

# **SETOR CIMENTO**

## **Proposta Limites de Emissão**

### **Fontes Fixas Existentes**

13/12/2010

# Cenário do setor no Brasil

- 12 grupos
- 71 fábricas
  - 47 integradas
  - 24 moagens
- Total Fornos: 80
- Total Moinhos: 150
- Capacidade: 67 M tons/ano\*
- Parque industrial moderno, 98% da capacidade é via seca
- Alto nível de eficiência energética

\* estimada

# Distribuição das fábricas no Brasil



- Dados 2009:

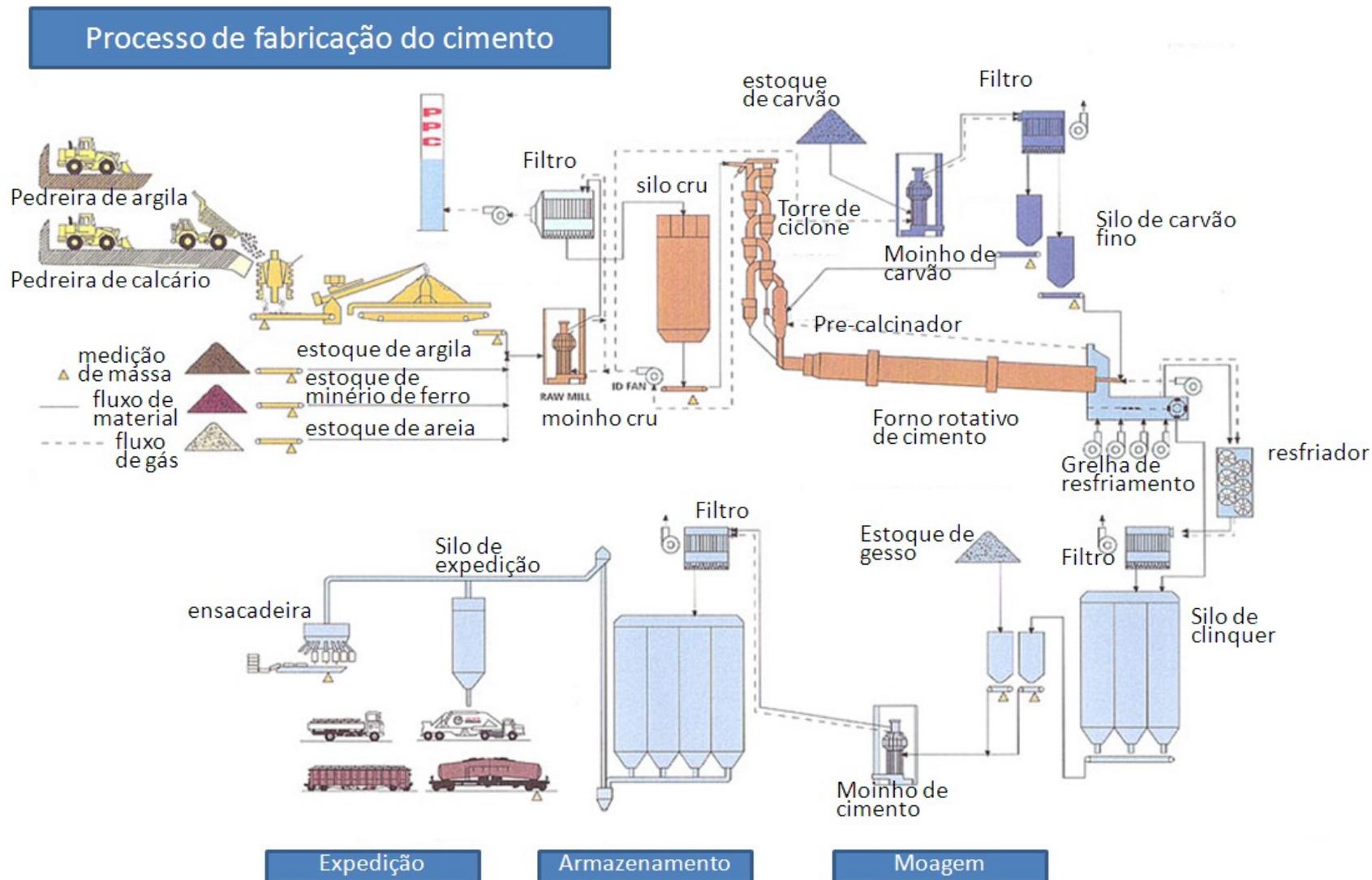
- N° de Empregos: 23.000

- Impostos: R\$5 bilhões

## ■ Três tipos de processo de fabricação

- **Processo via seca correspondendo a 98% da produção nacional → moagem a seco. O material entra no forno na forma de farinha crua**
- **Processo via úmida correspondendo a aproximadamente 1% da produção nacional → o material cru (calcário+argila) é moído com aproximadamente 40% de água e entra no forno na forma de pasta**
- **Processo via semi-úmida (vertical) correspondendo a aproximadamente 1% da produção nacional → o material cru entra com cerca de 12 a 14 % de umidade em forma de pelotas .**

# Processo de Fabricação do Cimento



- **COORDENAÇÃO: ABCP**

- **PARTICIPAÇÃO:**

- Camargo Corrêa
- Cimpor
- Holcim
- Itambé
- Lafarge
- Nassau
- Soeicom
- Tupi
- Votorantim

- **Levamento dos dados de material particulado abrange o período de 2005 a 2008**
  
- **Fontes de Emissão de Material Particulado:**
  - Moinhos de cimento
  - Fornos
  - Resfriadores
  - Secadores
  - Ensacadeiras

