

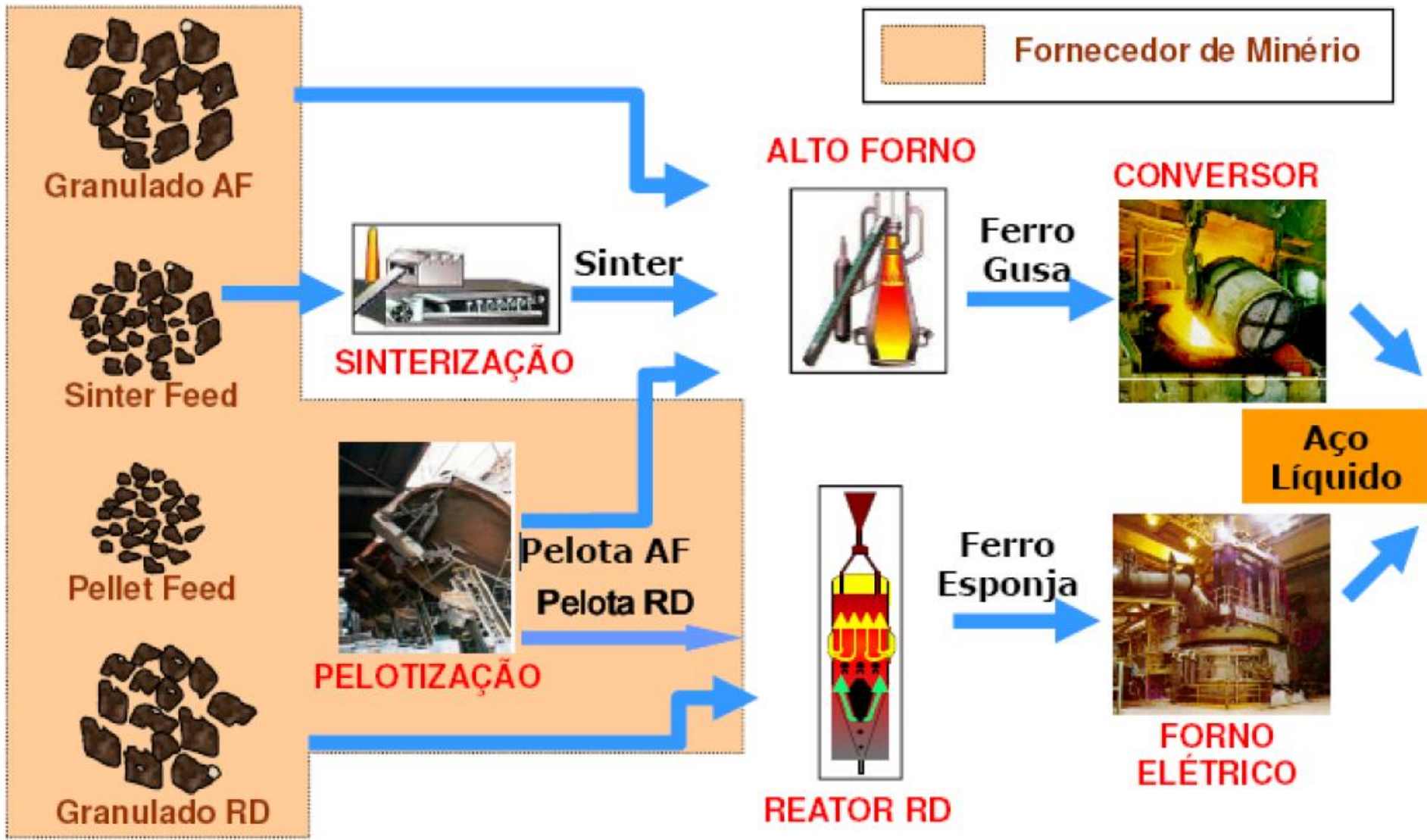
# **METALURGIA EXTRATIVA DOS NÃO FERROSOS**

## **PMT 3409**

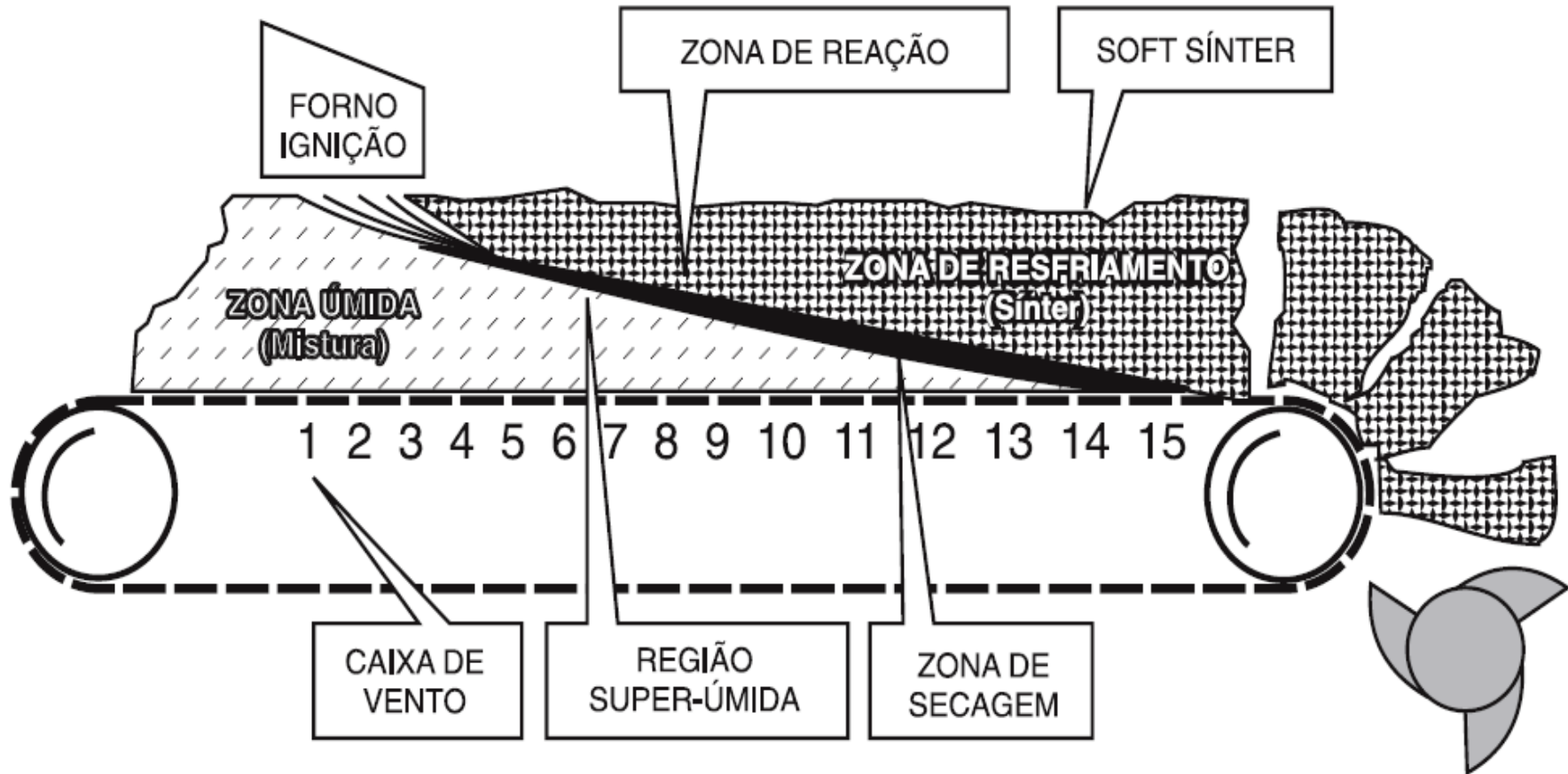
# PREPARAÇÃO DE CARGAS

- Os minérios podem ser carregados nos reatores na forma
  - “Lumps” ou pedras: logo após a britagem e classificação
  - Finos: após a moagem e classificação
  - Preparados (normalmente os finos):
    - Sinterização
    - Pelotização
    - Briquetagem

