

GT CONAMA

Fontes Fixas – limites emissões
fontes existentes

Proposta

Subgrupo – INEA, ABRAGET,
PETROBRAS

CONAMA 382 e Turbinas a Gás

- Abrangência (1):
- **“Ficam aqui definidos os limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados por turbinas destinadas à geração de energia elétrica, movidas a gás natural ou combustíveis líquidos em ciclo simples ou ciclo combinado, sem queima suplementar, com potência elétrica acima de 100 MW. “**

CONAMA 382 e Turbinas a Gás

- Abrangência (2):

Quando a somatória total de geração elétrica por empreendimento for superior a 100 MWe, os limites aqui estabelecidos também são requeridos para **cada turbina individualmente, independentemente de sua capacidade de geração.**

Valores da CONAMA 382

(Referência)

Turbina por tipo de Combustível	EMISSÕES (1)			
	NOx (como NO2)	CO	SOx	MP
Gás Natural	50	65	NA	NA
Comb. Auxiliar líquido	135	N.A.	00	50

(1) os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca e 15% de excesso de oxigênio.

N.A. - Não aplicável

Situação do setor

- Boa parte das turbinas a gás de porte elevado são novas (instaladas após 2000);
- ABRAGET indicou que as turbinas das termoelétricas da associação atendem ao limite da CONAMA 382
- PETROBRÁS tem 13 termoelétricas com turbinas à Gás, sendo 12 com geração maior que 100 MWe. Destas 12, 6 tem turbinas com potências menores que 100 MWe.

Considerando a CONAMA 382
como **referência**, o setor
considerou que o foco de
discussão será apenas o NOx
para queima de Gás Natural

Demais parâmetros para queima de
gás natural & todos os parâmetros
para queima de combustível líquido o
setor considera possível de atender

NO_x – Gás Natural

**CTE existentes – PETROBRAS (turbinas à gás) – emissão
NOx em mg/Nm3 a 15% O2 bs
TURBINAS MAIORES QUE 100 MWe**

	Potência CTE	Numero Turbinas	Ano	TEC NOx	Pot ind	Fabricante		Emissão
CTE	(MWe)				(MWe)		modelo	
A	160	1	2003	DLN	160	GE	PG7241FA	50
B	150	1	2002	DLN	150	GE	PG7241FA	50
C	320	2	2009	DLN	160	GE	PG7241FA	50
D	216	1	2009	DLN	216	GE	PG7241FA	50
E	185	1	2003	DLN	185	ALSTOM	GT24 + ST1	30
F	636	6	2001	DLN	106	ALSTOM	GT11N2	41

**CTE – PETROBRAS (turbinas à gás) – emissão NOx em
mg/Nm3 a 15% O2 bs
TURBINAS MENORES QUE 100 MWe em CTEs
MAIORES QUE 100 MWe**

	Potência CTE	Numero Turbinas	Ano	TEC NOx	Pot ind	Fabricante		Emissão
CTE	(MWe)				(MWe)		modelo	
G	372	4	2002	DLN	92,5	ALSTOM	GT11N2	62
H	220	4	2002	SAC	55	P&W	FT8	50
I	384	8	2001	SAC	48	GE	LM6000	84
J	920	20	2001	SAC	46	GE	LM6000	84
L	252	4	2004	DLN	63	GE	6101FA	50
M	151	3	2003/2004	DLE	30	R&ROYCE	RB 211	50
		1	2004	DLE	61	MAN BK-101	ST1	50

Referências

				EUA							Banco Mundial	
		Europa	Japan	Sub part gg			Subparte kkk					
							NOVAS	MODIFICADAS			Nova	
MWth	>50			> 2,93	> 2,93 e <= 29,3	> 29,3	<= 14,65	> 14,65 e <= 249,11	<= 14,65	> 14,65 e <= 249,11	>249	
MWe	>148			>9	9/90	>90	42	42/736	42	42/736	736	
NOx	50	143	307	307	153	86	51	307	86	30	125	

4 – Considerações importantes:

4.1 - Só existe dificuldade de atendimento ao limite de 50 mg/ Nm³ de NO_x (15% O₂ BS) para algumas máquinas menores que 100MWe em 4 CTEs brasileiras com capacidade maior que 100MWe.

