

Limites de emissão para processos combustão de derivados da madeira



Critérios

- Elaborar uma proposta tomando as Resoluções Conama 382/06 e 054/06-SEMA como orientação
- Estudar um conjunto de 378 medições no período de 2007-2008
- Propor limites de emissão que resultem numa redução significativa do nível de emissão atual (entre 20 e 50%)
- Não propor limites mais restritivos do que para novas instalações
- Não exigir melhorias consideradas inviáveis (redução acima de 70%)

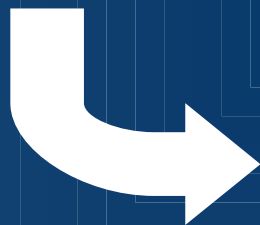
Base de dados (anos 2007, 2008)

Tabela 1: Base de dados disponibilizados pelo IAP

| Potência térmica nominal [MW] | nº de amostras CO | nº de amostras MP | nº de amostras NO_x |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| até 0,05 | 2 | 0 | 0 |
| 0,05 a 0,15 | 2 | 0 | 0 |
| 0,15 a 0,5 | 37 | 0 | 3 |
| 0,5 a 1 | 27 | 0 | 2 |
| 1 a 2 | 43 | 0 | 3 |
| 2 a 10 | 131 | 13 | 29 |
| 10 a 30 | 26 | 21 | 19 |
| 30 a 50 | 3 | 3 | 3 |
| 50 a 70 | 4 | 3 | 4 |
| 70 a 100 | 0 | 0 | 0 |
| acima de 100 | 0 | 0 | 0 |

Processamento em 3 cenários

- A. dados originais;
- B. cenário A menos os registros considerados discrepantes;
- C. cenário B considerando apenas o melhor resultado obtido nos casos de várias medições na mesma instalação.



não foram observadas diferenças significativas, por isso serão mostrados na sequência dados referente o cenário A

Legislação existente para CO

| CONAMA 382/06 [MW] | | SEMA – PR 054/06 [MW] | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| até 0,05 | CO: 6500 mg/Nm ³ | até 0,5 | CO: 7800 mg/Nm ³ |
| 0,05 a 0,15 | CO: 3250 mg/Nm ³ | | |
| 0,15 a 1,0 | CO: 1700 mg/Nm ³ | | |
| 1 a 10 | CO: 1300 mg/Nm ³ | 0,5 a 2 | CO: 3900 mg/Nm ³ |
| 10 a 30 | CO: não estabelecido | 2 a 10 | CO: 3250 mg/Nm ³ |
| 30 a 50 | CO: não estabelecido | 10 a 50 | CO: 2600 mg/Nm ³ |
| acima de 70 | CO: não estabelecido | 50 a 100 | CO: 1300 mg/Nm ³ |
| | | > 100 | CO: 650 mg/Nm ³ |

Resultados para CO até 0,5 MW

Atendimento e Melhoria exigida para CO na faixa até 0,5 MW

| Dados até 0,5 MW | média CO [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Cenário A | 4363 | 41 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 1700...6500 mg/Nm ₃ | 6032 | 28 | -72% para atingir limite Conama |
| NÃO atende SEMA 054/06 7800 mg/Nm ₃ | 16151 | 5 | -52% para atingir limite SEMA |

Resultados para CO de 0,5 a 2 MW

Atendimento e Melhoria exigida para CO na faixa de 0,5 a 2 MW

| Dados de 0,5 a 2 MW | média CO [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Cenário A | 3376 | 70 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 1300...1700 mg/Nm ₃ | 4674 | 46 | -69% para atingir limite Conama |
| NÃO atende SEMA 054/06 3900 mg/Nm ₃ | 8548 | 17 | -54% para atingir limite SEMA |

