

## Webinar

# Carvão Nacional da Siderurgia

Palestrante

Dr. Bruno Deves Flores (Tecnored)

[Bruno.flores@tecnored.com.br](mailto:Bruno.flores@tecnored.com.br)

Tema: Oportunidades para o carvão nacional em processos  
de coqueificação

- 1) Quais são os tipos de carvões que o Brasil possui e quais são passíveis de uso na siderurgia?
- 2) Como classificamos um carvão para o processo de coqueificação?

Nas palavras de especialistas....



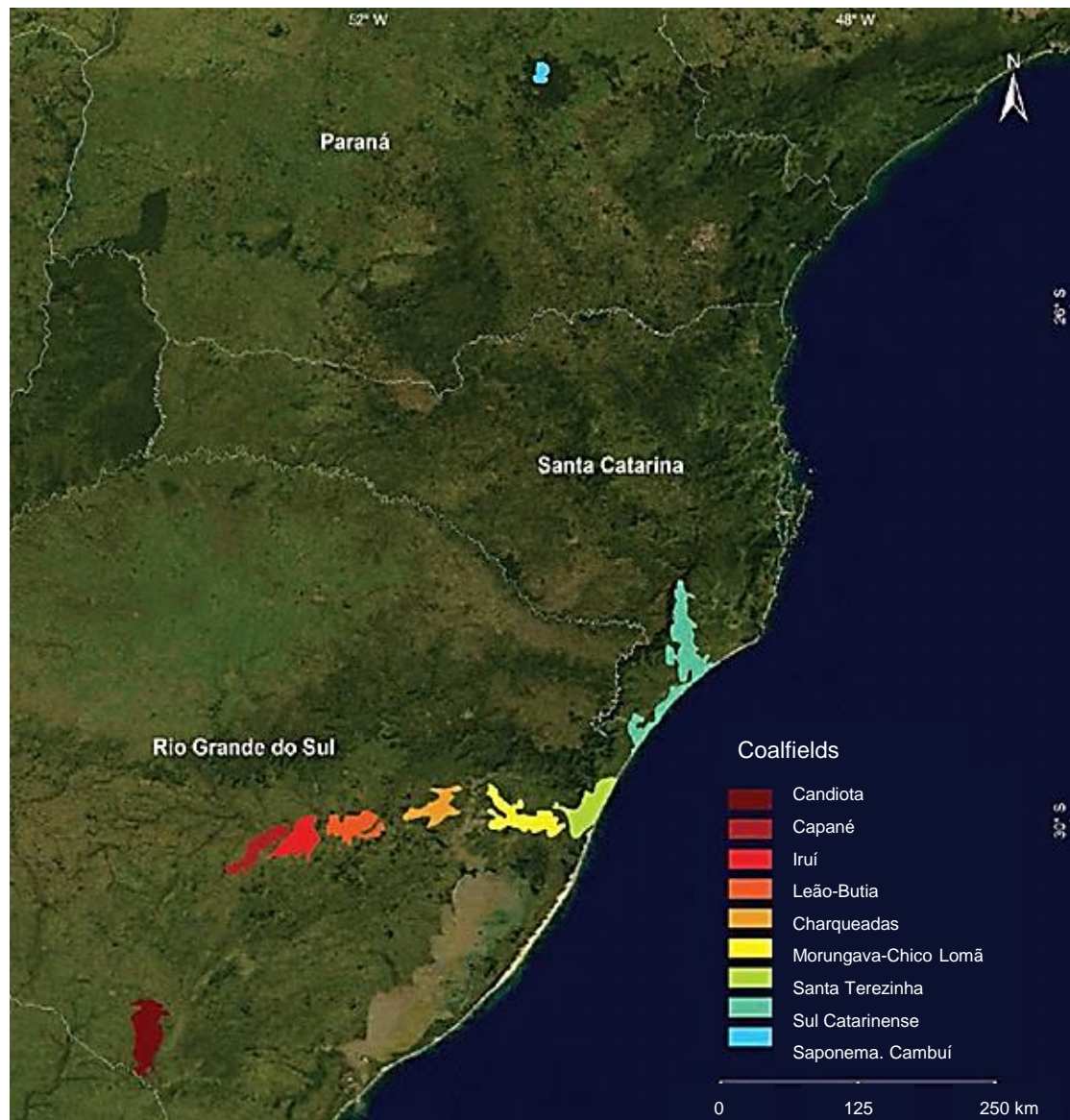
“As questões técnicas não são problema!”

Webinar NCC, 2020

- Disponibilidade
- Custo benefício

- 3) Será que podemos extrair mais do que aquilo que se conhece?

1) Quais são os tipos de carvões que o Brasil possui e quais são passíveis de uso na siderurgia?



Carvões para coque

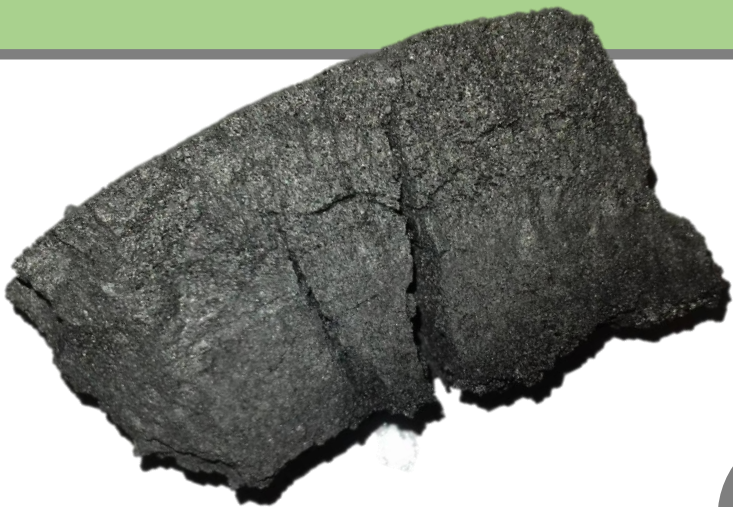
Camada Barro Branco (uso industrial)

Potencial: Santa Terezinha, Morungava-Chico Lomã

Carvões para PCI

Testes em escala laboratorial: Faxinal, Leão

## 2) Como classificamos um carvão para o processo de coqueificação?



O coque é um sólido poroso constituído essencialmente de carbono e que apresenta propriedades físicas e químicas adequadas a fabricação de ferro gusa.