- **Equipamentos de controle utilizados:**

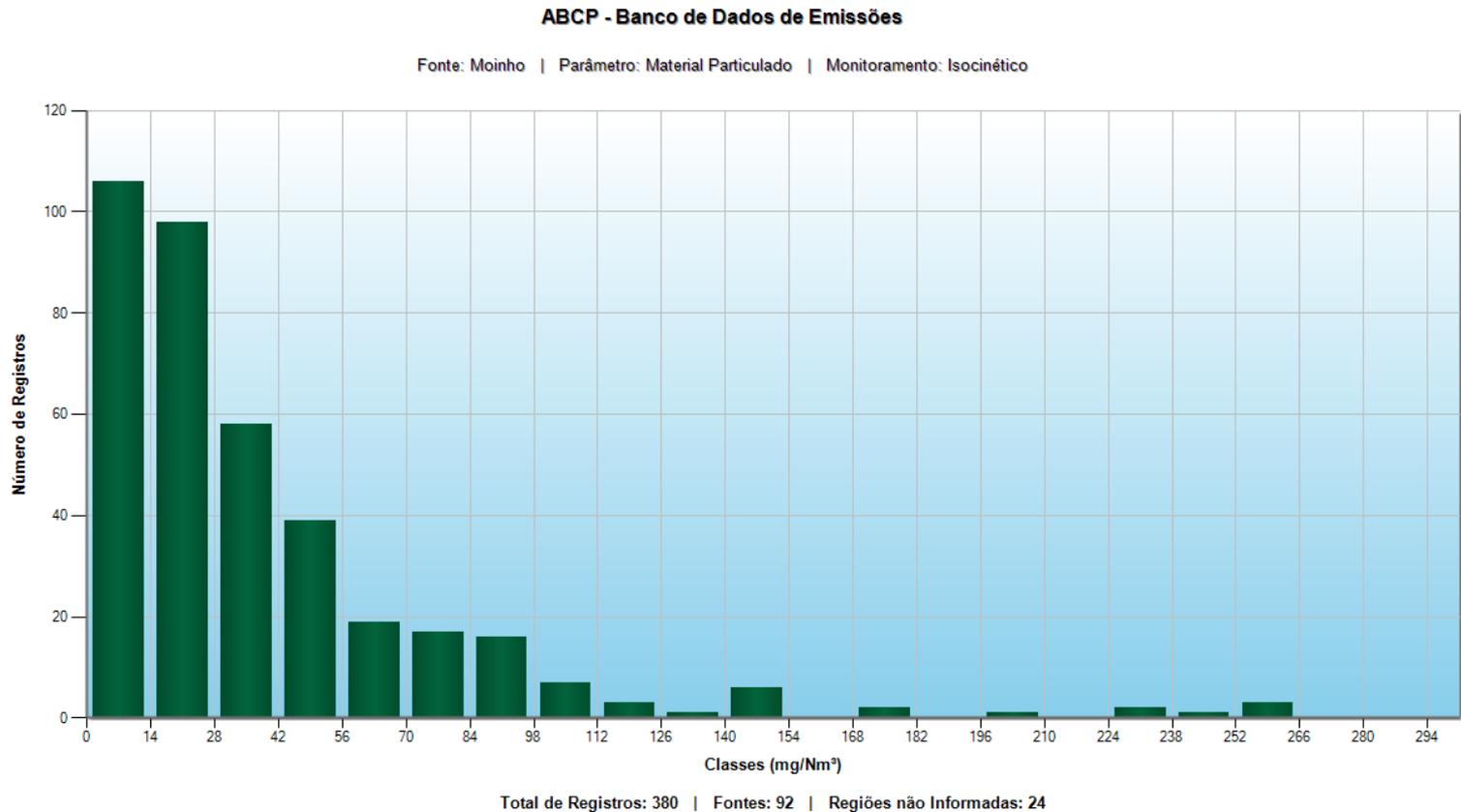
- **Filtros eletrostáticos**

- **Filtros de manga**

## ■ Proposta:

- **Ensacadeiras: 50 mg/Nm<sup>3</sup>**
- **Moinhos de cimento: 50 mg/Nm<sup>3</sup>**
- **Secadores: 50 mg/Nm<sup>3</sup> a 18% de O<sub>2</sub>**
- **Resfriadores: 50 mg/Nm<sup>3</sup>**
- **Fornos horizontais via seca: 50 mg/Nm<sup>3</sup> a 11% O<sub>2</sub>**
- **Fornos horizontais via úmida: 70 mg/Nm<sup>3</sup> a 11% O<sub>2</sub>**
- **Fornos via semi-úmida (verticais): a critério do órgão estadual licenciador**