4.2- De maneira geral as opções para redução de emissão de NO_x em turbinas a gás são as listadas a seguir:

4.2.1- Tecnologias de redução de geração de NO_x, tais como *Dry Low Emissions*, injeção de água;

4.2.2 - Tecnologias de abatimento de emissão de NO_x no gás de combustão, tipo SCR (Sistema catalítico)

4.3- Todas as máquinas das CTEs que não estão atendendo o limite de 50 mg/ Nm³ já dispõem dos sistemas de redução de emissões. Na tabela 2 estão listadas as tecnologias de todas as máquinas citadas na tabela 1. Mesmo com as tecnologias instaladas algumas máquinas não atendem ao limite de 50 mg/ Nm³ a 15% de O₂ BS.

4.4- As tecnologias de abatimento de NO_x no gás de combustão, tais como SCR, são sistemas caros e ocupam muito espaço, podendo ser inviáveis tanto técnica quanto economicamente. A opção pelo uso destes sistemas deve ser fruto de avaliação do impacto local, considerando o impacto de cada fonte na qualidade do ar e a relação custo/ efetividade de todas as alternativas de abatimento em fontes da região.

4.5- As máquinas são todas novas (< de 10 anos de uso) e não deverão ser trocadas em menos de 30 anos.

Tecnologias de NOx já instalados

Capacidade das máquinas MWe	Fabricante	NOx garantia Mg/ Nm3 a 15% O2 Base seca	Tecnologia
Entre 43,5 e 48	GE LM6000	84	Injeção de água desmineralizada durante a queima para redução da temperatura da chama e conseqüente redução de emissões de NOx. A curva de vazão de água de acordo com a carga é o modo de controle das emissões
55	PW FT8	50	
Entre 30 e 61	RR RB211	50	Dry Low Emissions - tecnologia de queima que torna a mistura "pobre" (excesso de ar) para reduzir as emissões de NOx.
63	GE 6FA	50	Dry Low NOx - tecnologia de queima que torna a mistura "pobre" (excesso de ar) para reduzir as emissões de NOx. Nesses tipos de turbinas é necessário realizar um "tuning" que é um ajuste do modo de queima para adequar às emissões conforme garantia do fabricante.
150 a 216	GE 7FA	50	
106	ALSTOM GT11N2	41	Environmental Burner - tecnologia de queima que torna a mistura "pobre" (excesso de ar) para reduzir as emissões de NOx. Nesses tipos de turbinas é necessário realizar um "tuning" que é um ajuste do modo de queima para adequar às emissões conforme garantia do fabricante.
92,5		62	
185	ALSTOM GT24	< 50	

Proposta

“Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de turbinas a gás para geração de energia elétrica:

1. Ficam aqui definidos **nas tabelas 1 e 2** os limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados por turbinas destinadas à geração de energia elétrica, movidas a gás natural ou combustíveis líquidos em ciclo simples ou ciclo combinado, sem queima suplementar, com potência elétrica acima de 100 MW.

1.1. **Na tabela 1 estão apresentados limites para turbinas a gás com capacidade maior que 100 MWe**

1.2. **Na tabela 2 estão apresentados limites para turbinas a gás com capacidade menor que 100 MWe que estejam em empreendimentos nos quais a ~~Quando a~~ somatória total de geração elétrica ~~por empreendimento~~ for superior a 100 MWe, ~~os limites aqui estabelecidos também são requeridos para cada turbina individualmente, independentemente de sua capacidade de geração.~~**

2. Os limites estabelecidos nessa resolução não se aplicam a turbinas a gás Localizadas além do mar territorial brasileiro, cujas emissões não atingem significativamente as comunidades, deverá ser realizado somente o controle recomendado pelo fabricante do equipamento". Observação: Texto similar está presente na CONAMA 382 no anexo de fontes que queimam óleo. Cabe avaliar se não vale ficar no corpo da resolução.

