

GT CONAMA

Fontes Fixas – limites emissões fontes existentes

Proposta para

Queima de Óleo Combustível

Subgrupo : IEMA, CETESB, PETROBRAS, CNI,
ABIQUIM, diversas entidades e indústrias

Metodologia

- Visão do Setor
 - Abrangência
 - Histórico
- Processo -Características
- Poluentes
 - Tipos
 - Mecanismos de formação
- Controles
- Proposta
 - Escopo
 - Limites - dados
 - Comparativos Limites CONAMA 8/90 e CONAMA 382/2006
 - Prazos
- Justificativas
- Ganhos



Visão do setor abrangência

- Engloba vários tipos de equipamentos, principalmente caldeiras e fornos;
- Grande número de unidades em operação;
- Caldeiras à óleo combustível representam os equipamentos de conversão com maior idade no país (mais de 15 anos de operação);
- Equipamento essencial em muitos processos produtivos;

Visão do Setor histórico

Década de 80

- Domínio de caldeiras à óleo combustível;
- Uso de óleo combustível de alto teor de enxofre;
- Controle de emissões somente regionais;
- Grandes eventos de poluição atmosférica no final dos anos 80 em regiões como a baixada santista e baixada fluminense;

Década de 90

- Diminuição de unidades instaladas em grandes centros devido restrições ambientais e estímulo ao uso do gás natural;
- Redução do teor de enxofre no OC com consequente redução das emissões de SO_x;
- Aumento de unidades instaladas em cidades de médio e pequeno porte, fora da rota dos grandes gasodutos;

Visão do Setor

histórico

Atualmente

- Consumo médio de OC no primeiro semestre foi de cerca de 12000 t/ dia ou $\frac{1}{4}$ da queima de gás natural em base energética;
- São sistemas presentes no interior de estados industrializados em pequenas e médias cidades;
- É o tipo de caldeira mais antiga do parque industrial brasileiro;

Processo

características da fonte

- a grande maioria dos equipamentos é de caldeiras do tipo flamotubular (pequeno porte);
- na maioria são caldeiras, fornos e aquecedores. Dentre as caldeiras a função é a geração de vapor, para utilidades, processo ou potência;
- a maioria das unidades são equipadas com queimadores convencionais com atomização mecânica ou a vapor;
- caldeiras otimizadas possuem sistema de recuperação de calor, principalmente pré-aquecimento de ar de combustão e economizadores;

Poluentes

- Material Particulado - MP

Poluentes

formação

Controles

Material Particulado

Controles na formação (queima)

- Qualidade da atomização. O estado da arte para queima de OC é o uso de atomização à vapor. Há ainda instalações que utilizam atomização mecânica, com desempenho inferior. Mesmo as novas tecnologias de atomização (últimos 10 anos) pouco contribuíram para uma redução substancial das emissões quando comparadas a atomização a vapor.
- Controle operacional e manutenção

Controles

Material Particulado

Controles na pós combustão (fim de tubo)

- Ciclones, coletores gravitacionais, lavadores de gases, filtro de mangas e precipitador eletrostático. São instalações de tecnologia dominada e com desempenho proporcional aos investimentos. Em equipamentos existentes, entretanto, além dos valores envolvidos a disponibilidade de espaço pode ser um limitante importante;
- O uso de lavadores envolve a geração de lama que deve ser convenientemente tratada para o descarte. Atualmente essa se tornou uma das principais desvantagens dos sistemas de lavagem de gases de combustão;

Controles

NO_x

Os principais controles de emissão de NO_x em sistemas de combustão são:

- uso queimadores de baixa emissão (“low NO_x”);
- redução da temperatura de pré-aquecimento do ar;
- redução do teor de nitrogênio no OC;
- recirculação de gases de combustão (FGR);
- redução não catalítica (NSCR);
- redução catalítica (SCR);
- tecnologias proprietárias de redução;

Controles

NO_x

O desenvolvimento de queimadores de baixo NO_x para óleo combustível não alcançou o mesmo desempenho dos queimadores à gás;

A rota mais utilizada mundialmente é emprego de queimadores de baixas emissões de NO_x sobretudo devido a melhor relação exequibilidade/espço disponível/custo/benefício. As reduções obtidas em relação a queimadores convencionais é muito inferior ao obtido com queimadores a gás;

Controles

SO_x

- A concentração de SO_x é fruto da conversão mássica do enxofre contido no combustível. Dessa forma o principal controle na formação é o uso de óleo combustível com menores teores.
- Na pós combustão pode-se controlar o poluente através de sistemas de dessulfurização, dentre eles:
 - Lavadores de gases com soluções específicas;
 - Uso de absorvedores especializados como aminas e super aminas;
 - Tecnologias catalíticas;

A forma mais usual é a redução de enxofre no OC. No caso do uso de OC com alto teor de enxofre (acima de 2%) a tecnologia mais usual é a desulfurização por lavadores.