- Dados de 92 moinhos instalados, representando 61% dos equipamentos em operação

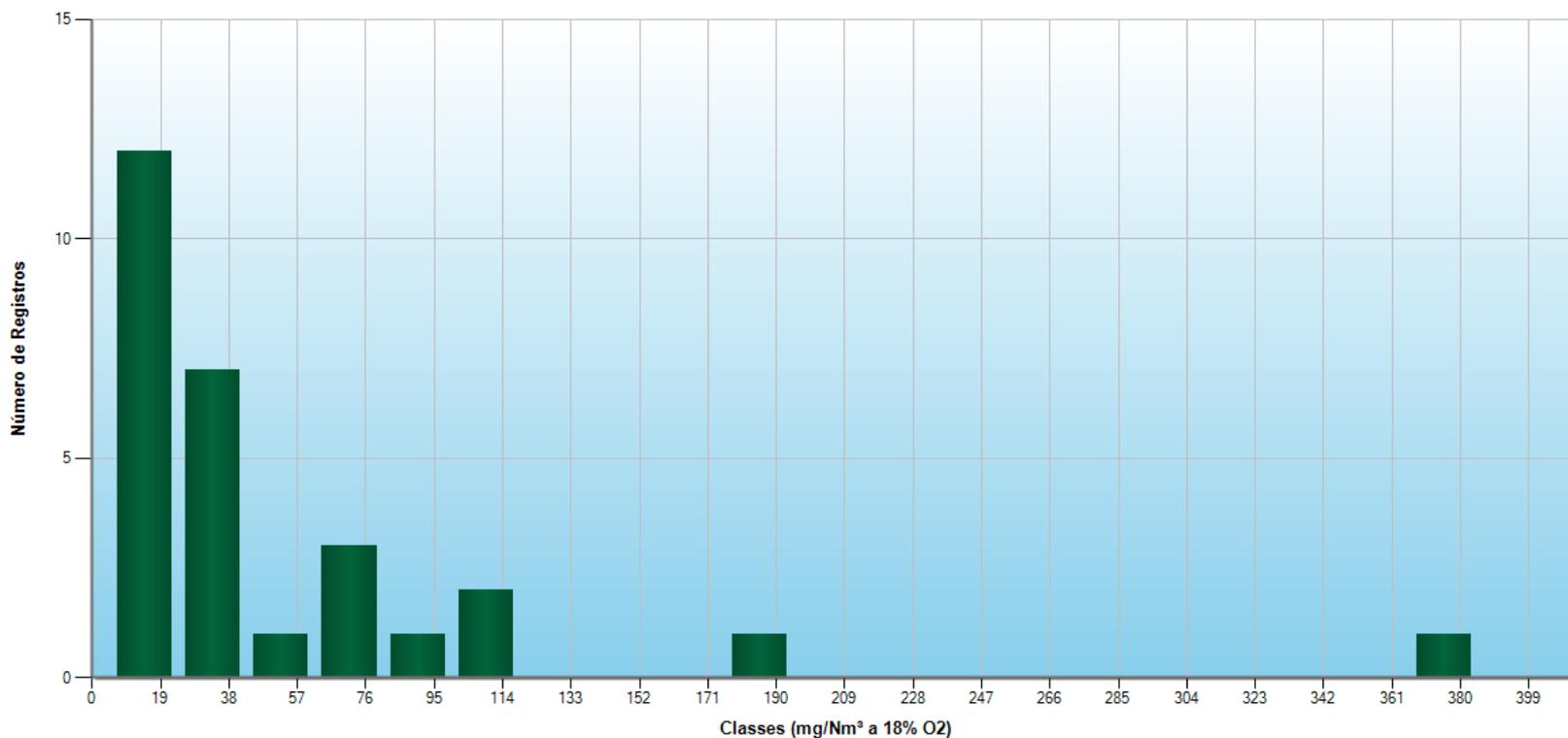


- **Dos dados levantados verifica-se que aproximadamente 24% dos registros, correspondentes a 45 fontes de um total de 92, ultrapassaram o valor de 50 mg/Nm<sup>3</sup>, demonstrando a necessidade