10-30 %

Carvões AV que aportam alta plasticidade as misturas

**Carvão  
Barro Branco**

20-50 %

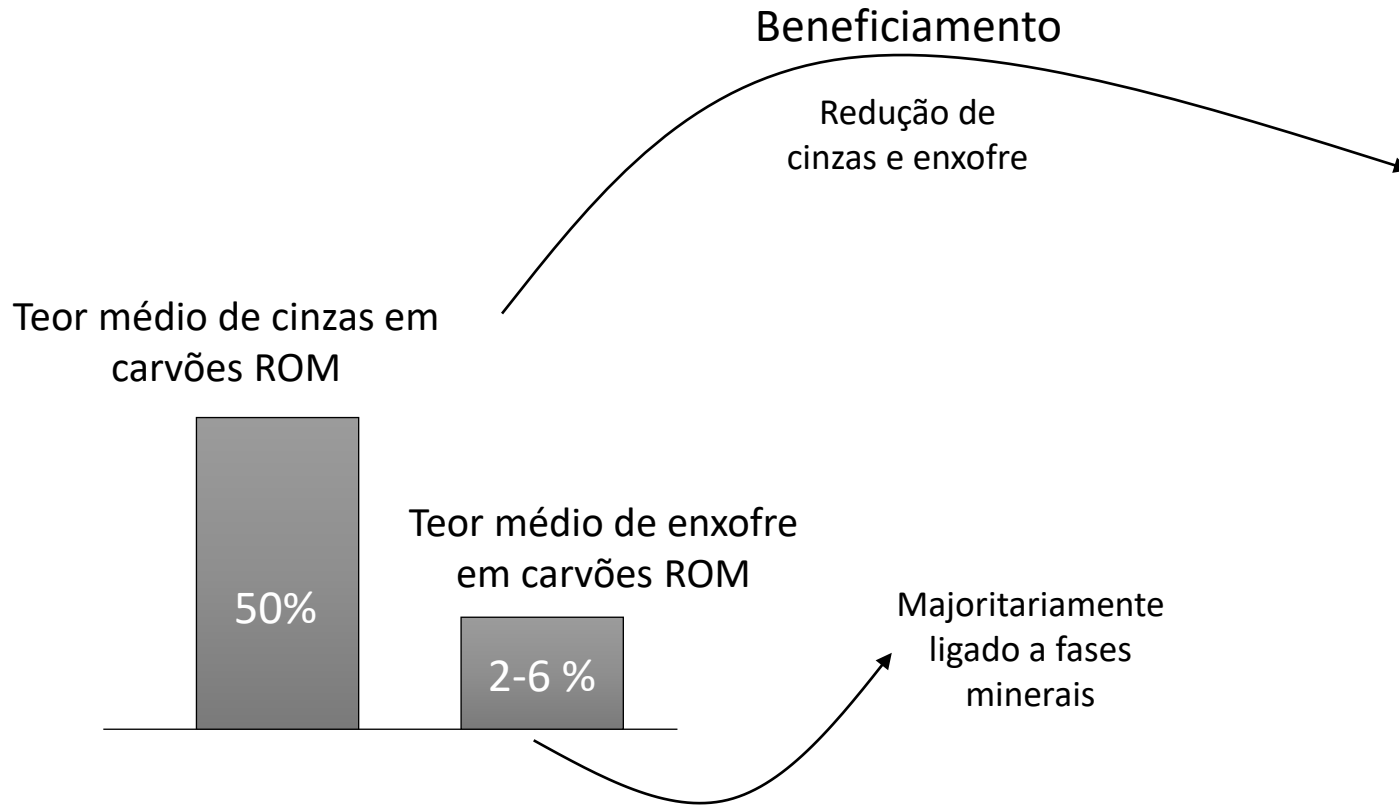
Carvões MV que são utilizados como base para indicadores de qualidade

Até 50 %

Carvões não coqueificáveis e aditivos inertes, os quais apresentam geralmente vantagens em relação a custo

Conceito típico para a produção de misturas em coquerias.

E as cinzas e enxofre....????



Produtos para termoeletricas  
CE 4500 (40 % Cz), CE 5200 (30 % Cz)

No passado... 17 % Cz – 1,6 % S

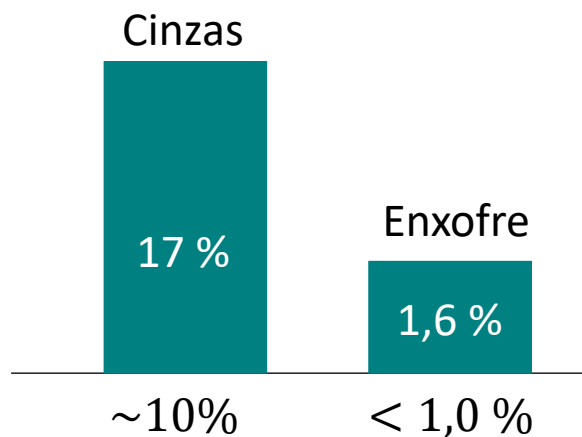
E o produto para siderurgia ???

Composição química das cinzas

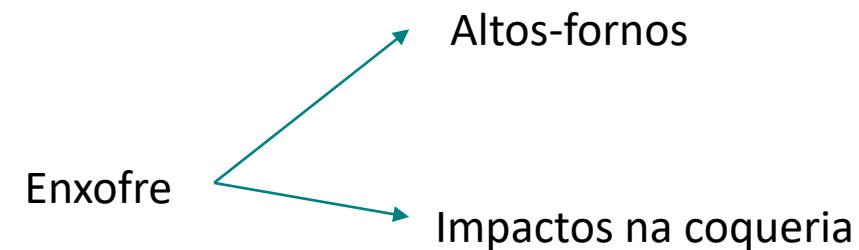
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 6,1 %
- Álcalis – 3,4 %
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,17 %

## 2) Os teores de cinzas e enxofre nos carvões brasileiros inviabilizam seu uso na siderurgia?

Esses teores são impeditivos para uso na coqueificação?