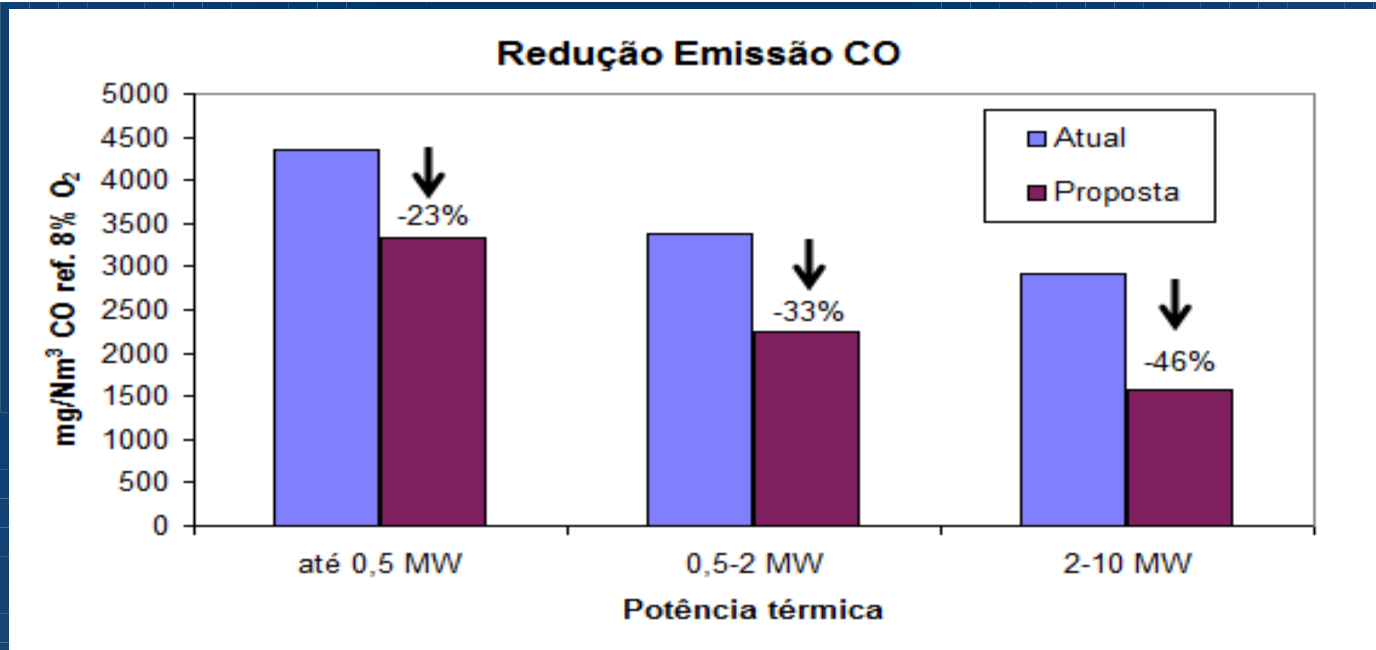
Resultados para CO de 2 a 10 MW

Atendimento e Melhoria exigida para CO na faixa de 2 a 10 MW

| Dados de 2 a 10 MW | média CO [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Cenário A | 2926 | 131 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 1300 mg/Nm ₃ | 5135 | 67 | -75% para atingir limite Conama |
| NÃO atende SEMA 054/06 3250 mg/Nm ₃ | 9758 | 27 | -67% para atingir limite SEMA |

Proposta para CO

| Potência térmica nominal [MW] | Padrão proposto de CO @ 8% O ₂ [mg/Nm ₃] | Redução da emissão [%] |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| até 0,5 | 7800 | 23 |
| 0,5 a 2 | 3900 | 33 |
| 2 a 10 | 3250 | 46 |
| acima de 10 | não estabelecido | - |



Legislação existente para MP

| CONAMA 382/06 [MW] | | SEMA – PR 054/06 [MW] | |
|-----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| até 10 | MP: 730 mg/Nm ³ | até 10 | MP: 730 mg/Nm ³ |
| 10 a 30 | MP: 520 mg/Nm ³ | 10 a 50 | MP: 520 mg/Nm ³ |
| 30 a 70 | MP: 260 mg/Nm ³ | 50 a 100 | MP: 260 mg/Nm ³ |
| > 70 | MP: 130 mg/Nm ³ | > 100 | MP: 130 mg/Nm ³ |

Resultados para MP até 10 MW

Atendimento e Melhoria exigida para MP na faixa até 10 MW

| Dados até 10 MW | média MP [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Cenário A | 342 | 13 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 730 mg/Nm ₃ | - | 0 | - |
| NÃO atende SEMA 054/06 730 mg/Nm ₃ | - | 0 | - |

