
Beneficiamento de rejeito piritoso do processamento de carvão mineral por elutriação aquosa

Alexandre Hahn Englert

Jorge Rubio

**III Congresso Brasileiro de Carvão
Mineral (Gramado, RS) - 2011**



Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental

www.ufrgs.br/ltm



Departamento de Engenharia de Minas

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

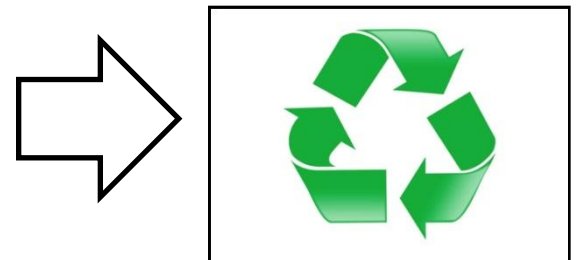
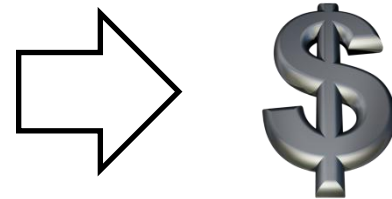


Introdução

Rejeito do processamento do carvão mineral brasileiro

- ✓ ~ 50-60 % do carvão (ROM)
é descartado
- ✓ Depósitos: presença de
pirita (FeS_2) → DAM

Rejeito = novo minério?