Cinzas → Altos-fornos



Cenário do uso de 5% de carvão nacional

Cinza → 10 → 10,35 %

Enxofre → 0,8% → 0,84

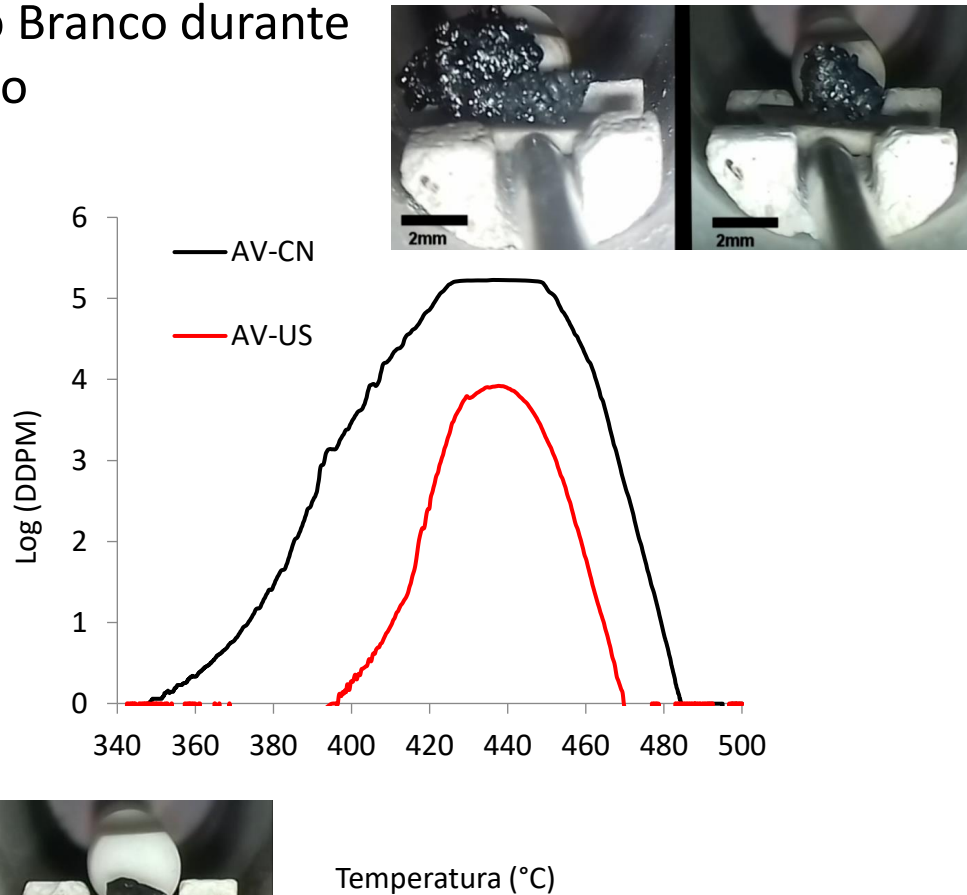
Estratégia da compensação



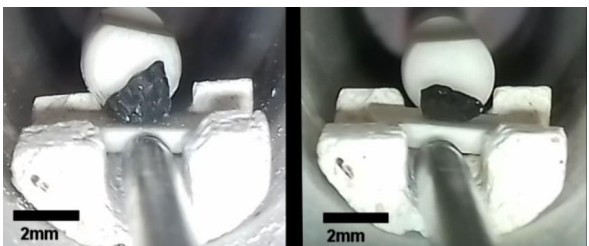
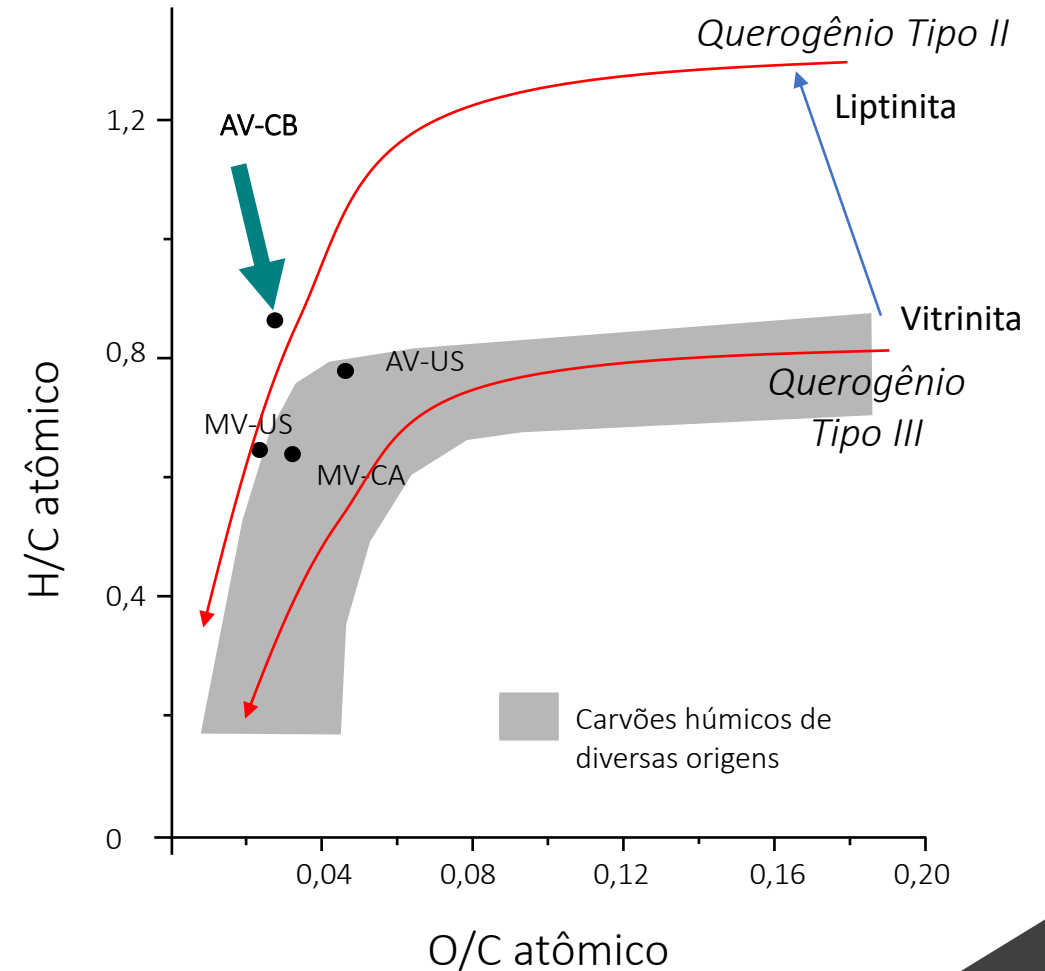
Não são impeditivos técnicos, mas devem ser cuidadosamente avaliados no balanço de custo benefício (*value in use*).

