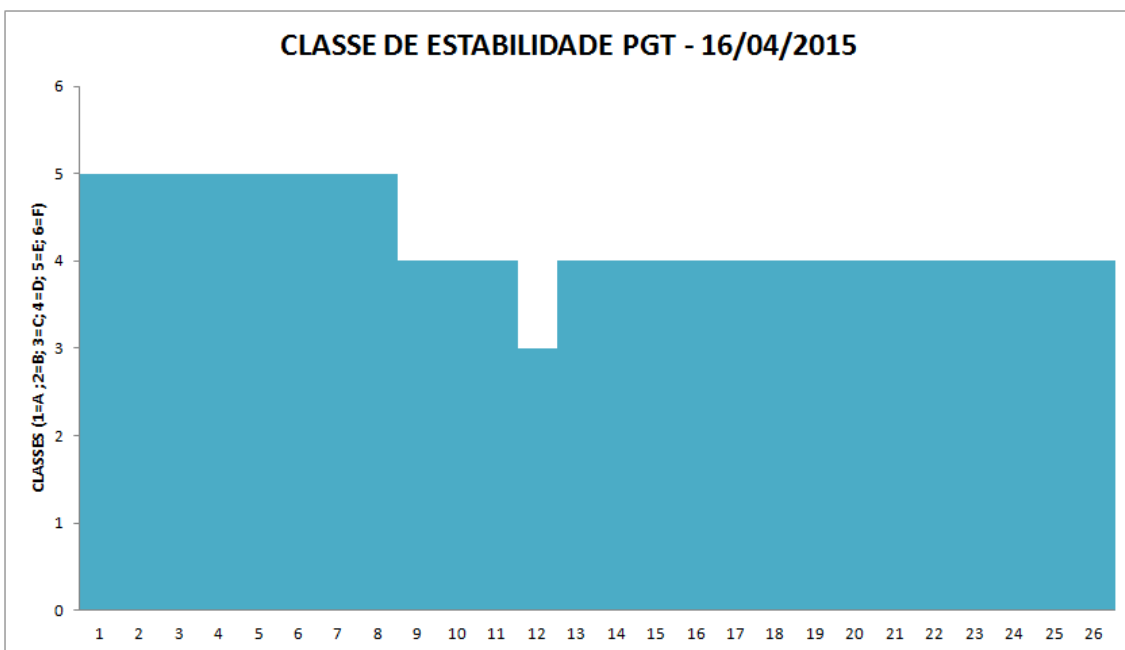


Figura 76 - Classes PGT em médias horárias – 02/11/14

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase AI e/ou AII e BIII, porém sem válidos de taxas de emissão para as unidades da Fase A e B, conforme gráficos a seguir. Dados ausentes de vazão da Fase C impossibilitaram o cálculo da taxa de emissão desta unidade, mesmo havendo registro de dados de concentração. Destes dados da

Fase C observa-se a ocorrência de abrupta elevação da concentração de SO_2 nos gases de emissão em intervalo entre as 21:30 do dia 16/04/15 às 02:30 do dia 17/04/15. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

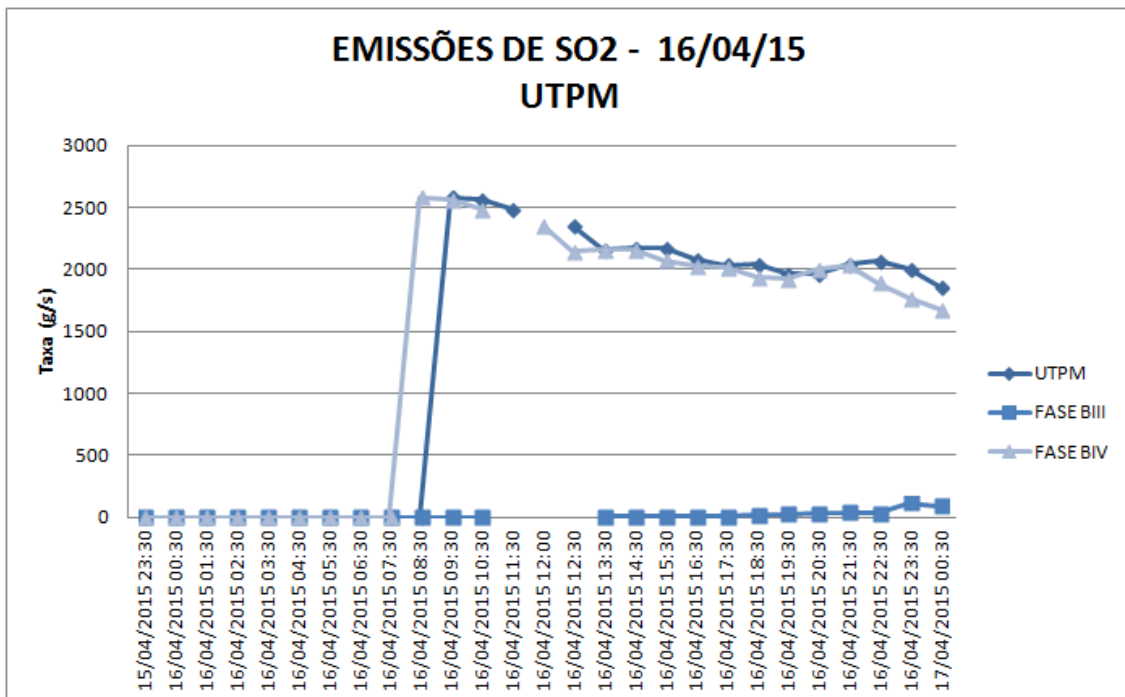


Figura 77 - Taxas de Emissão de SO_2 das fontes da UTPM em médias horárias – 16/04/15