Resultados para MP de 10 a 50 MW

Atendimento e Melhoria exigida para MP na faixa de 10 a 50 MW

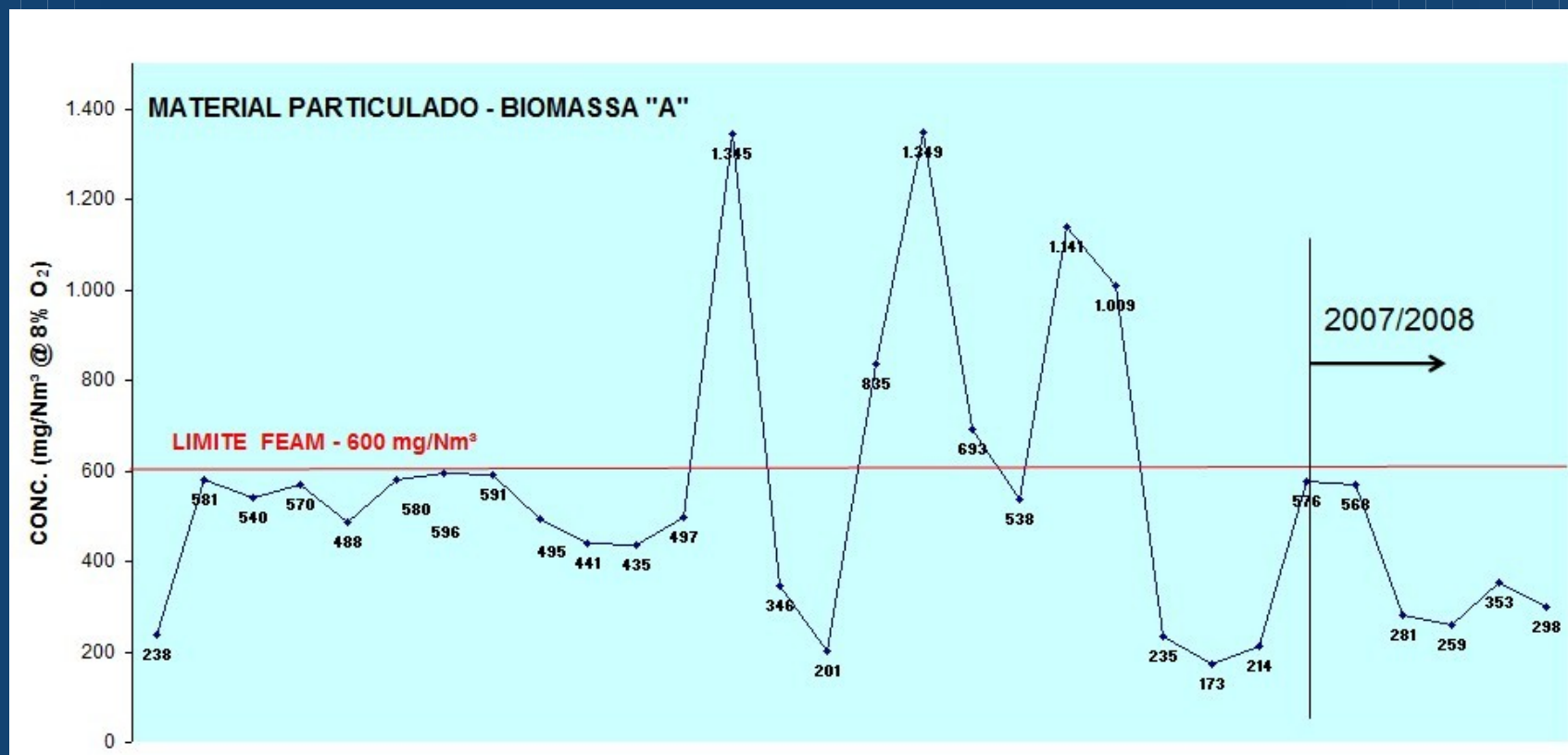
| Dados de 10 a 50 MW | média MP [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Cenário A | 414 | 24 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 260...520 mg/Nm ₃ | 775 | 8 | -41% para atingir limite Conama |
| NÃO atende SEMA 054/06 520 mg/Nm ₃ | 899 | 6 | -42% para atingir limite SEMA |