### 3) Será que podemos extrair mais do que aquilo que se conhece?

### Comportamento anômalo do carvão Barro Branco durante coqueificação



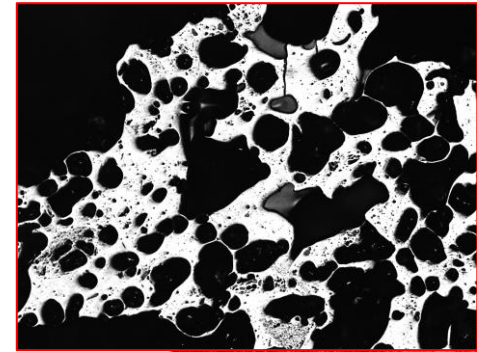
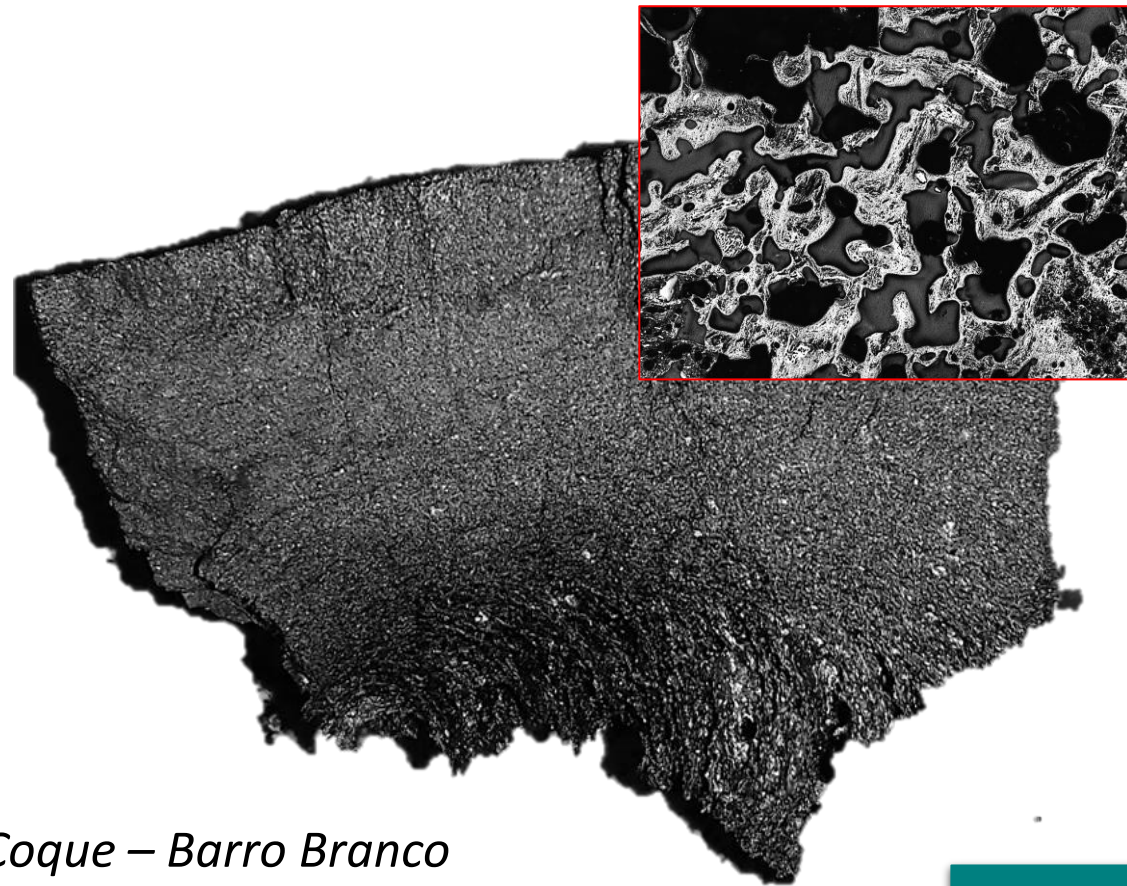
### Composição química e estrutura atípica



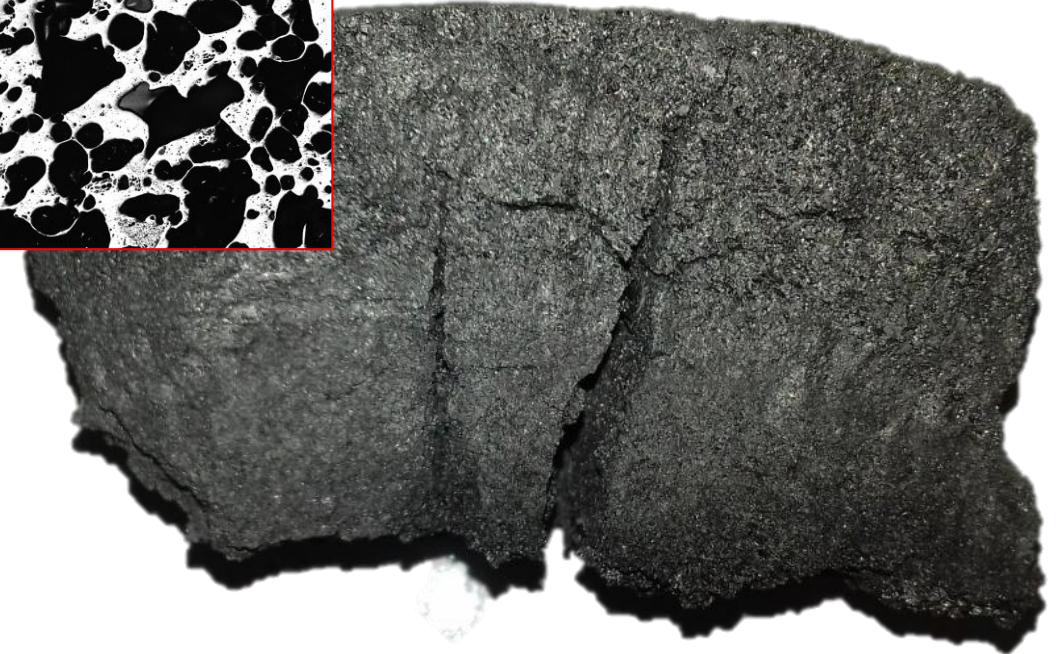


3) Será que podemos extrair mais do que aquilo que se conhece?