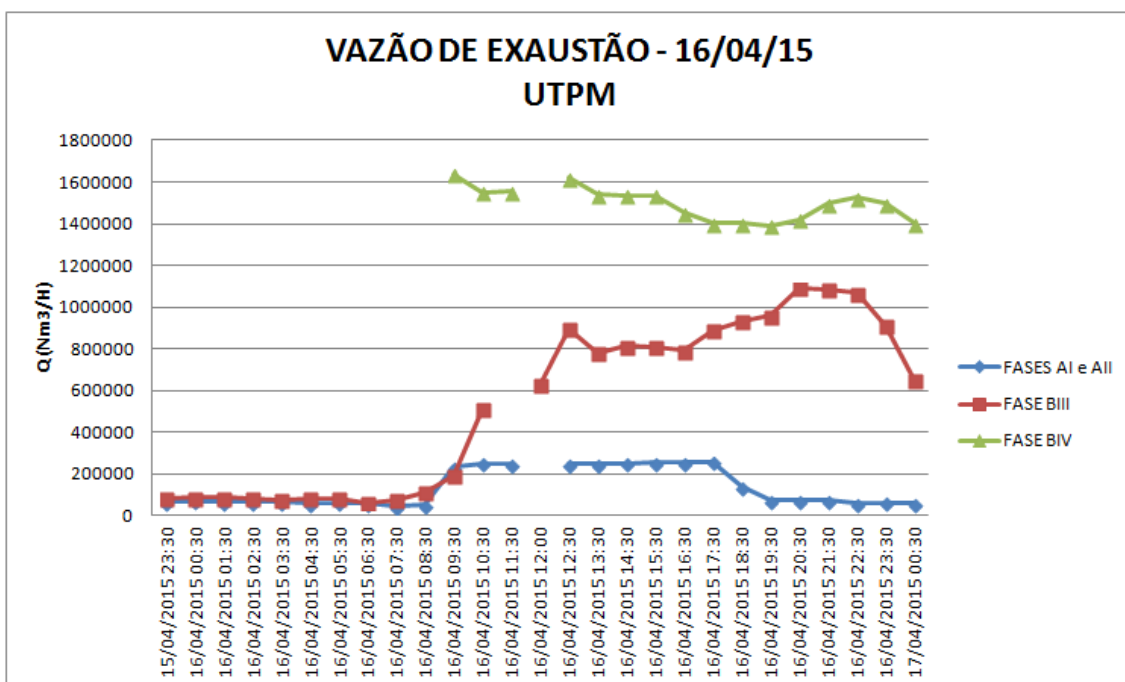


Figura 78 - Vazão de Exaustão dos gases das fontes da UTPM em médias diárias – 16/04/15

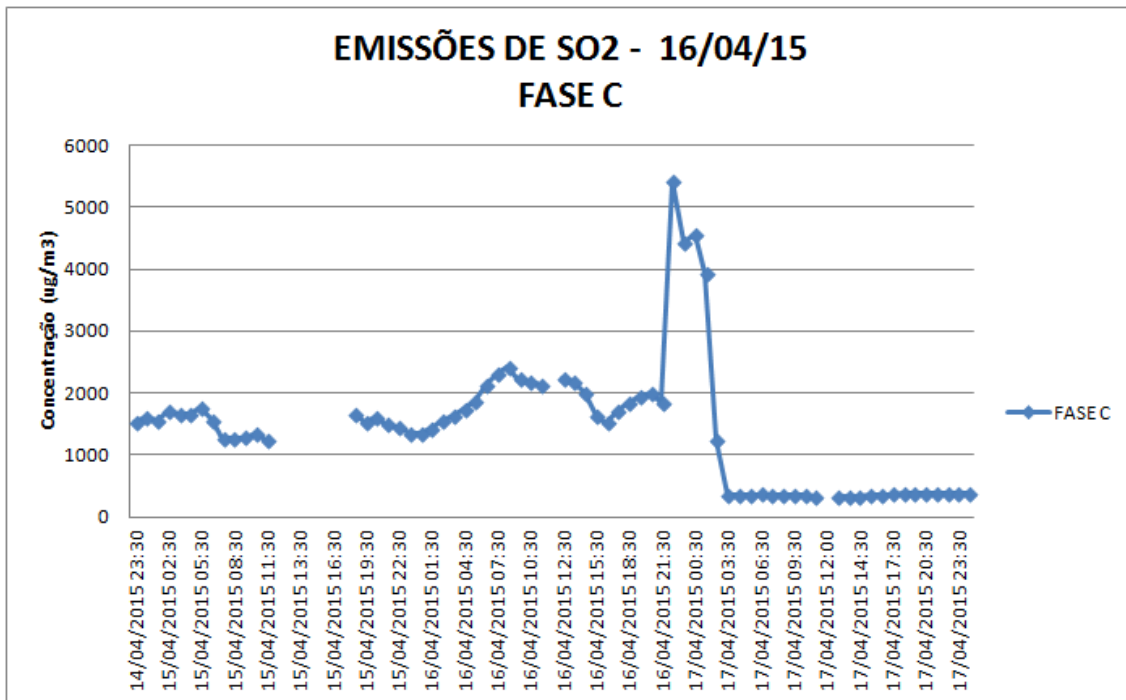


Figura 79 - Concentração de SO₂ nos gases de exaustão da Fase C – 16/04/15

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota (localizada em Dario Lassance) é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas no período entre 22:30 do dia 15/04/15 e 17:30 do dia 16/04/15, atingindo pico de 508,92 µg·m⁻³. A manutenção de concentrações médias horárias ao longo do dia é influenciada pela permanência da altura da CLA em altura superior às fontes de emissão.