de investimentos e prazo para atingir os limites propostos**

## ■ Dados de 6 fontes e 28 registros

ABCP - Banco de Dados de Emissões

Fonte: Secador | Parâmetro: Material Particulado | Monitoramento: Isocinético



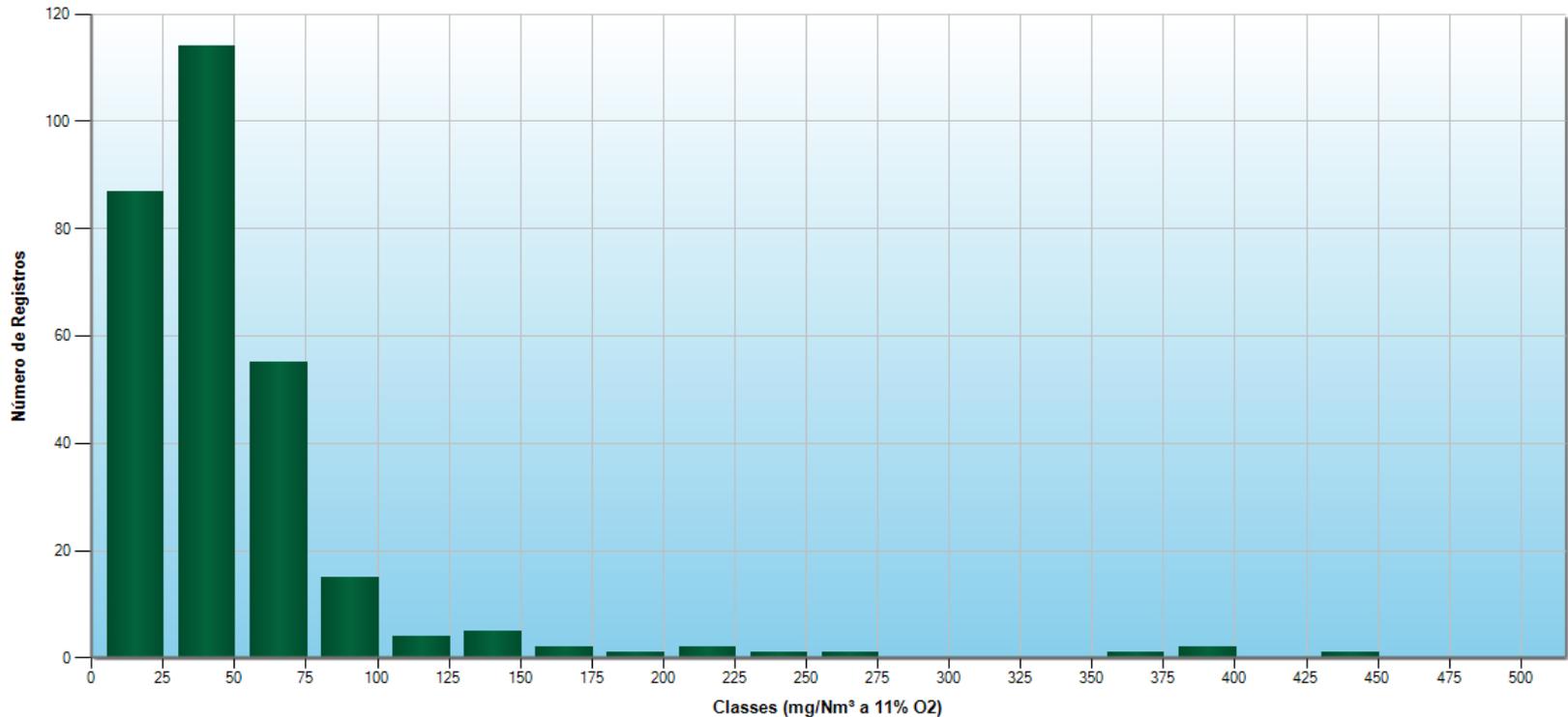
Total de Registros: 28 | Fontes: 6 | Regiões não Informadas: 0