Esse carvão não irá resultar em coques excessivamente porosos?



Coque – AV americano



Combinação de alta fluidez + alto teor de voláteis



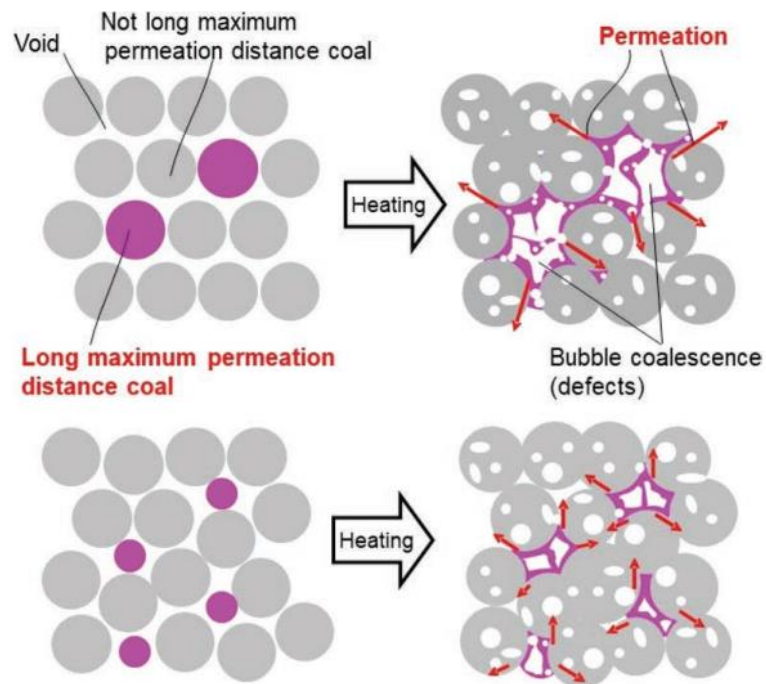
### 3) Será que podemos extrair mais do que aquilo que se conhece?

- ❑ Oxidação parcial para controle da plasticidade
- ❑ Controle granulométrico para minimizar poros excessivos

Maior dispersão na mistura e maior chance de contribuir como **aglutinante para inertes**

→ Coque verde de petróleo

→ **Derivados de biomassa**



Siderurgia brasileira vai buscar a inserção de biomassa nos seus processos para **redução de CO<sub>2</sub>**

- ❑ Uso via briquetagem

- ❑ Falta de uma base de dados sólida para análise crítica do uso de carvão nacional
- ❑ A composição química do carvão nacional apresenta uma desvantagem em relação a carvões importados, mas não deve ser uma barreira intransponível
- ❑ A transformação carvão/coque do carvão nacional apresenta um estágio plástico muito desenvolvido e precisamos aprender a tirar o máximo proveito dessa característica