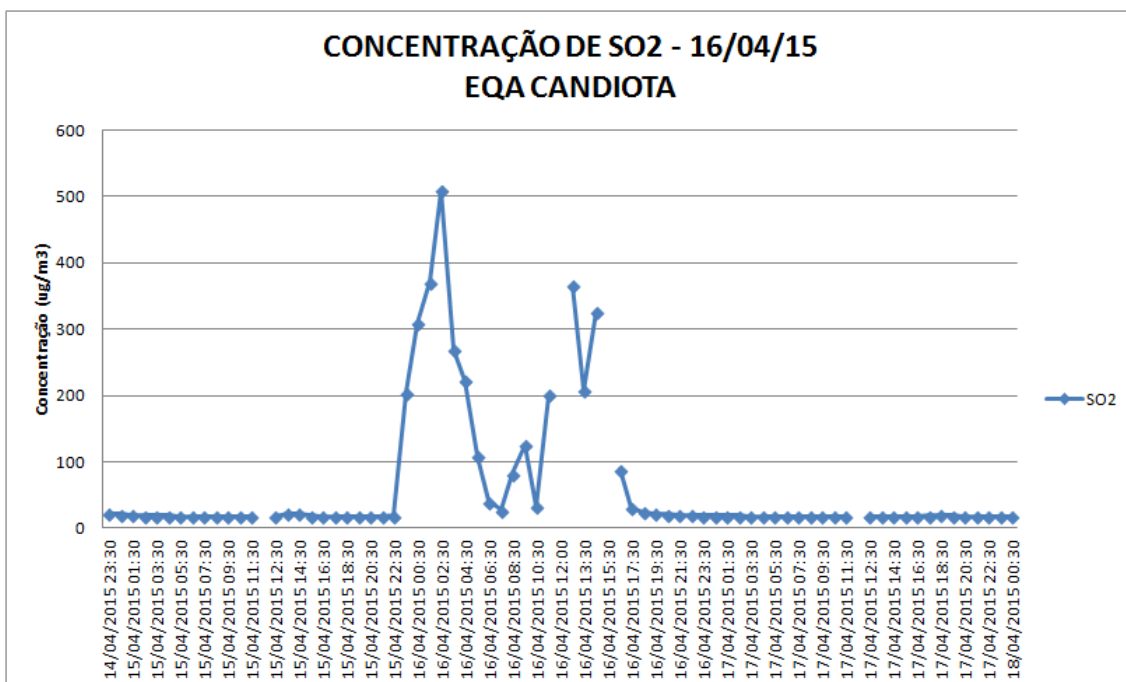


Figura 80 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 16/04/15

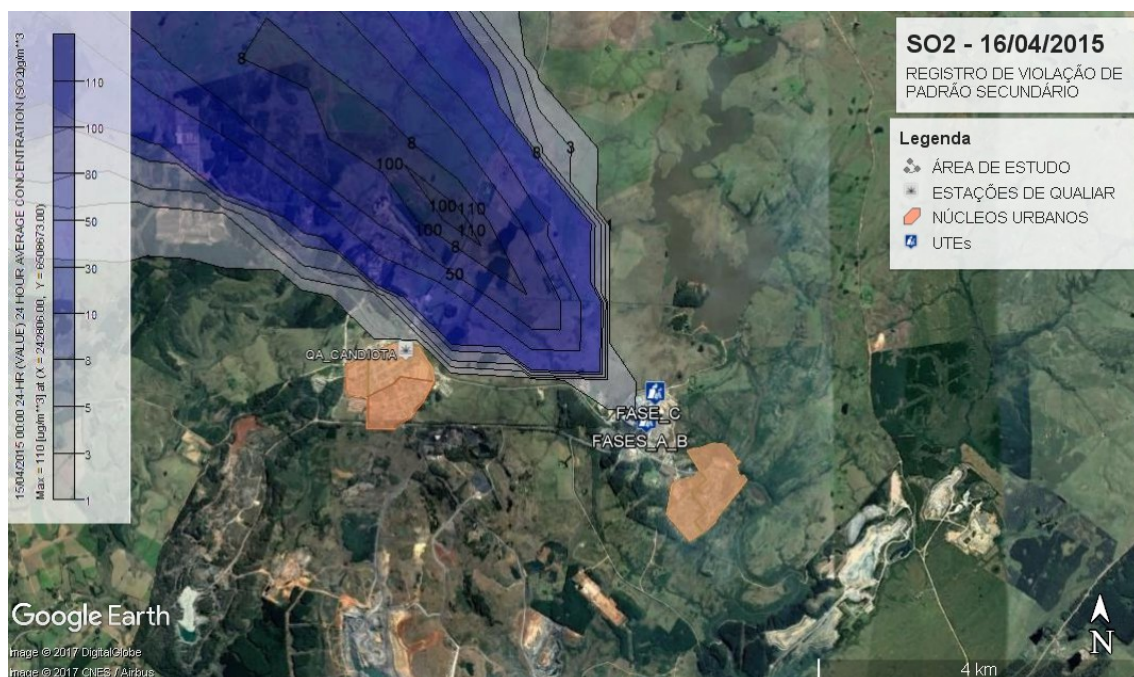
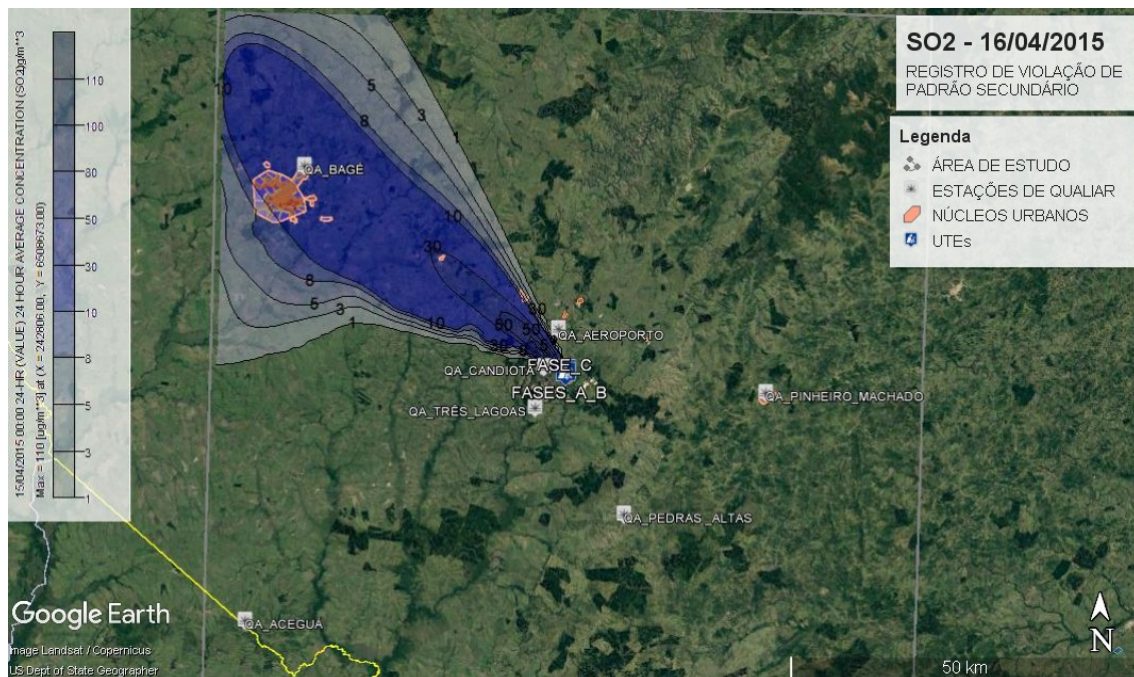


Figura 81 - - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 16/04/15

A Concentração média diária registrada na Estação Candiotá foi de 149,93 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 110,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a influência na Estação Candiotá. A

despeito de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 11 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 16/04/15

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|--|--|---------|--------|
| CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 149,93 | 110 |

| | TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| 16/04/2015 | FB | 0,31 | (-) $2,0 \leq \text{FB} \leq 2,0$ | Valor relativamente subestimado abaixo do fator de 2 |
| | MG | 1,36 | $0,5 \leq \text{MG} \leq 2,0$ | Valor abaixo do fator de 2, próximo à normalização |
| | NMSE | 0,10 | NMSE = 1,0 (médias iguais) | Valor representa proximidade à normalização do modelo |
| | VG | 1,10 | VG = 1,0 (normalizado) | Valor representa proximidade à normalização do modelo |
| | FAC2 | 0,73 | $0,5 \leq \text{FAC2} \leq 2,0$ | Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações |

12. CENÁRIO 18/09/15

Com ventos predominantes de Sudeste, na escala de velocidade entre 3,60 e 5,70 m/s, com máximo de 8,8 m/s, a CLA permaneceu acima das fontes de emissão durante todo o dia, atingindo altura máxima entre 1.000 e 1.180 m entre 12:00 e 18:00 h, quando se iniciou a inversão térmica, porém mantendo a CLA em altura acima das fontes de emissão. Classe PGT em D (neutra) praticamente em todo o dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

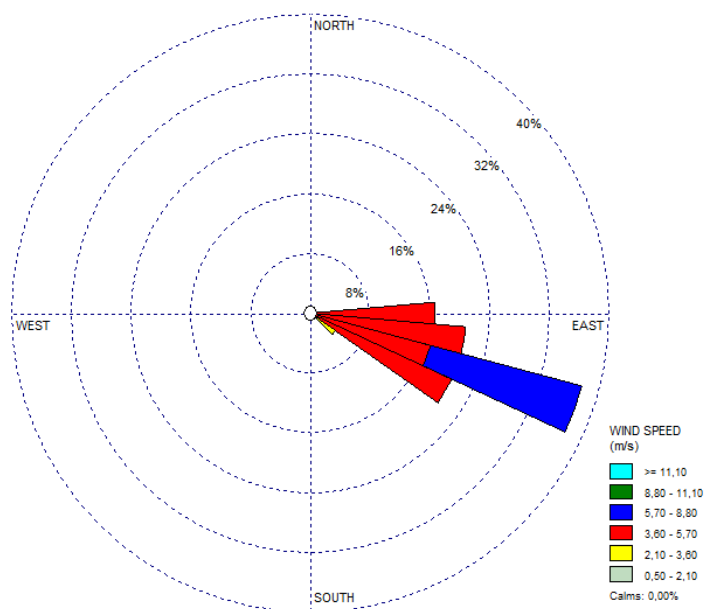


Figura 82 - Rosa do Ventos em média diária – 18/09/15

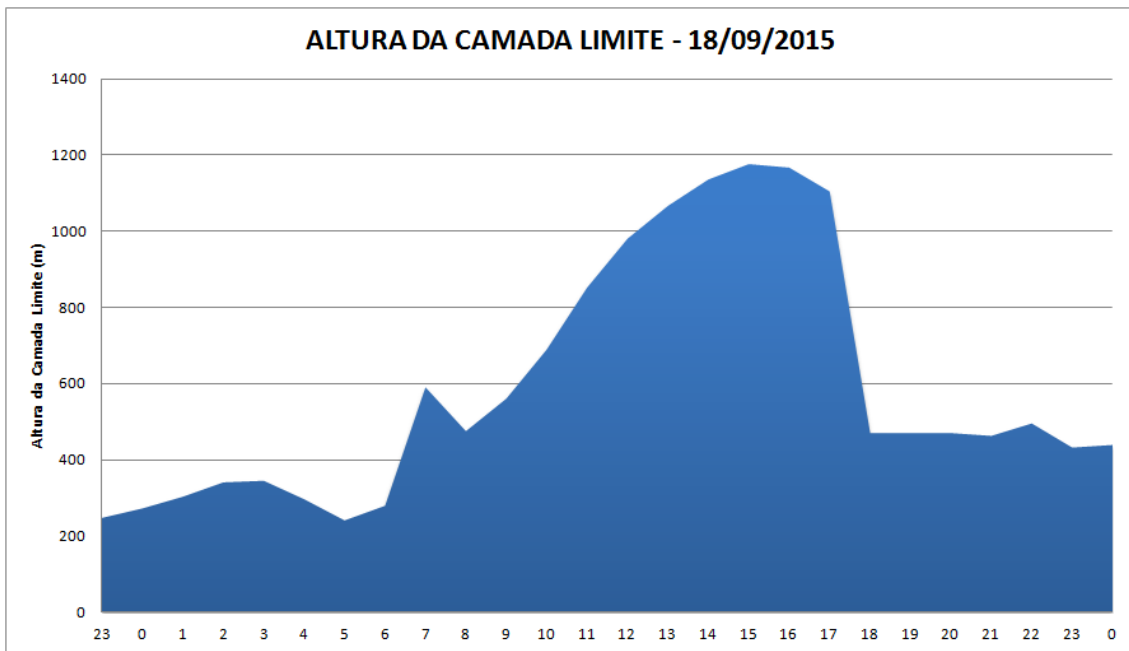


Figura 83 - Altura da CLA em médias horárias – 18/09/15

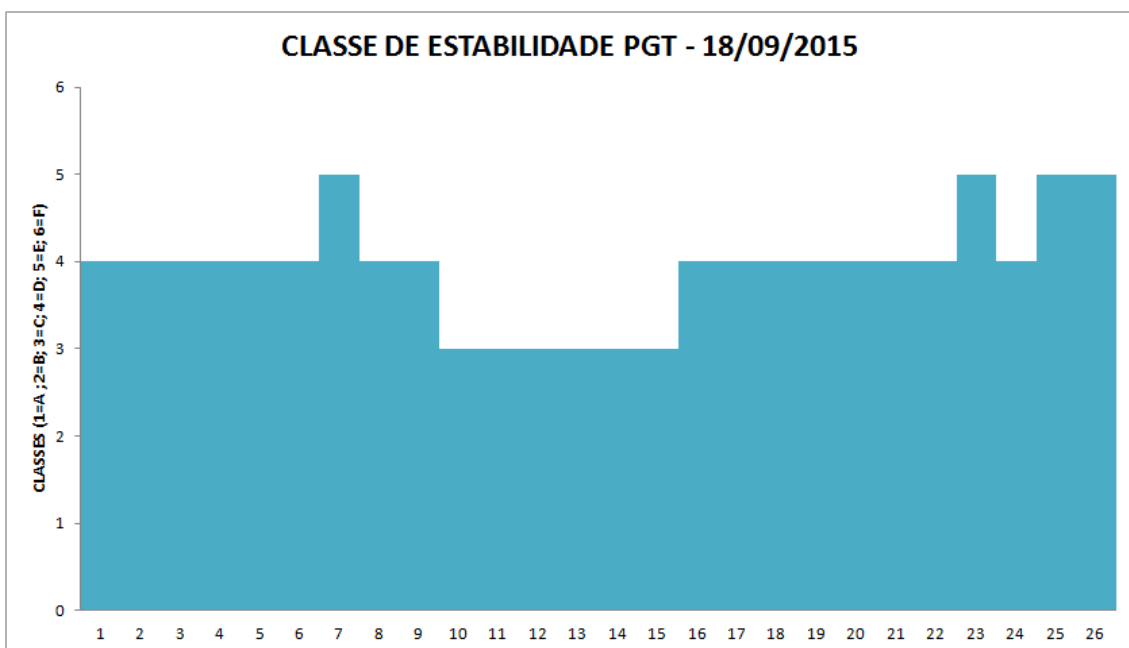


Figura 84 - Classes PGT em médias horárias – 18/09/15

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que não há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase AI e/ou AII, BIII, BIV e C, impossibilitando o cálculo da taxa de emissão destas unidades. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