- **Os dados mostram que aproximadamente 29% dos registros correspondendo 4 das 6 fontes monitoradas apresentaram um valor acima de 50 mg/Nm<sup>3</sup> necessitando de investimentos e prazo para instalação de equipamentos para atender aos limites propostos**

## ■ Dados de 58 fornos, representando 72% dos equipamentos em operação

ABCP - Banco de Dados de Emissões

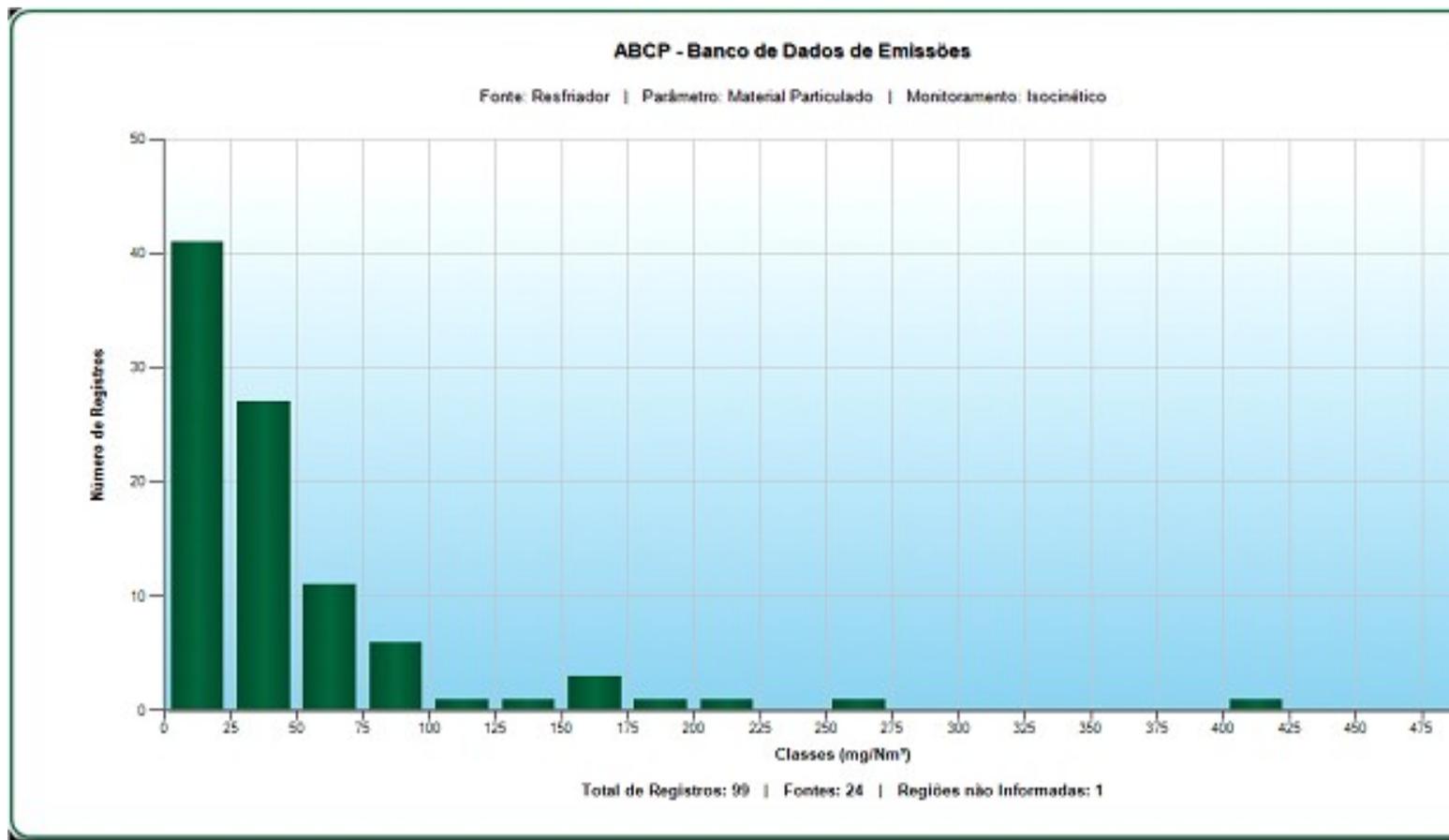
Fonte: Forno | Parâmetro: Material Particulado | Monitoramento: Isocinético