## Webinar

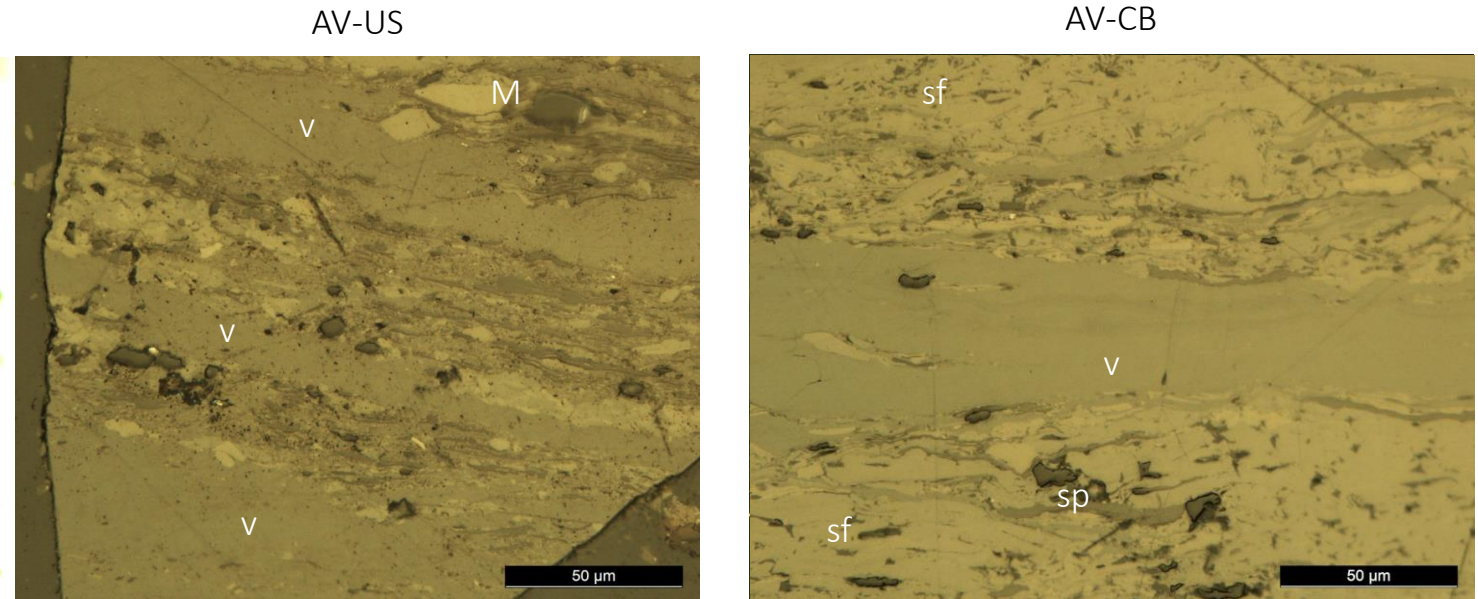
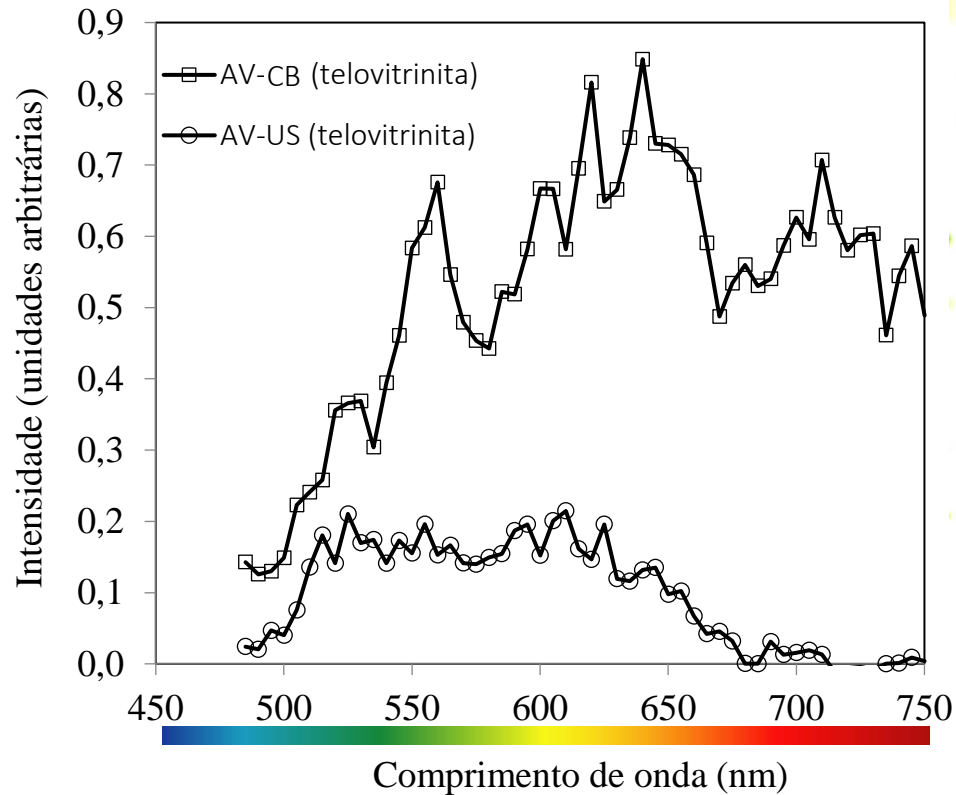
# Carvão Nacional da Siderurgia

Palestrante

Dr. Bruno Deves Flores (Tecnored)

[Bruno.flores@tecnored.com.br](mailto: Bruno.flores@tecnored.com.br)

#### 4) Como explicar o comportamento termoplástico do carvão nacional?



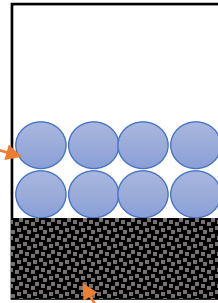
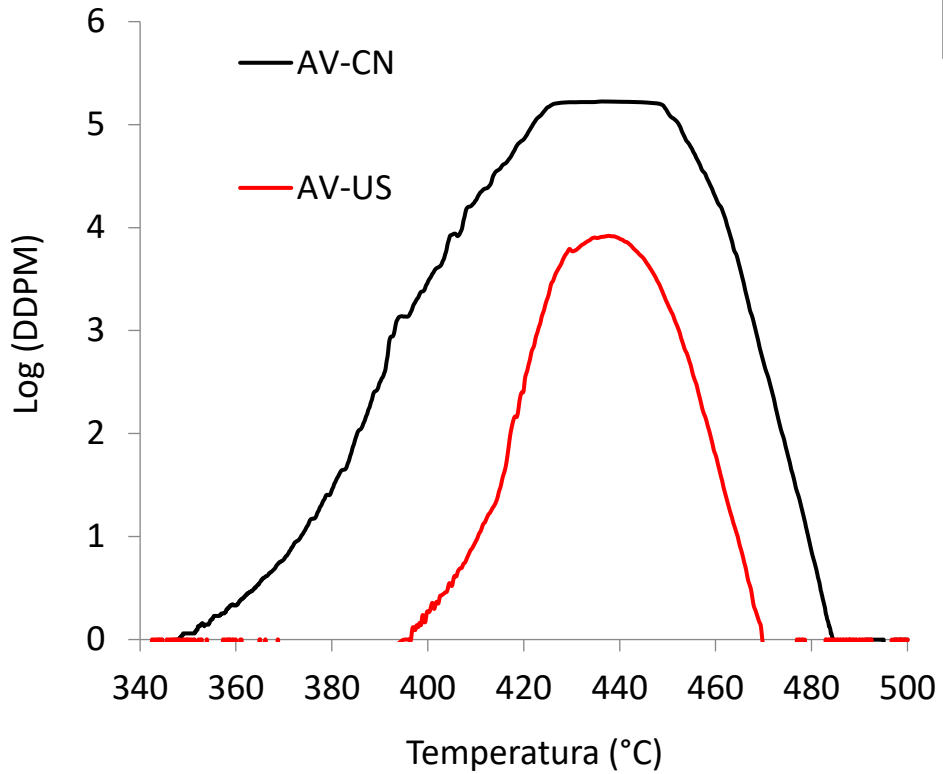
V = vitrinita SP=esporinita; Ex= exsudatinita; Sf=semifusinita; M= macrinita.  
(imagens obtidas com objetiva seca 50X)

- As evidências químicas e petrográficas indicam a impregnação de compostos lipídicos em componentes do grupo da vitrinita do carvão Barro Branco