Resultados para MP acima de 50 MW

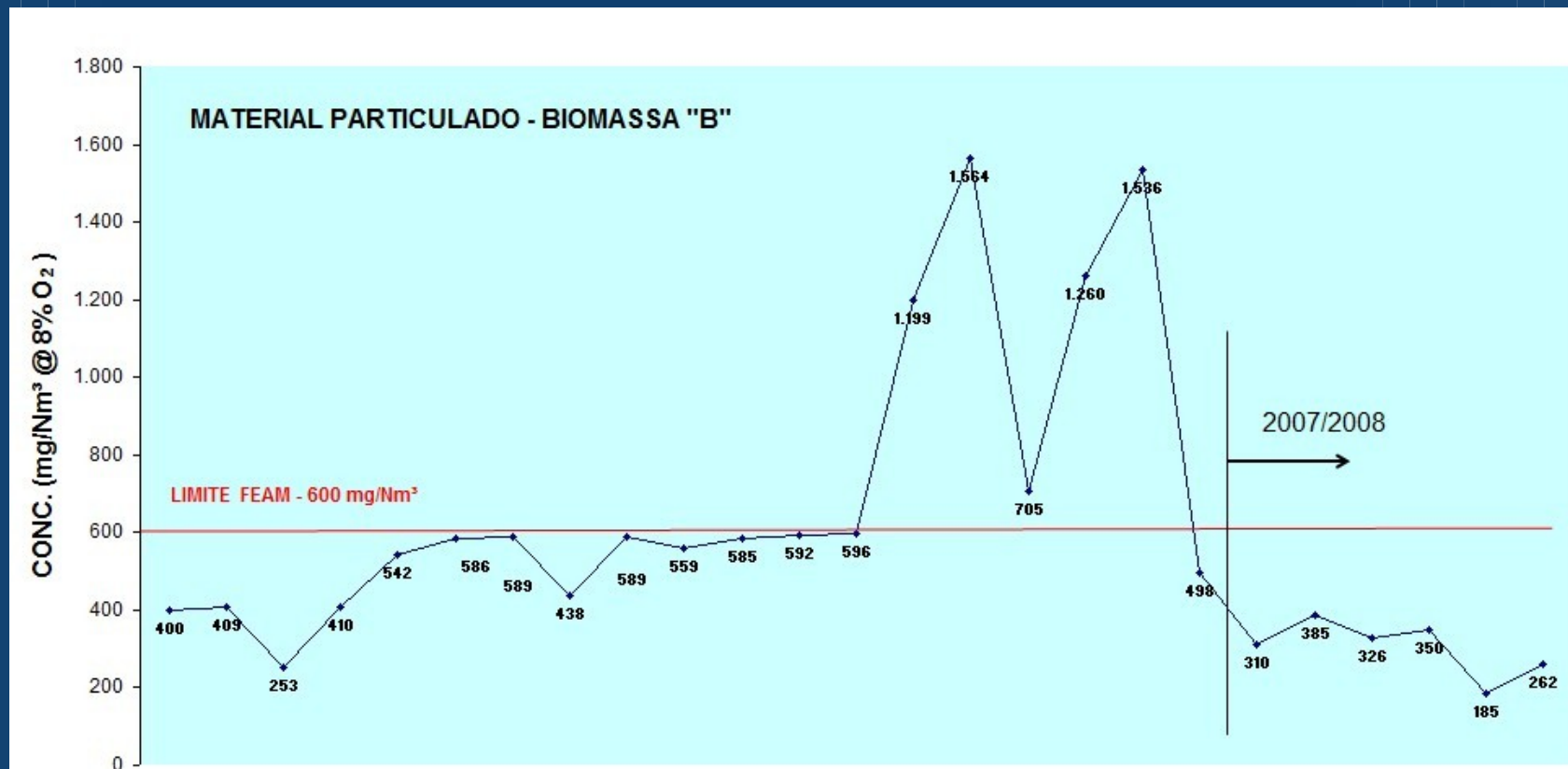
Atendimento e Melhoria exigida para MP na faixa acima de 50 MW

| Dados acima de 50 MW | média MP [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Cenário A | 333 | 3 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 130...260 mg/Nm ₃ | 464 | 2 | -44% para atingir limite Conama |
| NÃO atende SEMA 054/06 260 mg/Nm ₃ | 464 | 2 | -44% para atingir limite SEMA |