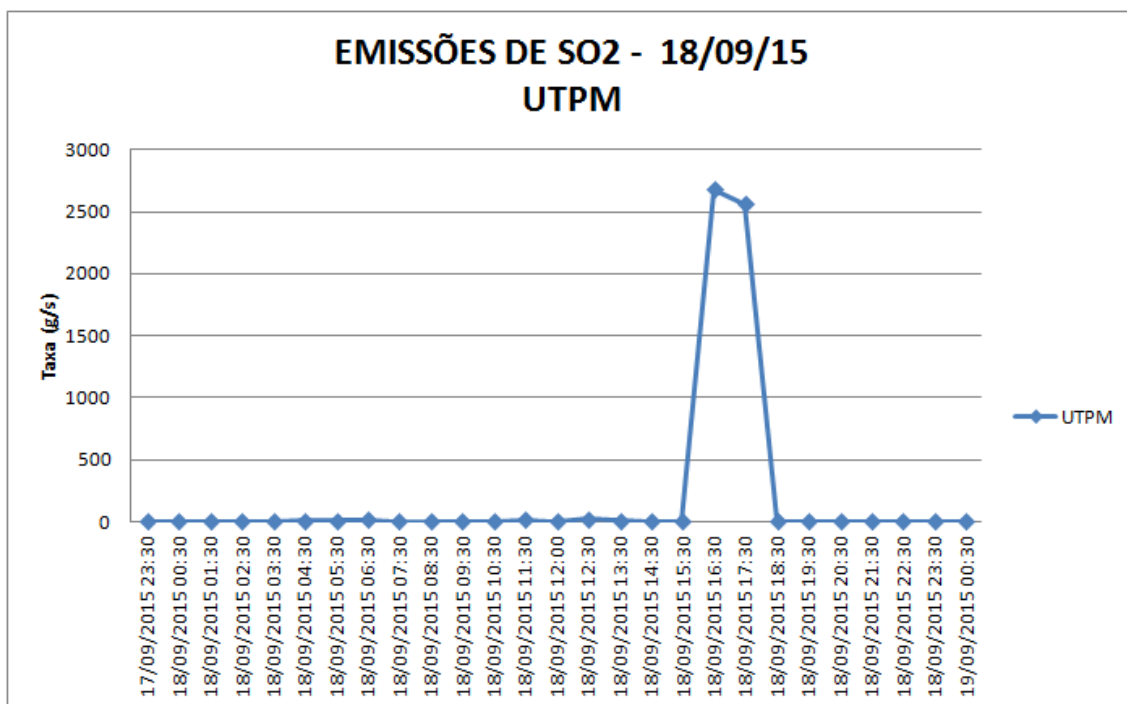


Figura 85 - Taxas de Emissão de SO₂ das fontes da UTPM em médias horárias – 18/09/15

O registro das concentrações médias horárias na Estação de Monitoramento Candiota (localizada em Dario Lassance) é apresentada no Gráfico a seguir. As maiores concentrações são registradas ao longo de todo o dia, atingindo pico de 346,13 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. A manutenção de concentrações médias horárias ao longo do dia é influenciada pela permanência da altura da CLA em altura superior às fontes de emissão.

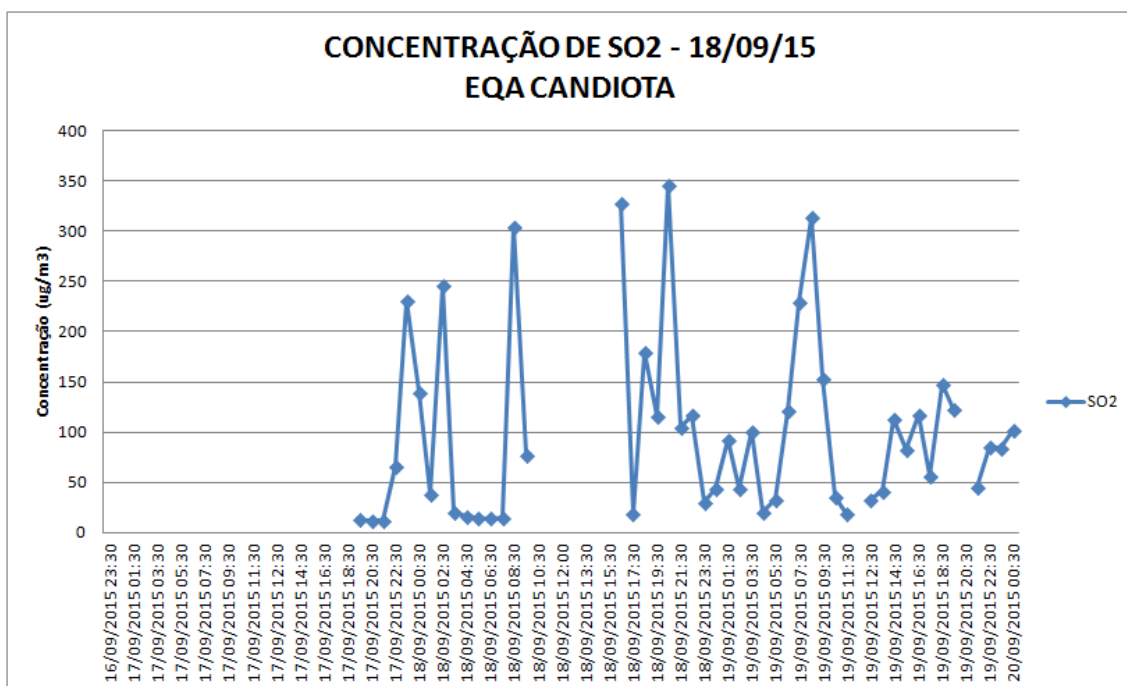


Figura 86 - Concentrações de SO₂ registradas em médias horárias na Estação Candiota – 18/09/15