Total de Registros: 298 | Fontes: 58 | Regiões não Informadas: 31

- **Dos dados levantados verifica-se que 37% dos registros correspondentes a 43 fontes de um total de 58 apresentaram valores acima do proposto, necessitando de investimentos e prazo para atendimento do limite**

- Dados de 24 resfriadores representando 30% dos equipamentos em operação



- **Dos dados levantados verifica-se que 30,3% dos registros correspondentes a 14 fontes de um total de 24 apresentaram valores acima do proposto, necessitando de investimentos e prazo para atendimento do limite**

# Proposta de prazo para atendimento dos limites de MP

## PRAZO : 12 ANOS

- **Setor de cimento atualmente em expansão com previsão de duplicar a capacidade instalada → de 55 Mt/ano para 110 Mt/ano até 2020 com tecnologia para atender limites da resolução CONAMA 382**
- **Do total de fontes existentes, 1/3 já atinge os limites propostos e dos 2/3 restantes há fontes com emissões próximas ao limite proposto e outras que apresentam valores bastante superiores**
- **O projeto de modernização com melhoria dos filtros ou sua substituição demanda de 30 a 36 meses (projeto, engenharia básica, cotação, contratação, fabricação, parada de forno, montagem, testes de desempenho e “*start up*”)**

# Proposta de prazo para atendimento dos limites de MP

- **Investimento: R\$5 a R\$15 milhões por fonte dependendo das adequações necessárias**
- **Processo de modernização tecnológica não deve comprometer o regime de operação das plantas e abastecimento de mercado, visando a garantir o atendimento à demanda crescente de cimento**
- **O contexto global dos investimentos do setor deve ser considerado (instalação de novas unidades + modernização das existentes)**
- **Deve ser considerado certo grau de escalonamento na execução dos projetos que dependem da capacidade de fabricação e fornecimento dos equipamentos de controle de poluição**
- **Os projetos de melhoria não poderão ocorrer todos ao mesmo tempo**

# Proposta de prazo para atendimento dos limites de MP

---

- **Estimativa do total de fontes a serem modernizadas: 100 (fornos, moinhos, resfriadores)**
- **Investimentos necessários estimados: R\$ 500 milhões a R\$ 1,5 bilhão**

# Proposta de limite MP Forno Horizontal Via Úmida

## Justificativa

- **Fornos horizontal via úmida : 70 mg/Nm<sup>3</sup>**
- Tecnologia diferenciada, representando aproximadamente 1% da produção nacional
- Inexistência de equipamentos de controle resistentes a gases agressivos e com umidade alta
- Tecnologia não é mais utilizada para novas instalações

# Proposta de limite MP Forno Vertical - Justificativa

- **Fornos verticais : Limites a serem definidos pelo órgão ambiental estadual competente**
- Fornos verticais existentes: Tecnologia diferenciada, representando 0,6% da produção nacional
- Inexistência de equipamentos de controle com a mesma eficiência dos utilizados nos fornos horizontais
- Mudanças tecnológicas dependem de estudos, desenvolvimento de equipamentos através de experimentos