Redução de MP em caldeiras existentes >50 MW

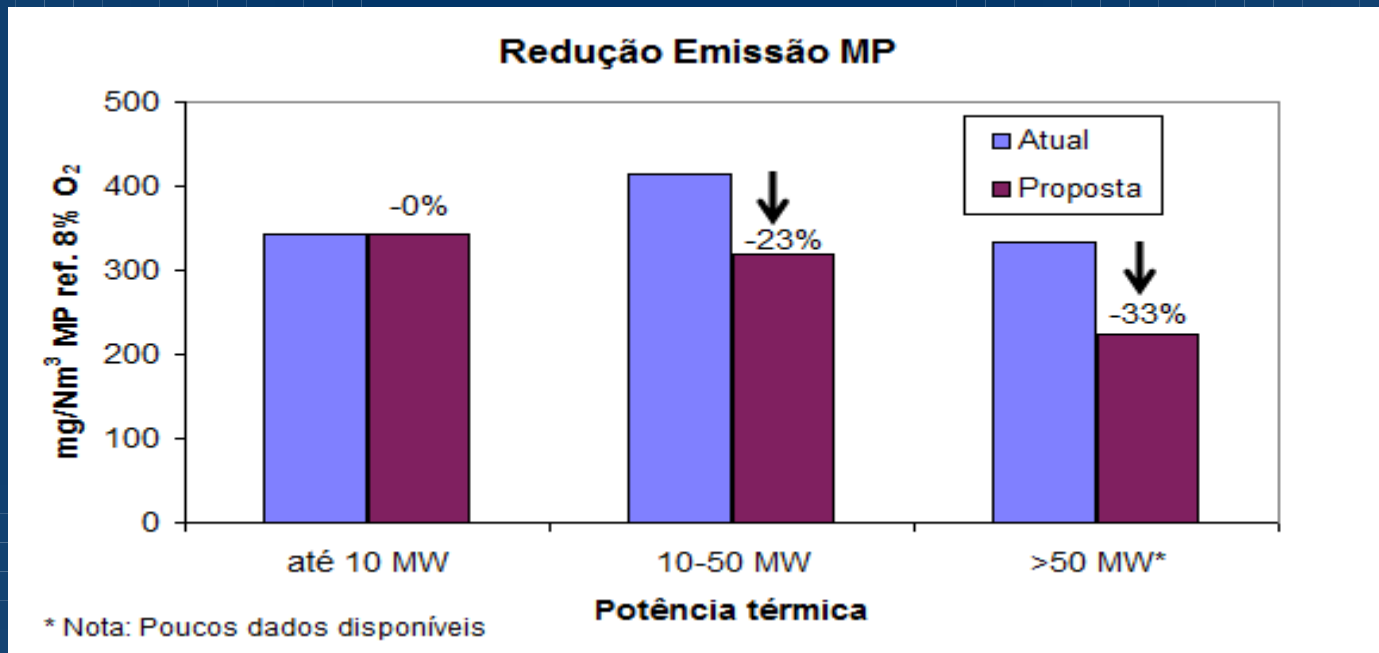


Redução de MP em caldeiras existentes >50 MW



Proposta MP

| Potência térmica nominal [MW] | Padrão proposto de MP @ 8% O ₂ [mg/Nm ₃] | Redução da emissão [%] |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| até 10 | 730 | 0 |
| 10 a 50 | 520 | 23 |
| acima de 50 | 300 | 33 |



Legislação existente para NO

| CONAMA 382/06 [MW] | | SEMA – PR 054/06 [MW] | |
|-----------------------|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| até 10 | NO _x : não estabelecido | até 10 | NO _x : não estabelecido |
| 10 a 30 | NO _x : 650 mg/Nm ³ | 10 a 50 | NO _x : 650 mg/Nm ³ |
| 30 a 70 | NO _x : 650 mg/Nm ³ | 50 a 100 | NO _x : 650 mg/Nm ³ |
| > 70 | NO _x : 650 mg/Nm ³ | > 100 | NO _x : 650 mg/Nm ³ |