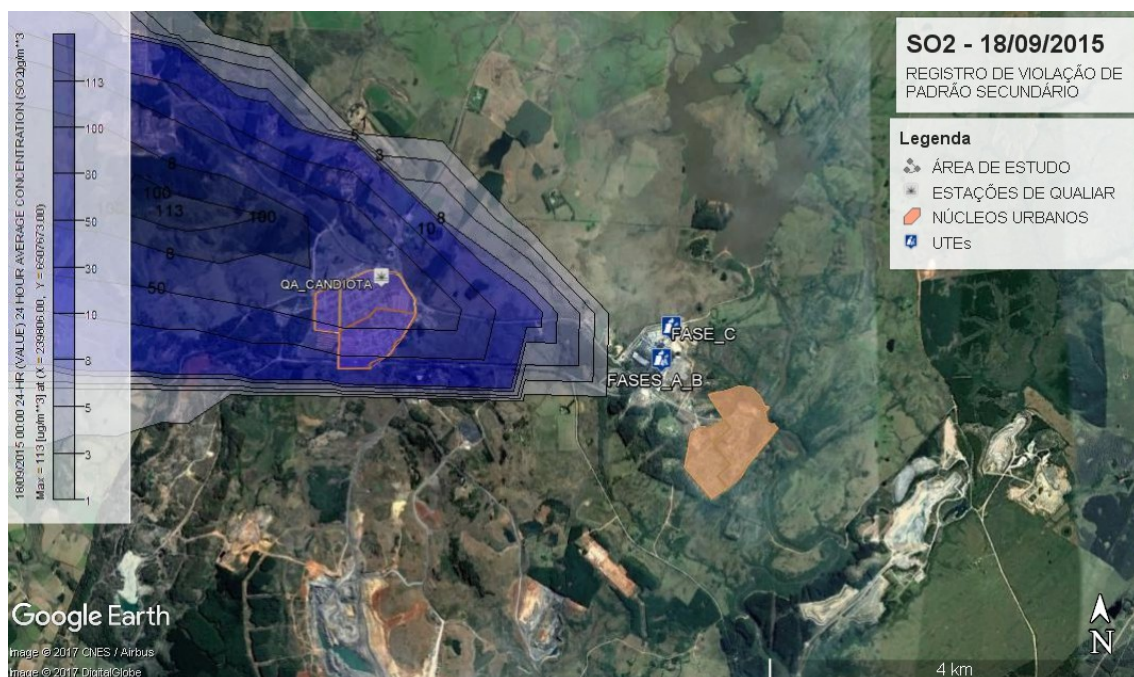
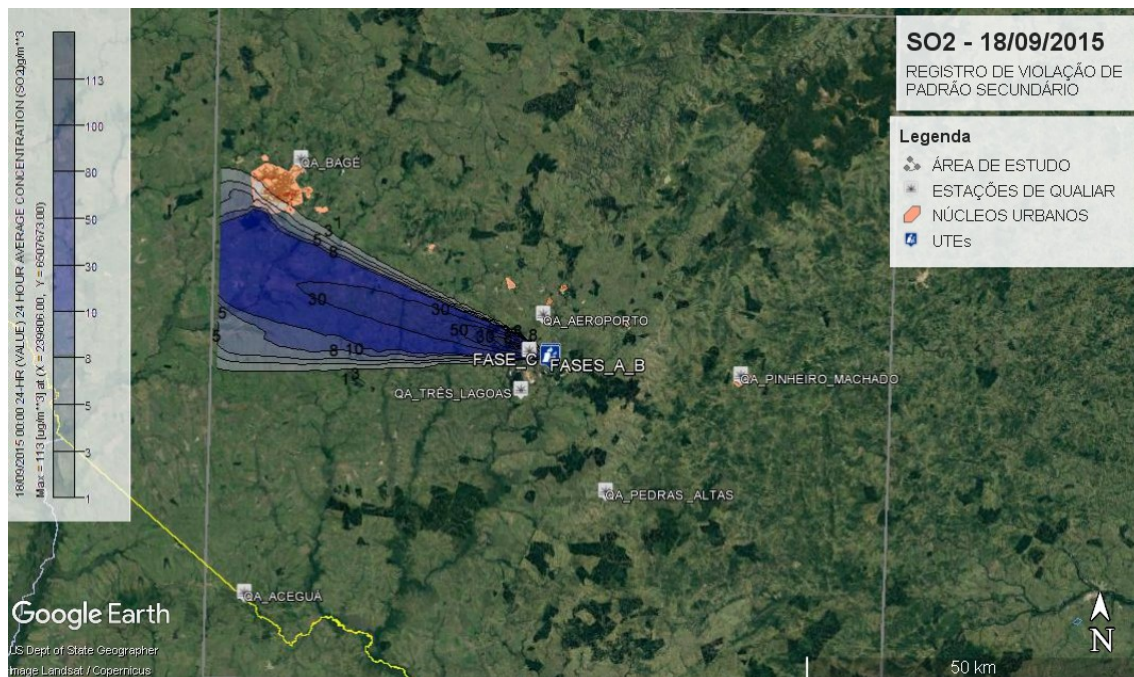


Figura 87 - Isolinhas de concentração de SO₂ simuladas no modelo – 18/09/15

A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de 118,23 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂. A Concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de 113,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ SO₂ no raio de influência da Estação de Monitoramento (~ 5,0 km).

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a alta influência na Estação Candiota. A

despeito de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 12 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 18/09/15

| | ESTAÇÃO | MODELO |
|---------------------------------|---------------|------------|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | 118,23 | 113 |

| | TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO |
|------------|----------------------|-----------------------|---|
| 18/09/2015 | FB | 0,05 | (-) $2,0 \leq FB \leq 2,0$ |
| | MG | 1,05 | $0,5 \leq MG \leq 2,0$ |
| | NMSE | 0,00 | NMSE = 1,0 (médias iguais) Modelo Normalizado |
| | VG | 1,00 | VG = 1,0 (normalizado) |
| | FAC2 | 0,96 | $0,5 \leq FAC2 \leq 2,0$ |

13. CENÁRIO 03/12/15

Com ventos predominantes de Leste, com variações entre Sudeste e Nordeste, na escala de velocidade entre 3,60 e 5,70 m/s, com máximo de 8,8 m/s, a CLA permaneceu acima das fontes de emissão em praticamente todo o dia, atingindo altura máxima próxima à 800 m entre 09:00 e 18:00 h, quando se iniciou a inversão térmica. Classe PGT em D (neutra) praticamente em todo o dia. Os gráficos a seguir apresentam os dados:

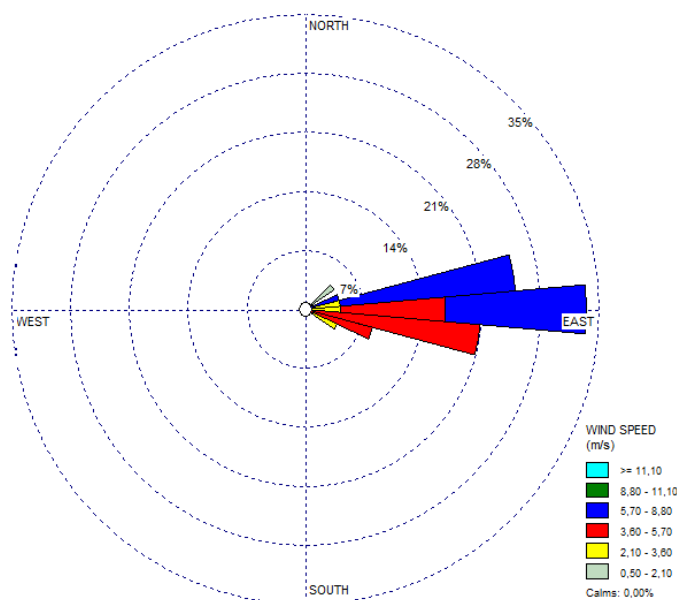


Figura 88 - Rosa do Ventos em média diária – 03/12/15

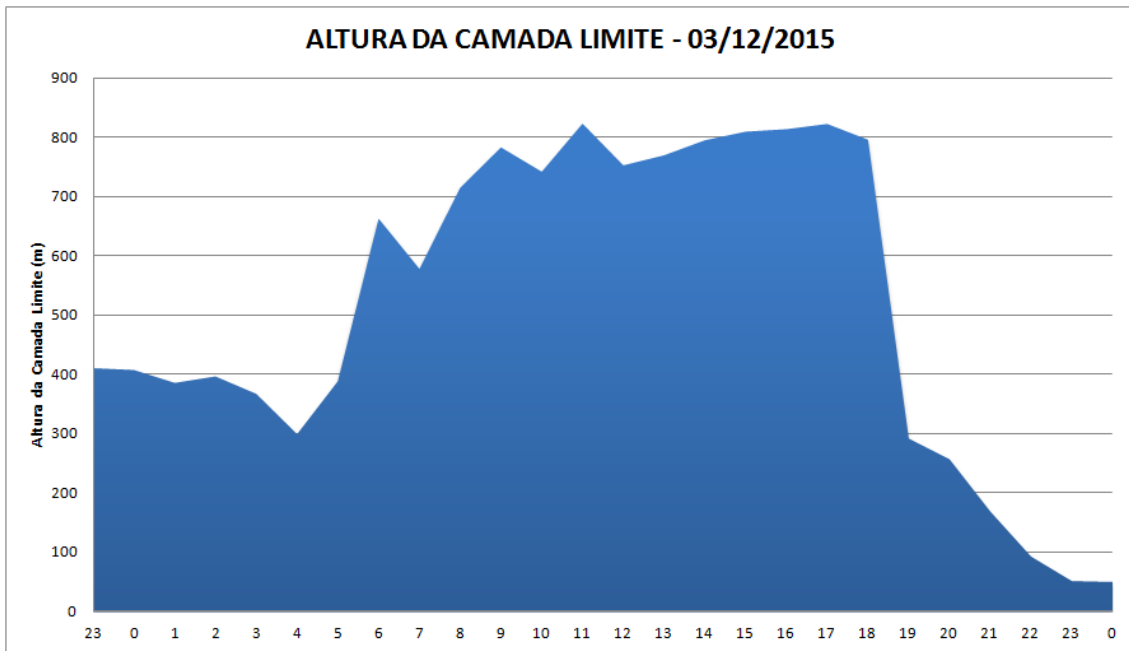


Figura 89 - Altura da CLA em médias horárias – 03/12/15

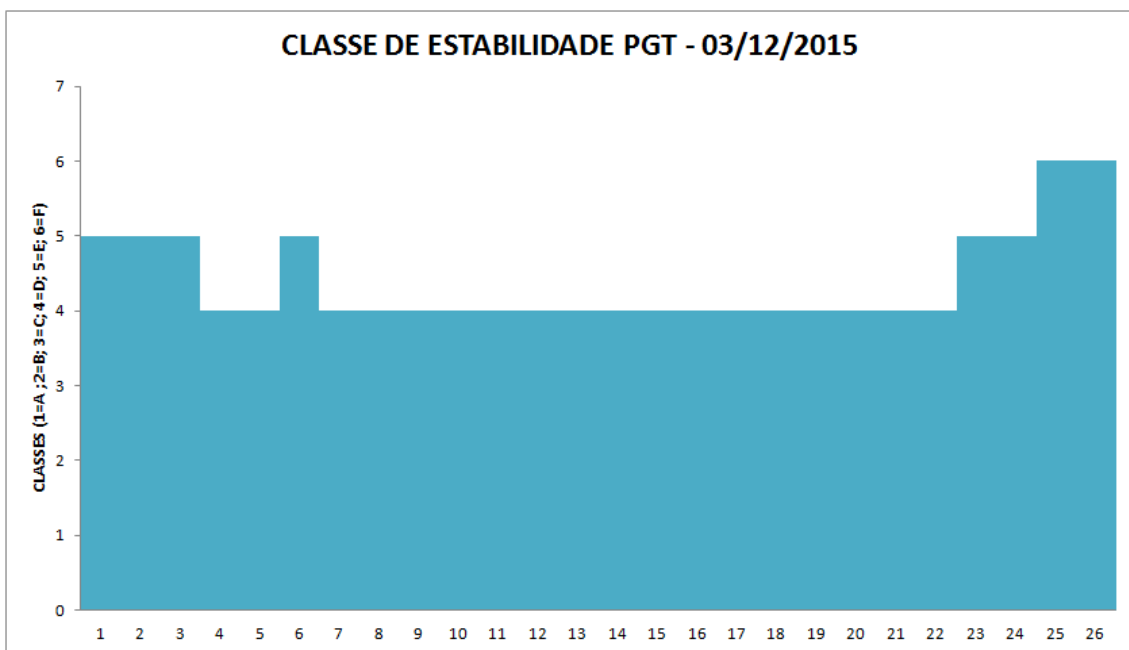


Figura 90 - Classes PGT em médias horárias – 03/12/15

Da avaliação dos dados registrados no SIA (IBAMA) para as emissões atmosféricas, constata-se que não há registro de vazão dos gases de exaustão em condições normais de operação para as unidades Fase AI e/ou AII, BIII, BIV e C, impossibilitando o cálculo da taxa de emissão destas unidades. Portanto, impossível realizar análise de comparação entre as taxas de emissão reais e aquelas simuladas.