Beneficiamento do rejeito

Projetos de pesquisa integrados

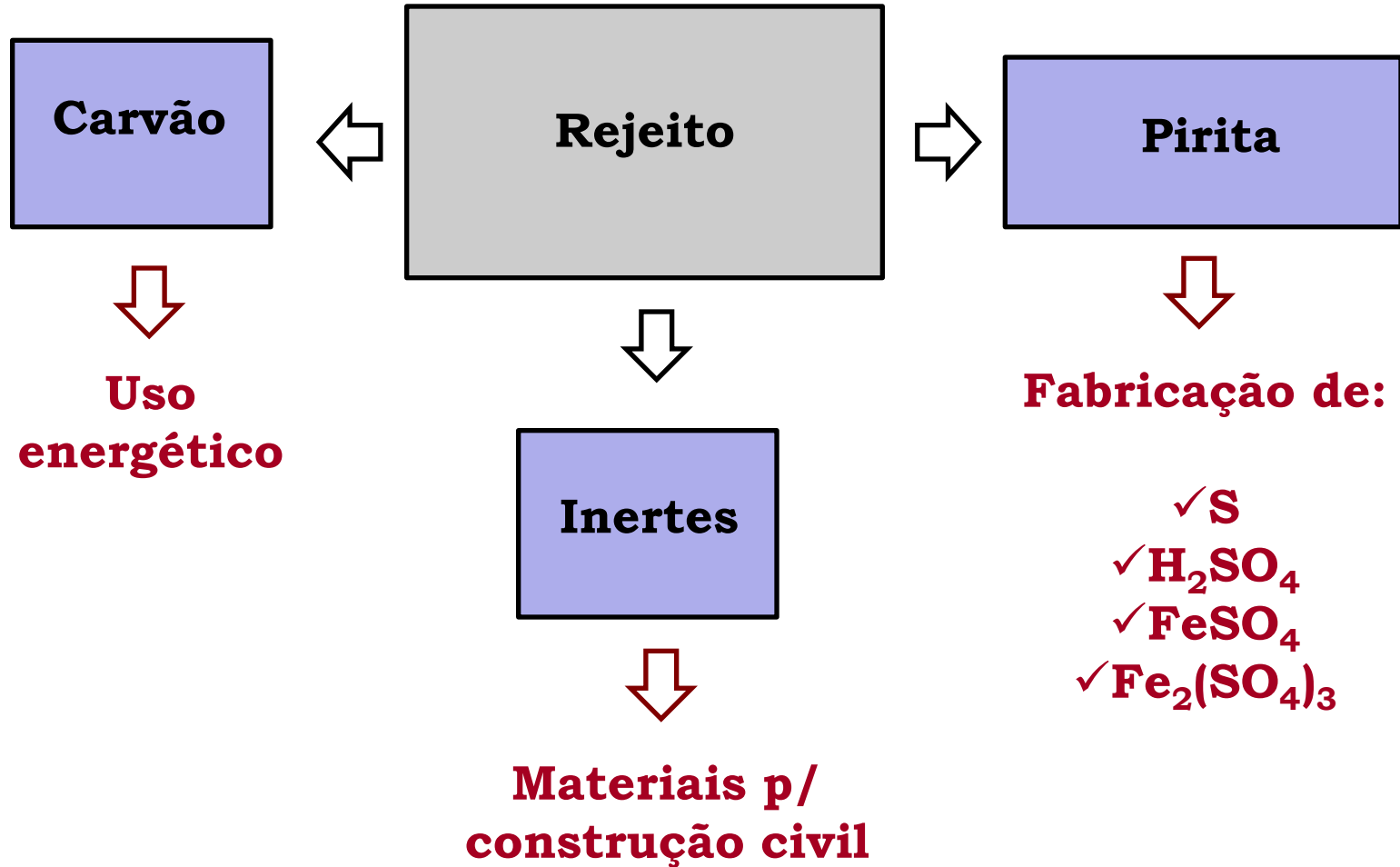
UFRGS

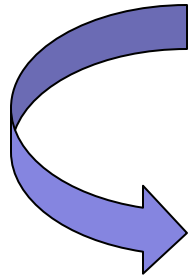
(+ UFSC, CETEM, SIECESC, SATC, CTCL,

Carbonífera Criciúma S.A.)