# PREPARAÇÃO DE CARGAS

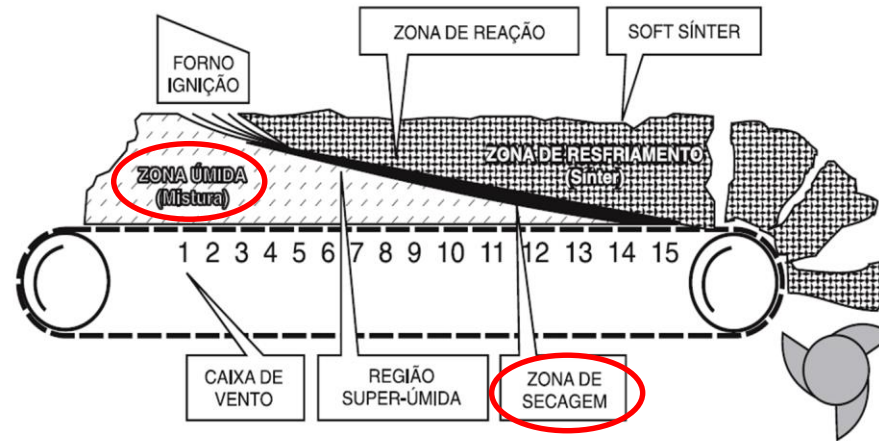


# SINTERIZAÇÃO



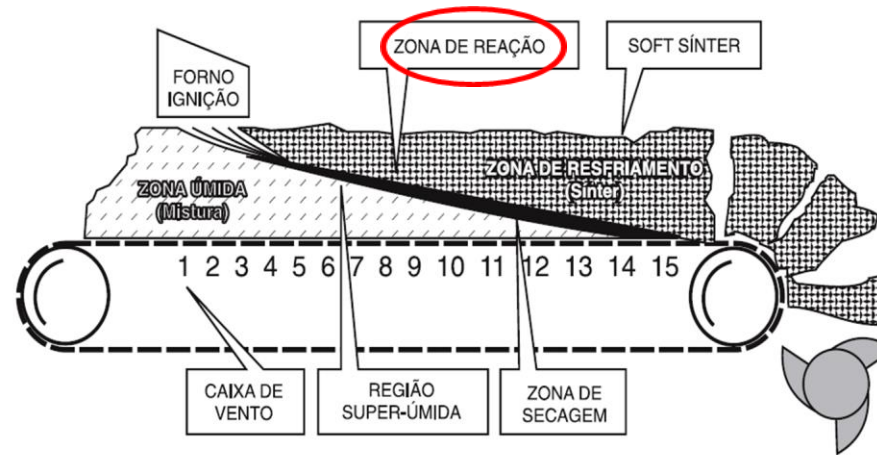
<http://www.youtube.com/watch?v=zJxtKlbU0Gc&feature=youtu.be>

# SINTERIZAÇÃO



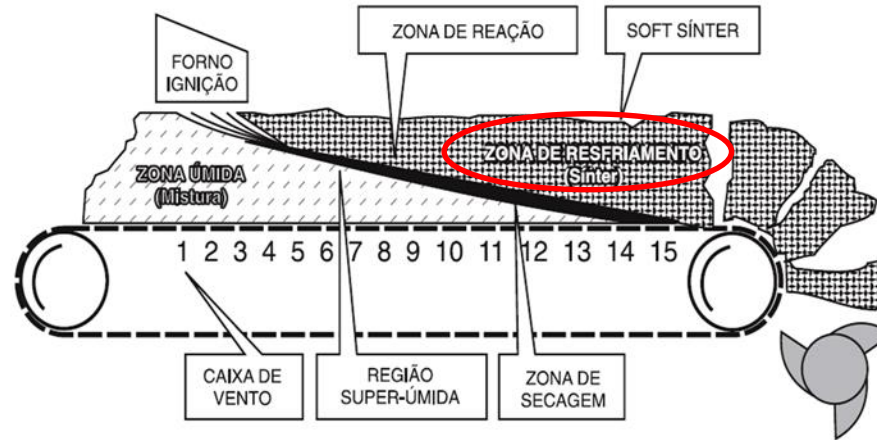
- CARGA: finos de minério, fundente, coque
  - 0,15 mm – 6,35 mm
- ZONA ÚMIDA: tendo como limite superior a temperatura de 100°C, constitui a base do leito de mistura a sinterizar.
- ZONA DE SECAGEM: compreendida entre 100 a 500°C. Região onde ocorre principalmente a vaporização da umidade da mistura e depois a desidratação dos hidróxidos.

# SINTERIZAÇÃO



- **ZONA DE REAÇÃO:** compreende toda a região térmica no aquecimento acima de  $500^{\circ}\text{C}$ , quando se inicia a combustão do coque, passando pelo ponto de temperatura máxima do processo e chegando até  $>900^{\circ}\text{C}$ , quando se inicia o resfriamento do sinter. As principais reações que ocorrem nesta zona são: combustão do coque (exotérmica), decomposição dos carbonatos (endotérmica), reações na fase sólida, reações na fase líquida (formação do magma), redução e reoxidação dos óxidos de ferro.