Resultados para NO_x de 10 a 50 MW

Atendimento e Melhoria exigida para NO_x na faixa de 10 a 50 MW

| Dados de 10 a 50 MW | média NO_x [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Cenário A | 180 | 22 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 | - | 0 | - |
| NÃO atende SEMA 054/06 | - | 0 | - |

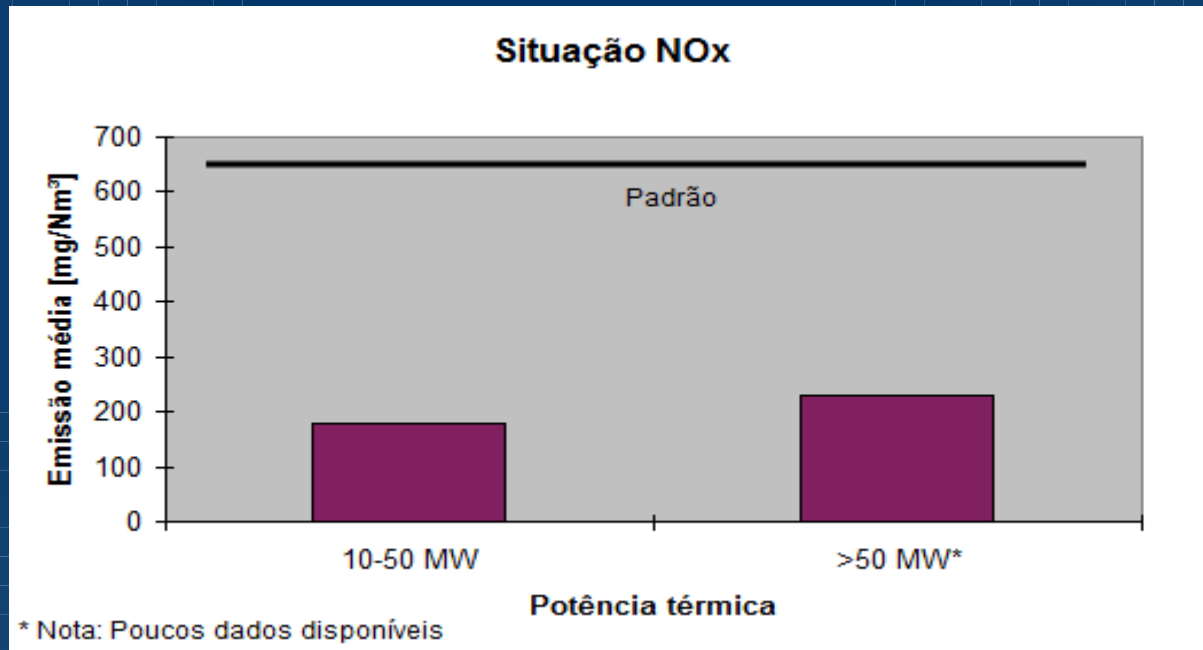
Resultados para NO_x acima de 50 MW

Atendimento e Melhoria exigida para NO_x na faixa acima de 50 MW

| Dados acima de 50 MW | média NO_x [mg/Nm₃] @ 8% | Número registros | Melhoria exigida |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Cenário A | 230 | 4 | - |
| NÃO atende Conama 382/06 | - | 0 | - |
| NÃO atende SEMA 054/06 | - | 0 | - |

Proposta NO

| Potência térmica nominal [MW] | Padrão proposto de NO _x @ 8% O ₂ [mg/Nm ₃] | Redução da emissão [%] |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| até 10 | não estabelecido | - |
| 10 a 50 | 650 | 0 |
| acima de 50 | 650 | 0 |



Resumo

| Poluente | Atendimento das instalações existentes | Redução total | Avaliação |
|-----------------|----------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CO | 76...88 % | 23...46 % | as instalações que não atendem terão que reduzir entre 52...67 % ▶ redução significativa e viável |
| MP | 33...100 % | 0...33 % | ▶ até 10 MW todos atendem aos critérios para novas ▶ 10-50MW redução significativa e viável (requer redução de 42 %) ▶ >50MW: poucos dados e experiência MG |
| NO _x | 100 % | 0 % | ▶ todas as instalações atendem aos critérios para novas |