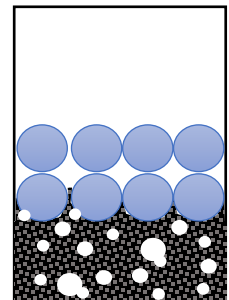
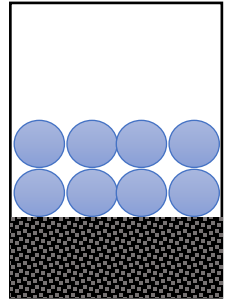
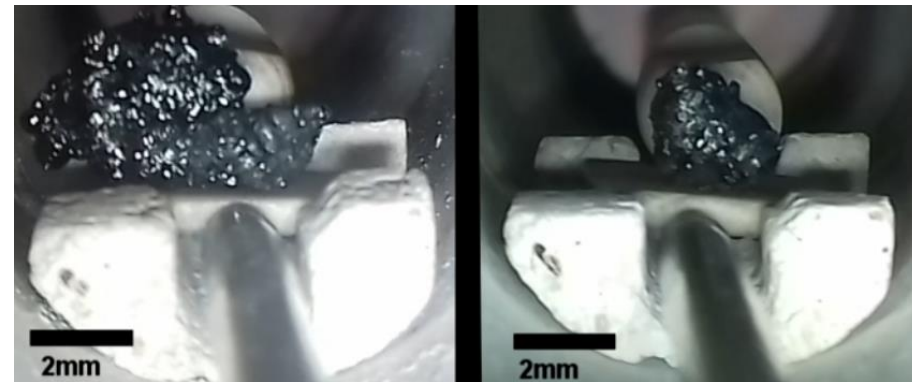
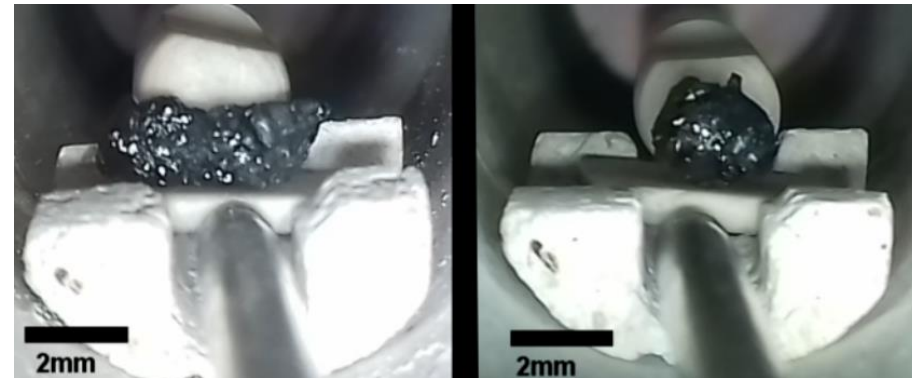
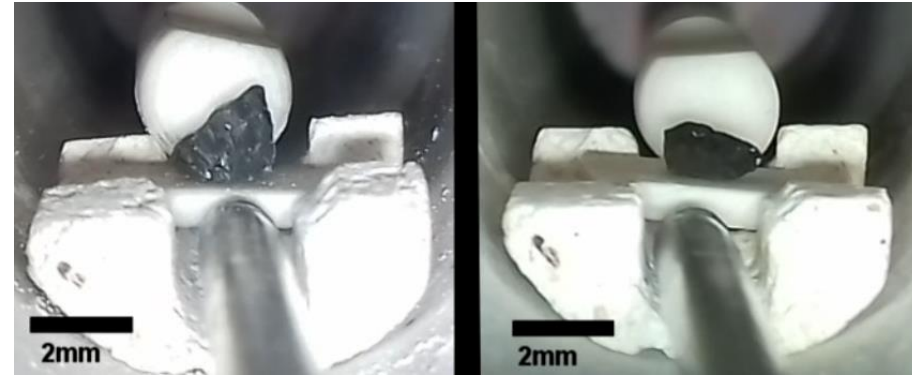
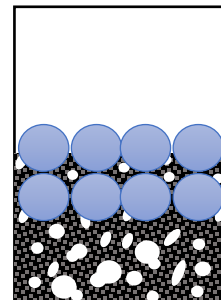
### 3) Existem potenciais ganhos técnicos com o uso do carvão nacional?

