

## MELHORANDO O RENDIMENTO DE QUEIMADORES

A queima de óleo, gás ou biomassa em uma caldeira requer uma determinada quantidade de ar para garantir combustão completa. A falta de ar é caracterizada geralmente por fumaça preta e o aparecimento do CO (mon. de carbono) produto da combustão incompleta. O excesso de ar acaba levando uma maior quantidade de calor sensível embora pela chaminé, esfriando a chama e aumentando o consumo de combustível na caldeira.

Quanto maior o volume de ar introduzido no queimador, maiores volumes de fumos e perdas de calor se dão pela chaminé.

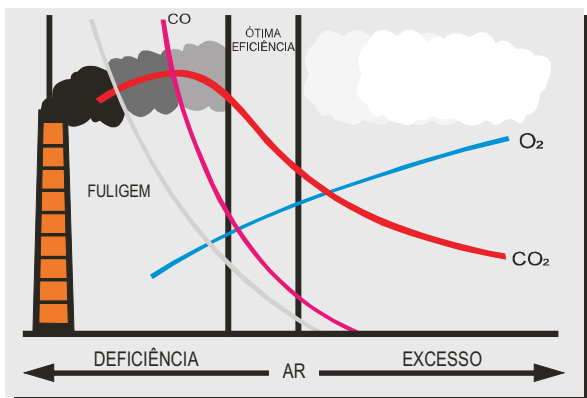
O volume de ar deve ser ajustado no mínimo possível, para aumentar o rendimento da queima.

Para se obter o máximo de eficiência na queima, deve se medir: o teor de CO<sub>2</sub> (dióx. carbono), O<sub>2</sub> (oxigênio), CO (mon. carbono), fuligem (para queimadores a óleo) e temperatura dos gases na chaminé.

Pelo controle visual é impossível um ajuste mais fino do queimador, o operador só pode visualizar fumaça branca ou escura.

**As regras são simples, veja o gráfico:**

- Ar em excesso desperdiça calor (curva do O<sub>2</sub> é crescente)
- Ar em deficiência desperdiça combustível (dando formação ao CO)
- Combustível não queimado causa poluição (CO, fuligem, cinzas)
- Quanto menor for o excesso de ar adotado melhor o rendimento térmico
- Queimadores sem ajuste de O<sub>2</sub> necessitam de ar adicional
- O CO pode ser gerado até mesmo com grande excesso de ar
- CO muito alto na queima significa perda de calor e queima incompleta
- A fuligem e o CO começa a aparecer quando se reduz muito o excesso de ar



**Os gases da combustão pode nos informar:**

- se a queima está sendo completa
- se o calor despreendido na fornalha está sendo bem aproveitado
- se o nível de poluição é alto
- se o volume de ar para a queima é ideal

Por este motivo, medir os gases da combustão é muito mais seguro para se ajustar queimadores.

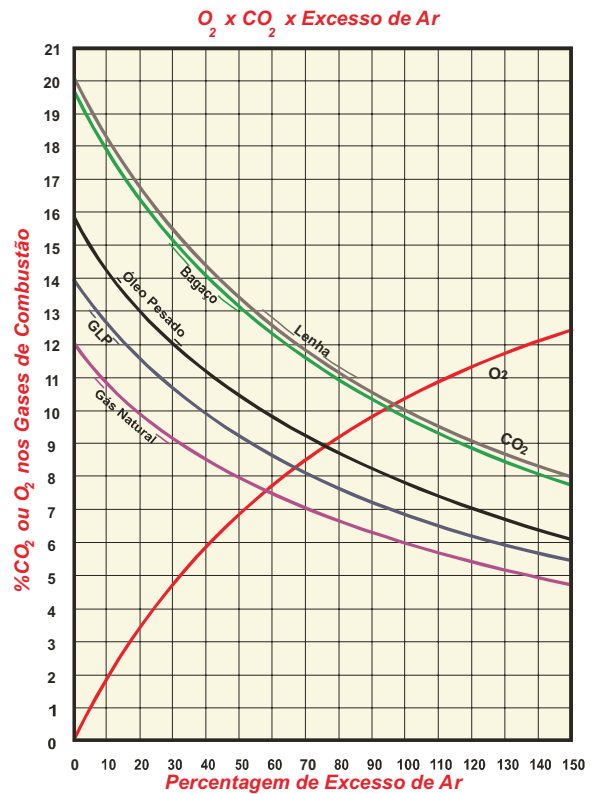
**Qual o valor ideal para o O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO e fuligem na queima ?**

Tipo de combustível Faixa de ajuste ideal

	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	Fuligem
Óleos Pesados	12 a 14%	5 a 3%	<30 ppm	3
Gás natural	9 a 11 %	4 a 3%	<20 ppm	0
GLP	10 a 12%	4 a 2%	<20 ppm	0
Lenha	11 a 13%	9%	<200 ppm	4

**O menor excesso de ar a ser adotado é quando o CO ou a fuligem não excederem à faixa de ajuste ideal.**

O gráfico abaixo, mostra o excesso de ar correspondente para vários tipos de combustíveis em função da medida do CO<sub>2</sub> e do O<sub>2</sub>.



### ÓLEOS PESADOS

CO<sub>2</sub> MÁX=15,8%

% EXCESSO DE AR NA QUEIMA	% PERDAS DE CALOR DO P.C.I.			
	TEMPERATURA DOS GASES (°C)			
	200	250	300	350
10	8,2	10,3	12,3	14,4
20	9,0	11,2	13,5	15,7
30	9,7	12,1	14,6	17,0
50	11,2	14,0	16,8	19,6

### GÁS NATURAL

CO<sub>2</sub> MÁX=12,1%

% EXCESSO DE AR NA QUEIMA	% PERDAS DE CALOR DO P.C.I.			
	TEMPERATURA DOS GASES (°C)			
	200	250	300	350
10	8,7	10,9	13,0	15,5
20	9,6	12,0	14,4	16,9
30	10,3	12,9	15,4	18,0
50	12,0	15,0	18,0	21,0

Observe que, para uma mesma temperatura, pode haver variações no excesso de ar e, quanto maior a temperatura dos gases na chaminé e maior o excesso de ar, maiores são as perdas de calor sensível. Significando combustível desperdiçado.

Confor Instrumentos de Medição

[www.confor.com.br](http://www.confor.com.br) [confor@confor.com.br](mailto:confor@confor.com.br)