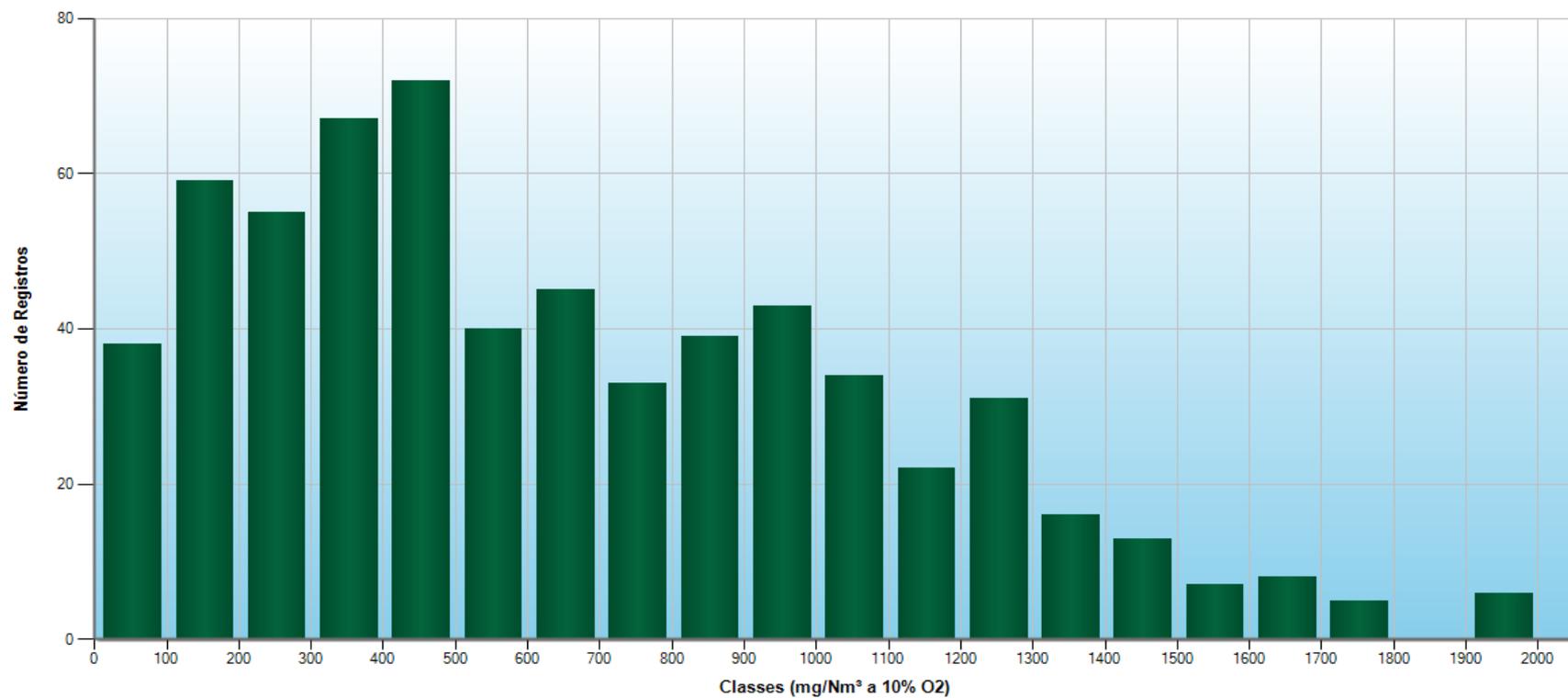
- Foram coletados os dados do monitoramento contínuo das médias mensais abrangendo o período de 2005 a 2008 de 26 fornos representando 32% do total de equipamentos instalados

# NOx - Fornos - Média Mensal

- Dados de monitoramento contínuo de 26 fornos, representando 32% dos equipamentos em operação

ABCP - Banco de Dados de Emissões

Fonte: Forno | Parâmetro: NOX | Monitoramento: Contínuo



Total de Registros: 633 | Fontes: 26 | Regiões não Informadas: 0

# Proposta de limite NOx Fontes Fixas

---

- **Baseado nos dados apresentados e em razão das dificuldades em co-relacionar emissões com a tecnologia, tipo de combustível, etc;**
- **Proposta de limite de NOx baseada na Diretiva Europeia 2000/76 para coprocessamento - Relação entre os limites estabelecidos para fontes existentes e fontes novas**

