

GT CONAMA

**Fontes Fixas – limites emissões
fontes existentes**

Proposta para Turbinas a Gás

Subgrupo – INEA, ABRAGET, PETROBRAS

Metodologia

- **Visão do Setor**
- **Processo**
- **Poluentes**
- **Controles**
- **Proposta**
 - **Escopo**
 - **Limites**
 - **Prazos**
- **Justificativas**
- **Conclusões**

Visão do setor

A proposta engloba todas as turbinas a gás que estão em centrais termoelétricas (**CTE**) cuja potencia total instalada seja maior que 100 MWe, sendo assim abrange também turbinas menores

Visão do setor

“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”

“Quando a somatória total de geração elétrica da CTE for superior a 100 MWe, os limites aqui estabelecidos também são requeridos para **cada turbina individualmente, independentemente de sua capacidade de geração**”

Visão do Setor

Histórico

- As turbinas a gás de porte elevado são novas (instaladas após 2000) – crise de abastecimento de energia
- ABRAGET indicou que as turbinas das termoeletricas da associação atendem ao limite da CONAMA 382
- PETROBRÁS têm 13 CTEs com turbinas à Gás, sendo 12 com geração maior que 100 MWe. Destas 6 têm turbinas com potências menores que 100 MWe.

Visão do Setor

Histórico

- As CTEs operam em regimes variáveis, em função da demanda;
- Em muitos casos não é possível ter uma utilização otimizada da capacidade de geração pois a prioridade é atender a demanda - *como consequência ha redução do desempenho e possível elevação da concentração de NOx. Isto porque os equipamentos quando não são operados nas condições de projeto perdem a garantia de desempenho.*

Processo

Características

- Todas as turbinas instaladas têm controle de NOx.

Poluentes

- Os poluentes com limites estabelecidos para esse tipo de fonte são o de **NO_x** (óxidos de nitrogênio) e o **CO** (monóxido de carbono);
- Quando a turbina a gás usar combustível líquido, foram estabelecidos limites para **NO_x** (óxidos de nitrogênio), **SO_x** (óxidos de enxofre) e **MP** (material particulado);

Poluentes

- Considerando a CONAMA 382 como **referência**, o subgrupo considerou que o foco de discussão para limites de fontes existentes 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 atender a CONAMA 382

Controles

Os principais controles de emissão de NO_x em turbina a gás são:

- Injeção de água desmineralizada durante a queima para redução da temperatura da chama e conseqüente redução de emissões de NO_x. A curva de vazão de água de acordo com a carga é o modo de controle das emissões;
- Dry Low Emissions - tecnologia de queima que torna a mistura "pobre" (excesso de ar) para reduzir as emissões de NO_x.

Controles

- 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;
- 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.

Escopo da proposta

- Manutenção dos limites da CONAMA 382 para turbinas a gás com potência maior que 100MWe;
- Definição de novo **limite** de emissão para NOx de turbinas a gás menores que 100MWe (em térmicas com geração maior que 100MWe)

Dados Atuais

Turbinas maiores que 100MWe

	Potência CTE	Numero Turbinas a gás	Ano	TEC REDUÇÃO NOx	Potência Cada Turbina a gás	Fabricante		Emissão Mg/Nm3 15% O2 BS
CTE	(MWe)				(MWe)		modelo	
A	160	1	2003	DLN	160	GE	PG7241FA	50
B	226	1	2002	DLN	150	GE	PG7241FA	50
C	320	2	2009	DLN	160	GE	PG7241FA	50
D	216	1	2009	DLN	160	GE	PG7241FA	50
E	185	1	2003	EVB	160	ALSTOM	GT24	30
F	1.063	6	2004	EVB	106	ALSTOM	GT11N2	41

Dados Atuais

Turbinas menores que 100MWe

	Potência CTE	Numero Turbinas a gás	Ano	TEC REDUÇÃO NOx	Potência Cada Turbina a gás	Fabricante		Emissão Mg/Nm3 15% O2 BS
CTE	(MWe)				(MWe)		modelo	
G	586	4	2004	EVb	92,5	ALSTOM	GT11N2	62
H	220	8	2002	SAC	27,5	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	ROLLS ROYCE	RB 211	50