Elavada termoplasticidade

Inerte

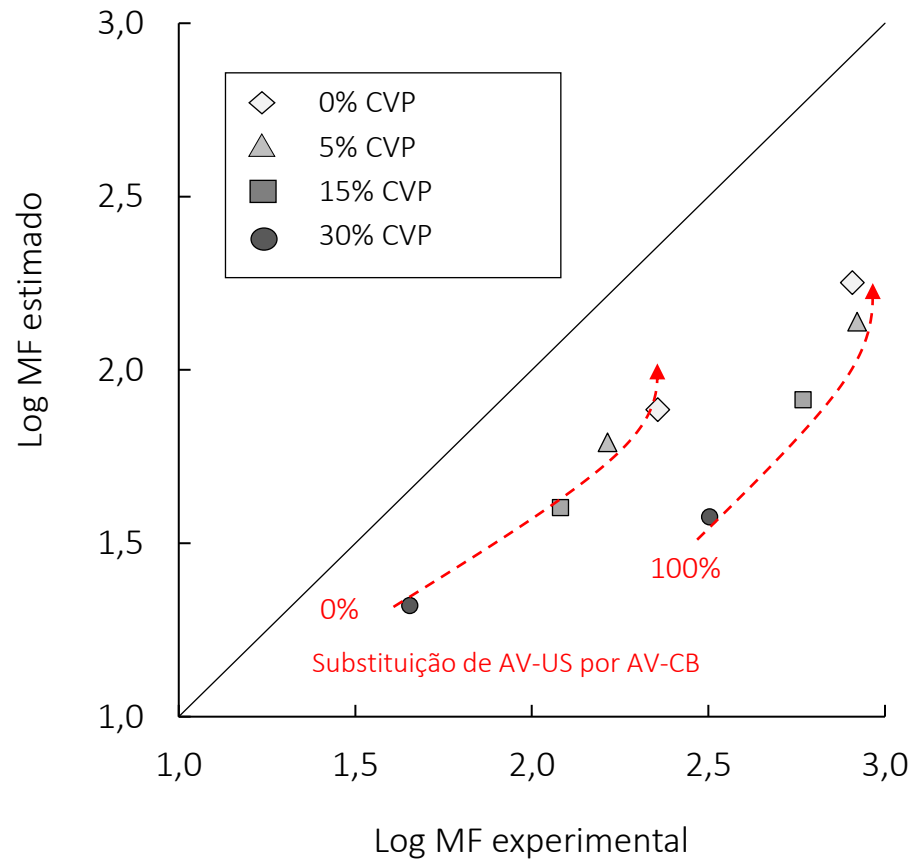


Carvão





### 3) Existem potenciais ganhos técnicos com o uso do carvão nacional?



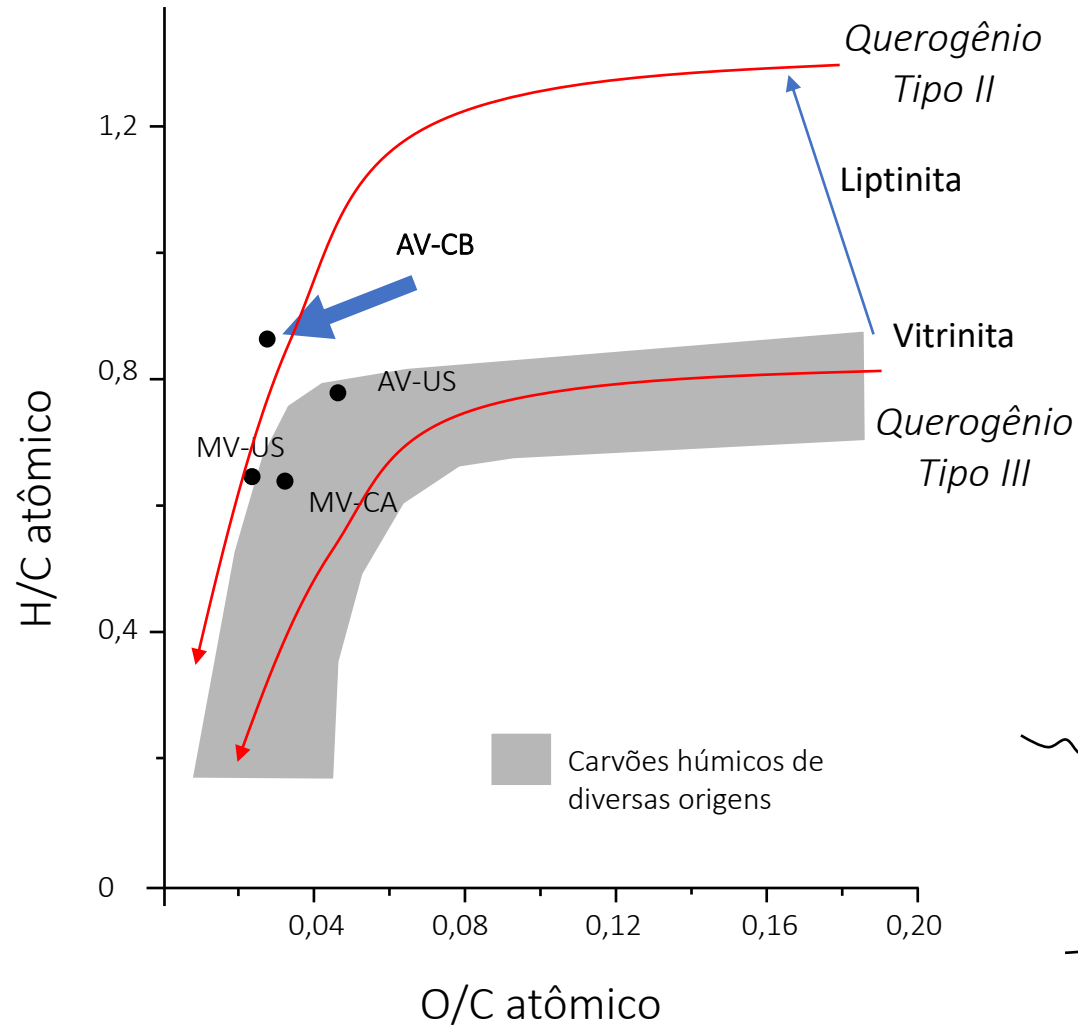
- ❑ Carvão nacional tem sinergia positiva com os demais carvões de uma mistura, ou seja, resulta em formação de maior quantidade de fase fluida que a média ponderada dos carvões.

Qual o significado prático?

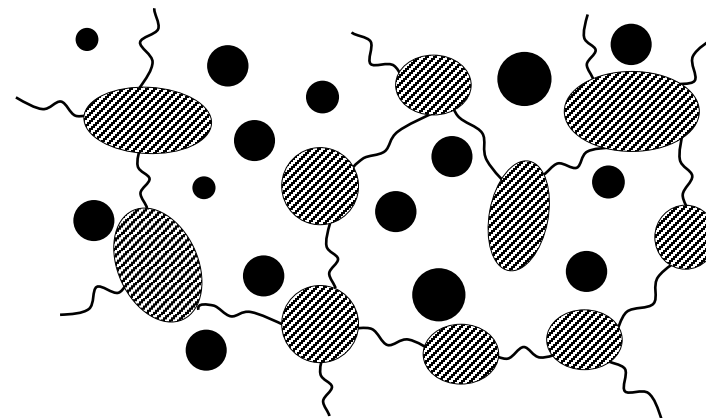
Aumento da interação química entre os carvões e aumento de adesão entre partículas



4) Como explicar o comportamento termoplástico do carvão nacional?



		AV-CB	AV-US
Refletância da vitrinita	%	0,84	0,85
<i>Composição maceral</i>			
<b>Vitrinita Total:</b>		<b>80,0</b>	<b>69,9</b>
<b>Liptinita Total:</b>		<b>4,0</b>	<b>12,4</b>
<b>Inertinita Total:</b>		<b>16,1</b>	<b>17,7</b>
<b>Matéria Mineral Total:</b>	%vol.	<b>14,2</b>	<b>3,0</b>
Macerais Reativos		89,3	88,2
Macerais inertes		10,7	11,8
Relação Reativo/inerte		3,3	5,9



- Alta quantidade de hidrogênio elementar
- Alto rendimento de extração