# Proposta de limites NOx Fontes Fixas - Justificativa

## ■ Diretiva 2000/76

**500 mg/Nm<sup>3</sup> a 10% - Fontes Novas**

**800 mg/Nm<sup>3</sup> a 10% - Fontes Existentes**

**Relação fontes existentes/fontes novas = 1,6**

**1200 mg/Nm<sup>3</sup> - “ Até 1 de Janeiro de 2008, as autoridades competentes poderão autorizar derrogações em relação ao NOx no que se refere aos fornos de cimento de processo húmido existentes ou aos fornos de cimento que queimem menos de três toneladas de resíduos por hora, desde que a autorização preveja um valor limite de emissão total de NOx não superior a 1 200 mg/Nm<sup>3</sup>. – Ref: Anexo II Diretiva 2000/76 - Versão Português**

**Resolução CONAMA 382 - Fontes Novas = 650 mg/Nm<sup>3</sup> a 10% O<sub>2</sub>**

**Aplicando a relação - Fontes existentes = 1040 mg/Nm<sup>3</sup> a 10% O<sub>2</sub>**

■ **Limites de emissão estabelecidos em países da Europa -  
Valores de até 1800 mg/Nm<sup>3</sup> para fornos existentes**

# PROPOSTA DE LIMITES NOX FONTES FIXAS - JUSTIFICATIVA

## ■ Limites de emissão adotados na Europa

NOx mg/Nm3	Dados baseados em	Novas/modificadas ou plantas existentes	NOx mg/Nm3
Bélgica	P	Nova/modificada Existente	1800 1800
República Tcheca	Na	Novas/existentes	500/1200
Dinamarca	P(1)	Existente	1200-3000(3)
Alemanha (23)	Na	Nova/modificada Existente	500-500
Estonia	P(20)	Existente	960
Espanha	Na(24)	Nova via seca Existente via seca	500-800 1200
França	Na	Nova/modificada Existente	1200/1500/1800(7) 1200/1500/1800(7)
Irlanda	P	Nova/modificada Existente	800 1300-1800
Itália	Na/P	Existente	1200
Luxemburgo(1)	P	Existente	800(10)

NOx mg/Nm3	Dados baseados em	Novas/modificadas ou plantas existentes	NOx mg/Nm3
Hungria	Na(1)	Nova/modificada Existente	800 800
Holanda	P	Existente	1300(10)
Áustria(7)	Na(1)	Nova/modificada Existente	500 1000
Polônia(13)	Na	Existente	1200(22)
Portugal	Na(30)	Nova/modificada Existente	1300 1300
Eslovênia	Na	Existente	1300
Finlândia	P(4)	Existente	1200
Suécia	P	Existente	<200
Reino Unido	Na (15)	Nova/modificada Existente	200-500(16) 900 p/ fornos <900tdp 500-1200 (17),(19)
România	P	Existente	500-1200
Suíça	Na	Existente	800
Turquia	Na	Nova/modificada Existente	1300(28)

EUROPEAN COMMISSION – INTEGRATED pollution prevention and control (IPPC) - REFERENCE DOCUMENT ON BEST AVAILABLE TECHNIQUE IN THE CEMENT AND LIME MANUFACTURING INDUSTRIES 2001– Draft September 2007 – Annexes

# Proposta de limites NOx Fontes Fixas - Justificativa

- **Europa - Necessidade de adoção de medidas importantes devido a péssima qualidade do ar. Não é realidade brasileira**
- **Não há diretiva da comunidade europeia que estabeleça limites para fornos que não coprocessam**
- **Qualidade do ar no Brasil é crítica somente em grandes metrópoles**
- **Os fornos existentes apresentam tecnologias diferentes de fornos novos**
- **Mesmo com a adoção de medidas primárias para redução das emissões determinadas fontes em alguns momentos terão dificuldades em atender o limite proposto**

# Proposta de prazo para atendimento do limite de $\text{NO}_x$

- **Prazo : 8 anos**

- **Justificativa:**

- **Tempo necessário para conhecimento das emissões uma vez que há estados que não possuem legislação que exija o monitoramento deste poluente para fornos que não coprocessam resíduos**
  
- **Adequação do processo e realização de investimentos para atendimento do limite proposto**

## ■ Definições:

- **Alterar a definição de fornos de clínquer para: Equipamento revestido internamente de material refratário, com aquecimento interno, podendo ser horizontal via seca, horizontal via úmida ou via semi-úmida (vertical), utilizado para a sinterização da farinha e produção de clínquer portland**