Dados Atuais

Mais detalhes tabelas anteriores Sistemas de Abatimento e emissões

Capacidade das máquinas MWe	Fabricante	NOx garantia Mg/Nm ³ a 15% O ₂ BS	Tecnologia
Entre 43,5 e 48	GE LM6000	84	Injeção de água
27,5	PW FT8	50	
30	RR RB211	50	Dry Low Emissions
63	GE 6FA	84	Dry Low NOx
150 a 160	GE 7FA	50	Dry Low NOx
106	ALSTOM GT11N2	41	Environmental Burner
92,5		62	
160	ALSTOM GT24	50	

Levantamento Legislação

				EUA							Banco Munidal
		Europa	Japao	Sub part gg			Subparte kkk				
							NOVAS	MODIFI- CADAS			Nova
MWe	Maior		Menor 9	Entre 9/90	MAIOR 90	Menor 42	42/ 736	Menor 42	42/ 736	Maior 736	
NOx	50	143	307	307	153	86	51	307	86	30	125

NOx expresso em mg/Nm³ 15% O₂ Base Seca

Limite Referencial

CONAMA 382

Anexo V da Resolução 382

	mg/Nm ³ a 15% O ₂ base seca			
	NO _x (como NO ₂)	CO	SO _x	MP
Gás Natural	50	65	NA	NA
Comb. Auxiliar líquido	135	N.A	00	50

Limite Proposto

Manutenção dos limites da CONAMA 382 para turbinas maiores que 100 MWe e Novo limite para NOx para turbinas < 100 MWe.

NOx (como NO2) mg/Nm ³ a 15% O ₂ base seca		
	CONAMA 382	Proposta para Turbinas menores
Gás Natural	50	90

Justificativas

- 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.
- Considerando as opções para redução de emissão de NO_x em turbinas a gás seriam:
 1. *Tecnologias de redução de geração de NO_x, tais como Dry Low Emissions , injeção de água.*
 2. *Tecnologias de abatimento de emissão de NO_x no gás de combustão, tipo SCR (Sistema catalítico)*
 3. *Troca da turbina*

Justificativas

- Considerando **que todas as máquinas das CTEs** que não estão atendendo o limite de 50 mg/Nm³ **já dispõem dos sistemas de redução de emissões referenciados** em 1 . A princípio restariam as alternativas 2 (SCR) e 3 (Troca da Turbina);
- A alternativa do 2, que seria tecnologias de abatimento de NOx no gás de combustão, tais como SCR, ocupam muito espaço e são muito caros, podendo ser inviáveis tanto técnica quanto economicamente.
- Considerando a alternativa 3, troca das turbinas, as máquinas são todas novas (< de 10 anos de uso) e não deverão ser trocadas em menos de 30 anos.
- Cabe ressaltar que o programa de instalação de CTEs foi feito de forma absolutamente regular e tem sistemas com redução de emissões de NOx. Todas as máquinas estão atendendo os requisitos das licenças

Proposta

Prazos

As fontes deverão comprovar o
atendimento IMEDIATO

Inclusão de Texto

“Os limites estabelecidos nesta resolução não se aplicam a turbinas a gás localizadas além do mar territorial brasileiro” – Na CONAMA 382 este texto está na queima de Óleo;

“ Em caso de operação das máquinas em capacidade abaixo de 70% da potência nominal, os limites de emissão deverão atender no mínimo aqueles especificados pelo fabricante para estas condições.”

Ganhos Ambientais

As CTEs brasileiras que têm turbinas a gás são novas, já dispõem de tecnologias de redução de emissão e foram licenciadas com critérios de monitoramento rígidos e considerando a qualidade do ar do entorno.

Resumo

- Apenas algumas máquinas menores que 100 MWe não atendem o limite de 50 mg/Nm³ para NO_x proposto na CONAMA 382;
- As máquinas são novas, operam pouco e tem previsão de vida útil elevada;
- Todas as máquinas tem sistema de redução de emissões de NO_x. Para reduzir as emissões a níveis ainda mais baixos serão necessários sistemas de abatimento pós chaminé;
- Considerando estes pontos, foi proposto um limite menos restritivo para máquinas menores que 100 MWe. Limites mais restritivos que exigirão a instalação de sistemas pós chaminé podem ser exigidos pelos órgãos licenciadores quando for identificada a necessidade regional.

Obrigada!!

Glenda Rangel Rodrigues

glenda@petrobras.com.br

PETROBRAS/AB-RE/TR/STCE