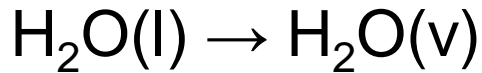
# SINTERIZAÇÃO



- **ZONA DE RESFRIAMENTO**: tem início abaixo de  $900^{\circ}\text{C}$ , quando termina a reação. Nesta fase do processo tem lugar o resfriamento do sinter e é nela que aparecem os primeiros cristais que, conforme o seu desenvolvimento, irão conferir determinadas propriedades ao sinter.

# SINTERIZAÇÃO

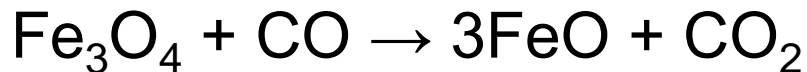
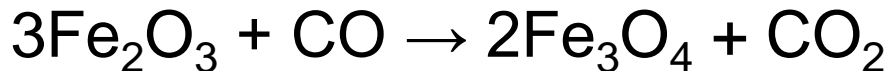
a) Secagem: até 300°C - Vaporização da água livre.



b) Desidratação: 400 a 500°C - Vaporização da água combinada



c) Redução superficial do minério de ferro



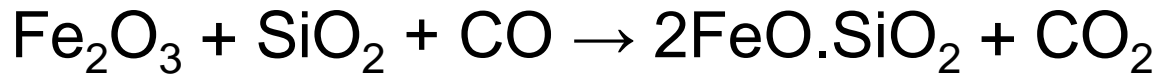
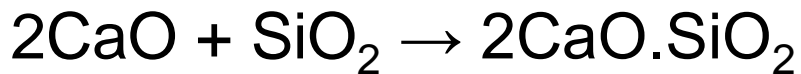
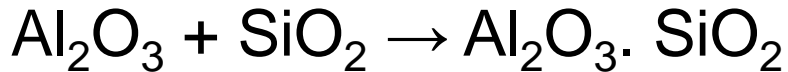
d) Decomposição de carbonatos: 750 a 1150°C



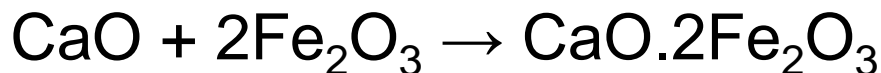
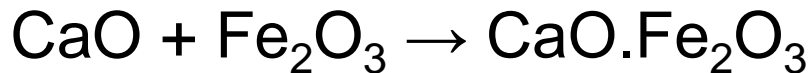


# SINTERIZAÇÃO

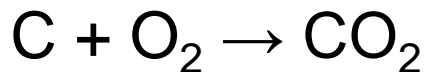
e) Formação de silicatos: 600 a 1300°C



f) Formação de Cálcio-ferritas: 600 a 1300°C



g) Combustão do Coque: 1300°C



h) Formação da magnetita:



# SINTERIZAÇÃO

## Produto final

- 5-50 mm: AF
- 10-20 mm: falsa grelha
- <5 mm: retorno

# PELOTIZAÇÃO

- Pelotas são aglomerados de forma esférica formados por finos de minérios com o auxílio de aditivos seguido por um endurecimento a frio ou a quente.
- Os aditivos geralmente utilizados são: fundentes (calcário, dolomita), aglomerantes (bentonita, cal hidratada, orgânico) e combustível sólido (antracito, coque de petróleo)
- Existem basicamente dois tipos de pelotas:
  - PAF: Para Alto Forno
  - PRD: Para Redução Direta (mais rica)

# PELOTIZAÇÃO

TIPO DE PELOTA	AF08	RM15
FE	65,90	67,85
SiO <sub>2</sub>	2,35	1,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,55	0,50
CAO	2,60	0,70
MGO	0,05	0,30
P	0,028	0,025
S	0,003	0,002
MN	0,08	0,12
CaO/SiO <sub>2</sub>	1,10	0,58