Escopo da proposta

- Definição dos **limites** de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor à partir de combustão externa de óleo combustível (fontes existentes ⁽¹⁾);
- Definição de **prazo** para atendimento;

Notas:

- (1) equipamentos com licença de instalação ou de operação tenha sido concedida anteriormente a 26 de dezembro de 2006;

- Legislação referencial atual (CONAMA 8 e CONAMA 382);
- Dados e informações de órgãos ambientais IAP, IEMA, INEA, CETESB;
- Pesquisa de dados obtidos pela CNI
- Dados da Petrobras;

LIMITE

referencial

CONAMA 8/90

Potência térmica nominal (MW)	MP ⁽¹⁾	NOx ⁽¹⁾	SOx ⁽¹⁾	Cor de fumaça
MW < 10	312	não ⁽²⁾ controlado	4455	Ringelmann 1
10 ≤ MW < 70 ⁽³⁾	312	não controlado	4455	Ringelmann 1
MW ≥ 70 ⁽⁴⁾	107	não controlado	1782	Ringelmann 1

Notas

(1) Os resultados expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca(bs) a 3% de excesso de oxigênio. No original da resolução 8 os limites são expressos em gramas por milhão de quilocalorias.

(2) Não se aplica.

(3) Fontes com potência entre 10MW e 70MW.

(4) Fontes com potência maior que 70MW.

LIMITE referencial CONAMA 382/2007

Potência térmica nominal (MW)	MP ⁽¹⁾	NOx ⁽¹⁾	SOx ⁽¹⁾
Menor que 10 ⁽²⁾	300	1600	2700
Entre 10 e 70	250	1000	2700
Maior que 70	100	1000	1800

Notas

(1) os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca(bs) a 3% de excesso de oxigênio.

(2) Para potencias abaixo de 10 MW o órgão ambiental licenciador poderá optar pelo controle de CO (com limite em 80 mg/Nm³ seco).

Proposta de Limites

Potência térmica nominal (MW) ⁽⁴⁾	MP ⁽¹⁾	NOx ⁽¹⁾	SOx ⁽¹⁾
Menor que 10	300	1600	2700
Entre 10 e 70 ⁽²⁾	250	1000	2700
Maior que 70 ⁽³⁾	100	1000	1800

Notas

(1) os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca(bs) a 3% de excesso de oxigênio.

(2) Fontes com potência entre 10MW e 70MW.

(3) Fontes com potência maior que 70MW.

(4) Potencia térmica nominal calculada pelo PCI- poder calorífico inferior

Comparativo dos limites para MP

Potência térmica nominal (MW)	CONAMA 8/90	CONAMA 382/2007	Proposta
Menor que 10	312	300	300
Entre 10 e 70	312	250	250
Maior que 70	107	100	100

Comparativo dos limites para NOx

Potência térmica nominal (MW)	CONAMA 8/90	CONAMA 382/2007	Proposta
Menor que 10	não controlado	1600	1600
Entre 10 e 70	não controlado	1000	1000
Maior que 70	não controlado	1000	1000

Comparativo dos limites para SOx

Potência térmica nominal (MW)	CONAMA 8/90	CONAMA 382/2007	Proposta
Menor que 10	4455	2700	2700
Entre 10 e 70	4455	2700	2700
Maior que 70	1782	1800	1800

Proposta

Prazos

As fontes deverão comprovar o atendimento aos limites acima em um prazo de até **5 anos** da data de publicação desta resolução;

JUSTIFICATIVAS

Justificativas

Limites

- Para fontes com potencia entre 10 e 70 MW os limites de Material Particulado serão iguais aos valores da CONAMA 382 (fontes novas). Esses limites demandarão o investimento em novas tecnologias de atomização (sobretudo atomização à vapor). Esses investimentos são aceitáveis e têm excelente relação custo / benefício. Algumas unidades, entretanto, demandarão o emprego de ciclones ou lavadores e gases;
- Os limites de emissão de dióxido de enxofre (SO_x) foram equiparados ao da resolução 382 (fontes novas). Estes correspondem a teores de enxofre no óleo combustível segundo classificação internacional “BTE” – baixo teor de enxofre;
- Os limites de NO_x são os mesmos da resolução 382. Com isso as instalações vão demandar maior atenção, inclusive com a necessidade de substituição de queimadores em alguns casos.
- Para fontes pequenas o órgão ambiental licenciador poderá optar pelo controle de CO, evitando assim a demanda por instalações de amostragem de material particulado, nos locais que a qualidade do ar permitir.

JUSTIFICATIVA

Prazos

A proposta de prazo refere-se aos investimentos necessários ao atendimento de NO_x, uma vez que a resolução vigente , para essas fontes (CONAMA 8) não tratava desse poluente;

As instalações de pequeno porte (até 10 MW), que a critério do O.A licenciador não seja possível o controle por CO, irão necessitar de modificações para possibilitar a amostragem. Para tal deve-se efetuar aberturas em dutos ou chaminés, plataformas de acesso, escadas e demais providencias;

GANHOS AMBIENTAIS

- A legislação atual aplicável para fontes fixas existentes (CONAMA 8) não menciona o controle de **NOx**. A proposta atual contempla e formaliza o controle de NOx para sistemas de conversão de óleo combustível. Sobretudo para as fontes de até 70 MW, que pela proposta passarão a ser controladas, há ganhos na redução de emissões de NOx,. Esse é um aspecto positivo, haja vista a franca ampliação da frota de veículos no país.
- Os limites de emissão de material particulado- **MP** , sobretudo para fontes entre 10 e 70 MW, demandarão o uso de atomização a vapor, reconhecidamente superior ao de atomização mecânica, ainda utilizada em muitos equipamentos;
- A proposta dá a possibilidade de órgão ambientais estabelecerem limites mais restritivos, inclusive considerando o uso de combustível com menor potencial poluidor;

Obrigado!!

Edson J.J. de Souza, DEng.

edsouza@petrobras.com.br

PETROBRAS/AB-RE/SIX/PQ