Proposta

2-3. Para aplicação deste anexo deve ser considerada a seguinte definição do termo:

a) Turbinas a gás: equipamento que converte parte da energia contida no combustível em energia mecânica, por meio da rotação axial de um eixo, que aciona um gerador elétrico.

b) Gás Natural: Combustível fóssil gasoso conforme especificação da Agência Nacional de Petróleo, ANP

c) Somatória total de geração elétrica por empreendimento é o somatório das capacidades de geração de cada máquina necessária para atender as condições típicas de operação, sem considerar eventuais redundâncias instaladas.

Proposta

3 4. Ficam estabelecidos os seguintes limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados em processos de geração de energia elétrica por turbinas a gás .

Tabela 1 – Turbinas com potencia maior que 100 MWe

Turbina por tipo de Combustível	EMISSÕES			
	NOx (1) (como NO2)	CO (1)	SOx (1)	MP
Gás Natural	50	65	NA	NA
Comb. Auxiliar Líquido	135	N.A.	00	50

(1) os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca e 15% de excesso de oxigênio.

N.A. - Não aplicável

Tabela 2 – Turbinas a gás com capacidade menor que 100 MWe que estejam em empreendimentos nos quais o somatória total de geração elétrica for superior a 100 MWe

Turbina por tipo de Combustível	EMISSÕES			
	NOx (1) (como NO2)	CO (1)	SOx (1)	MP
Gás Natural	50 90	65	NA	NA
Comb. Auxiliar Líquido	135	N.A.	00	50

(1) os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca e 15% de excesso de oxigênio.

N.A. - Não aplicável

Proposta

4.1. ~~3.1~~ Os limites estabelecidos para turbinas movidas a combustível líquido também se aplicam a turbinas movidas a gás natural quando estas utilizarem combustível líquido em situações emergenciais ou em caso de desabastecimento.

4.2. ~~3.2~~ Em teste de desempenho de novos equipamentos, o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga.

4.3 – Em caso de operação das máquinas em capacidade abaixo de 70% da potência nominal, os limites de emissão deverão atender aqueles especificados pelo fabricante para estas condições.

~~3.5~~. Na avaliação periódica, o atendimento aos limites estabelecidos poderá ser verificado em condições típicas de operação, a critério do órgão ambiental licenciador.

6. As atividades ou fontes emissoras de poluentes deverão, quando da realização da amostragem, contar com a estrutura necessária e/ou determinação direta de poluentes em dutos e chaminés, de acordo com

Tecnologias de NOx já instalados

Capacidade das máquinas MWe	Fabricante	NOx garantia Mg/ Nm3 a 15% O2 Base seca	Tecnologia
Entre 43,5 e 48	GE LM6000	84	Injeção de água desmineralizada durante a queima para redução da temperatura da chama e conseqüente redução de emissões de NOx. A curva de vazão de água de acordo com a carga é o modo de controle das emissões
55	PW FT8	50	
Entre 30 e 61	RR RB211	50	Dry Low Emissions - tecnologia de queima que torna a mistura "pobre" (excesso de ar) para reduzir as emissões de NOx.
63	GE 6FA	50	Dry Low NOx - tecnologia de queima que torna a mistura "pobre" (excesso de ar) para reduzir as emissões de NOx. Nesses tipos de turbinas é necessário realizar um "tuning" que é um ajuste do modo de queima para adequar às emissões conforme garantia do fabricante.
150 a 216	GE 7FA	50	
106	ALSTOM GT11N2	41	Environmental Burner - tecnologia de queima que torna a mistura "pobre" (excesso de ar) para reduzir as emissões de NOx. Nesses tipos de turbinas é necessário realizar um "tuning" que é um ajuste do modo de queima para adequar às emissões conforme garantia do fabricante.
92,5		62	
185	ALSTOM GT24	< 50	