# PELOTIZAÇÃO



**Disco Pelotizador**

# PELOTIZAÇÃO

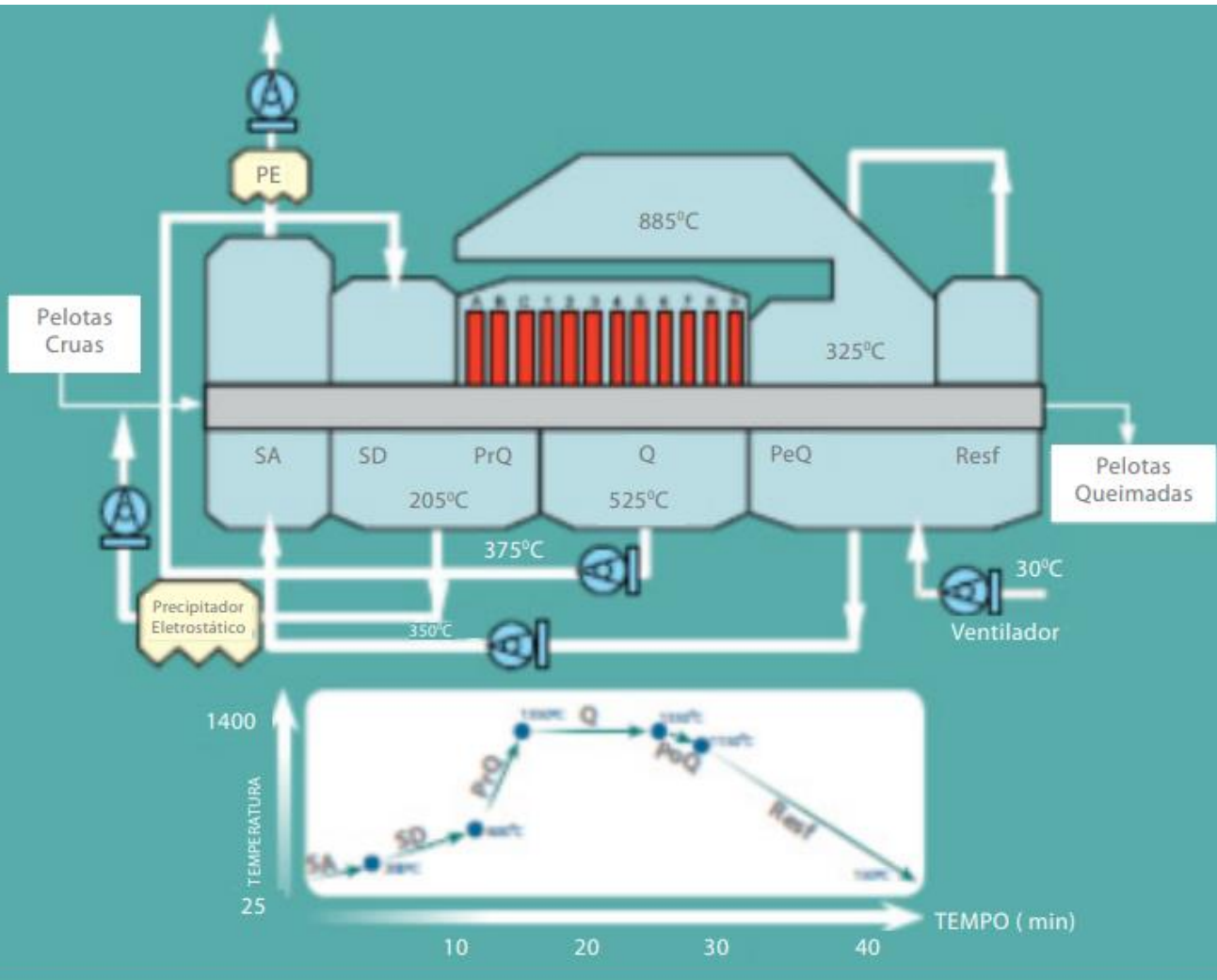


<http://www.youtube.com/watch?v=K9-2VmNrUqk>

# PELOTIZAÇÃO

- Carga:
  - Minério: <math><325\#(45\mu\text{m}</math> ou <math><150\mu\text{m}</math>)
  - 0,5-1%: Bentonita
  - 2-3%: Cal hidratada
  - 0,05-0,1%: polímero (carboximetilcelulose (CMC), hidroxietilcelulose (HEC) e poliacrilamida)
- Discos de 7,5m de diâmetro: 16 rpm; 48° a 55°; 120 t/h de “polpa retida”
- Pela ação do aglomerante e da capilaridade, formam-se pequenos núcleos esféricos, que vão crescendo pelo efeito de “bola de neve”: diâmetro entre 8 e 18mm (pelota crua)
- As pelotas cruas são então queimadas num forno específico a temperaturas de até 1350°C

# PELOTIZAÇÃO



SA » Secagem Ascendente

SD » Secagem Descendente

PrQ » Pré-Queima

Q » Queima

PoQ » Pós-Queima

Resf » Resfriamento



# BRIQUETAGEM



- **PARÂMETROS:**

- Pressão de trabalho;
- Vão entre rolos;
- Frequência de rotação;
- Formato das cavidades;
- Nº cavidades por rolo;
- Dimensões das cavidades;
- Tipo de material a ser briquetado;

# BRIQUETAGEM



Carga: 100#



# BRIQUETAGEM