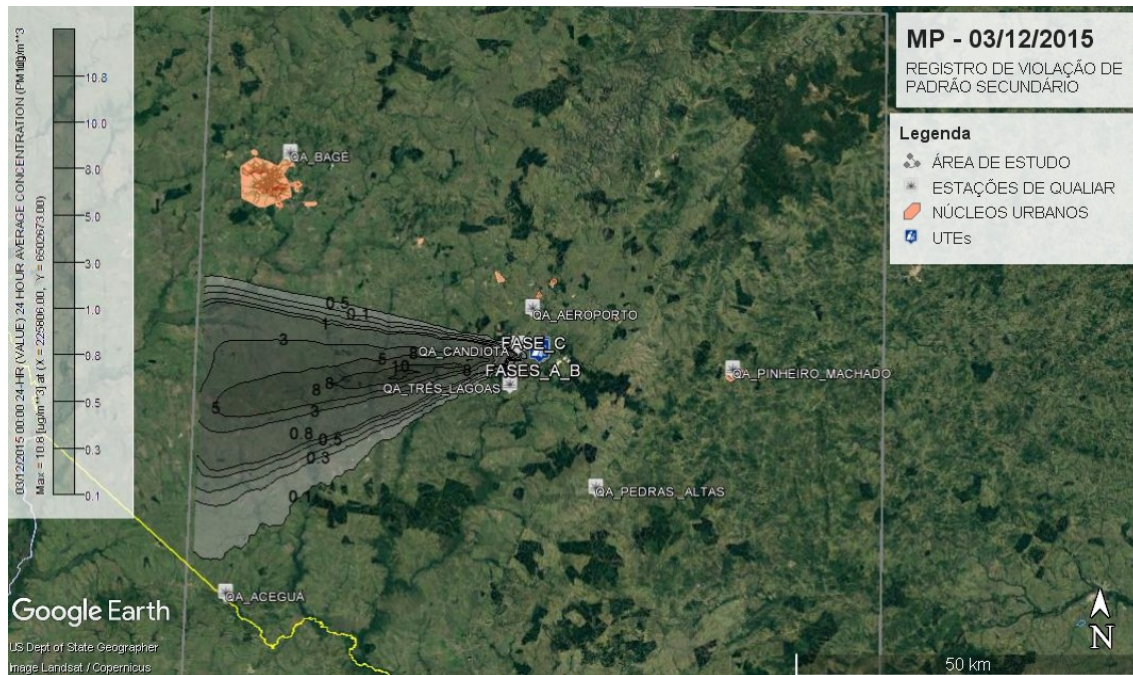


Figura 93 - Isolinhas de concentração de MP10 simuladas no modelo – 03/12/15

As isolinhas de concentração do modelo matemático permitem interpretar a baixa influência na Estação Aceguá, sendo aqui utilizado inclusive para avaliar o registro invalido da estação.

Se avaliarmos, contudo, o impacto na Estação Candiota (localizada em Dario Lassance), conforme gráfico a seguir, identifica-se registro da média em escala aproximada daquela reportada pelo modelo. A Concentração média diária registrada na Estação Candiota foi de $20,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ MP10, enquanto a concentração média diária registrada nas simulações matemáticas foi de $10,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ MP no raio de influência da Estação de Monitoramento ($\sim 5,0$ km).

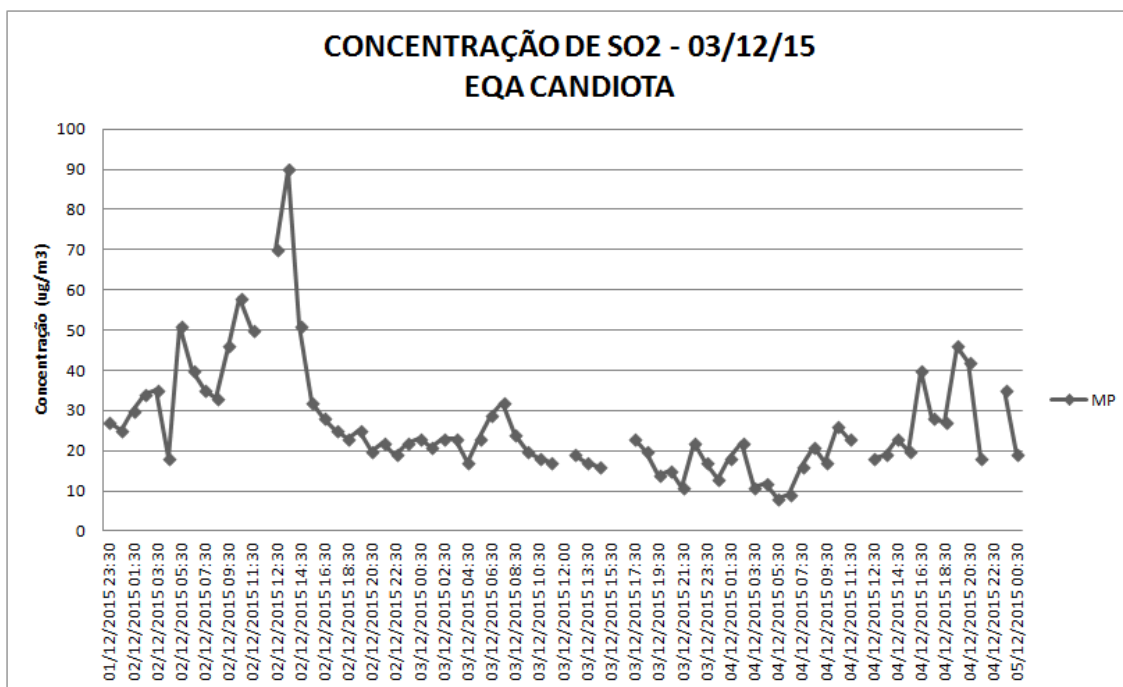


Figura 94 - Concentrações de MP10 registradas em médias horárias na Estação Candiota – 03/12/15

Pela interpretação visual, constata-se excelente resposta do modelo quanto à distribuição do poluente na região, observada a influência na Estação Candiota. Apesar de não ser possível comparar as emissões reais com aquelas simuladas, estima-se os resultados do teste de performance como:

Tabela 13 - Resultados do Teste de Performance do Modelo – 03/12/15

| | | ESTAÇÃO | MODELO |
|----------------------|--|---------|--------|
| CONCENTRAÇÃO (ug/m3) | | 20 | 10,8 |

| | TESTE DE PERFORMANCE | CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO | CONSIDERAÇÃO | |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| 03/12/2015 | FB | 0,60 | (-) $2,0 \leq \text{FB} \leq 2,0$ | Valor relativamente subestimado abaixo do fator de 2 |
| | MG | 1,85 | $0,5 \leq \text{MG} \leq 2,0$ | Valor abaixo do fator de 2 |
| | NMSE | 0,39 | NMSE = 1,0 (normalizado) | Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | VG | 1,46 | VG = 1,0 (normalizado) | Valor representa distanciamento à normalização do modelo |
| | FAC2 | 0,54 | $0,5 \leq \text{FAC2} \leq 2,0$ | Concentrações preditivas estão contidas em fatores de dois das observações |