CNPq

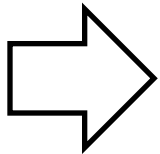
Objetivo geral





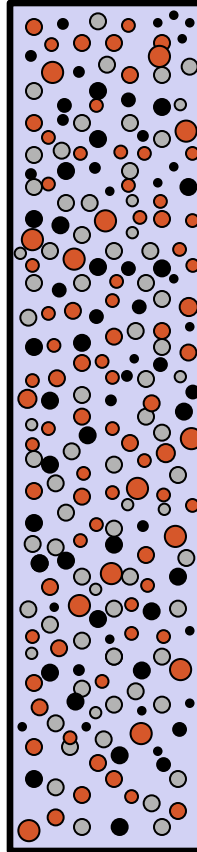
Jigagem

**Rejeitos podem
conter teor de pirita
de ~ 60-70 %**



**Beneficiamento: concentrados
com elevado teor (> 90 % FeS_2)**

Estratégia: **Elutriação**

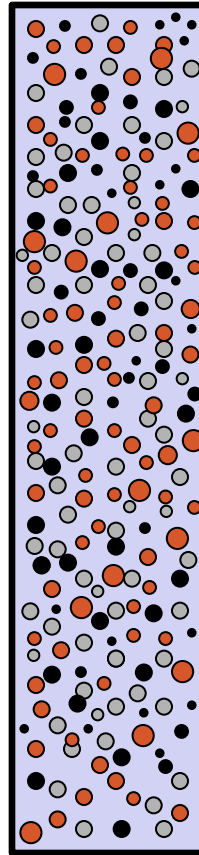


- inertes
- carvão
- **pirita**

$$\rho_{\text{pirita}} > \rho_{\text{carvão-inertes}}$$

Estratégia: **Elutriação**

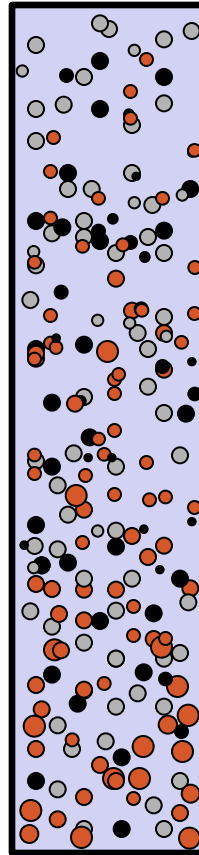
- inertes
- carvão
- **pirita**



água

Estratégia: **Elutriação**

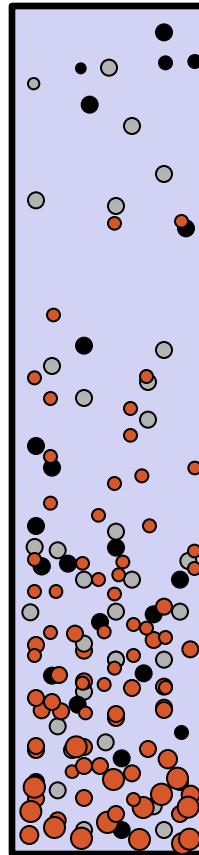
- inertes
- carvão
- **pirita**



água

Estratégia: **Elutriação**

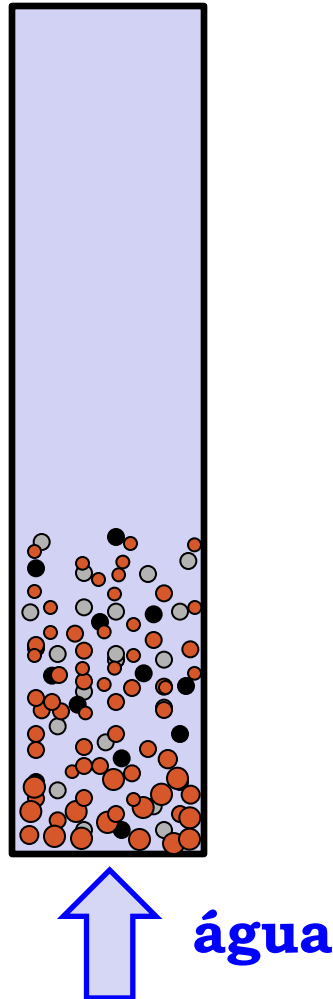
- inertes
- carvão
- **pirita**



água

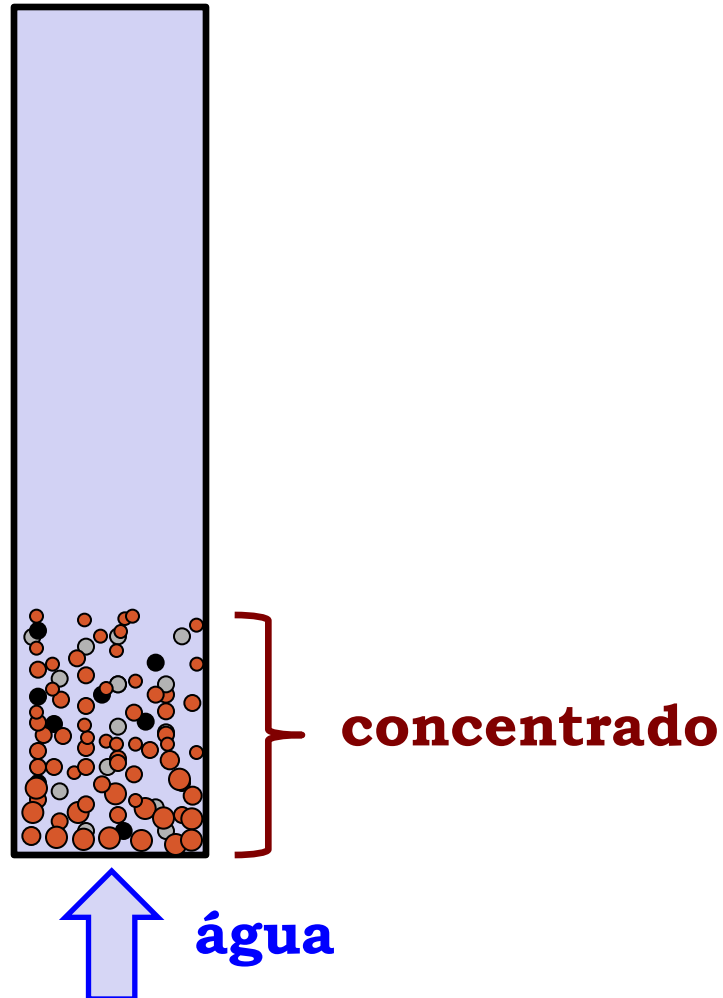
Estratégia: **Elutriação**

- inertes
- carvão
- **pirita**



Estratégia: **Elutriação**

- inertes
- carvão
- **pirita**



Objetivo

**Beneficiamento via elutriação aquosa
de um rejeito **piritoso** (jigagem) do
processamento de carvão mineral**

**→ Produto (concentrado) com alto
teor de FeS_2**

Experimental

✓ **Rejeito piritoso**

Etapa de jigagem – R1
(Carbonífera Criciúma S.A., SC)

Amostra ~ 30 kg

Preparo

- ✓ **Cominuição (britagem/moagem) +
peneiramento:**

100 % < 500 μm (# 32 Mesh Tyler)

- ✓ **Homogeneização/quarteamento**

Caracterização

- ✓ **Distribuição de tamanho de partículas:**
difração a laser (CILAS[®] 1064)
 - ✓ **Cinzas: NBR 8289**
 - ✓ **Enxofre total:**
decomposição térmica (vario MACRO[®])

✓ Elutriação

Coluna I

$$d_{int} = 2,1 \text{ cm}$$

$$l = 28 \text{ cm}$$



Condições

✓ **Isopropil xantato**

0 ou 50 g/ton (pH 9,5)

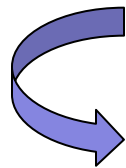
✓ **Velocidade de elutriação:**

1,2 – 3,6 cm/s

Análises

✓ **Massa total (concentrado e rejeito):**
filtração/secagem

✓ **S total: FRX (PANalytical® MiniPal4)**



Curva de calibração

Coluna II

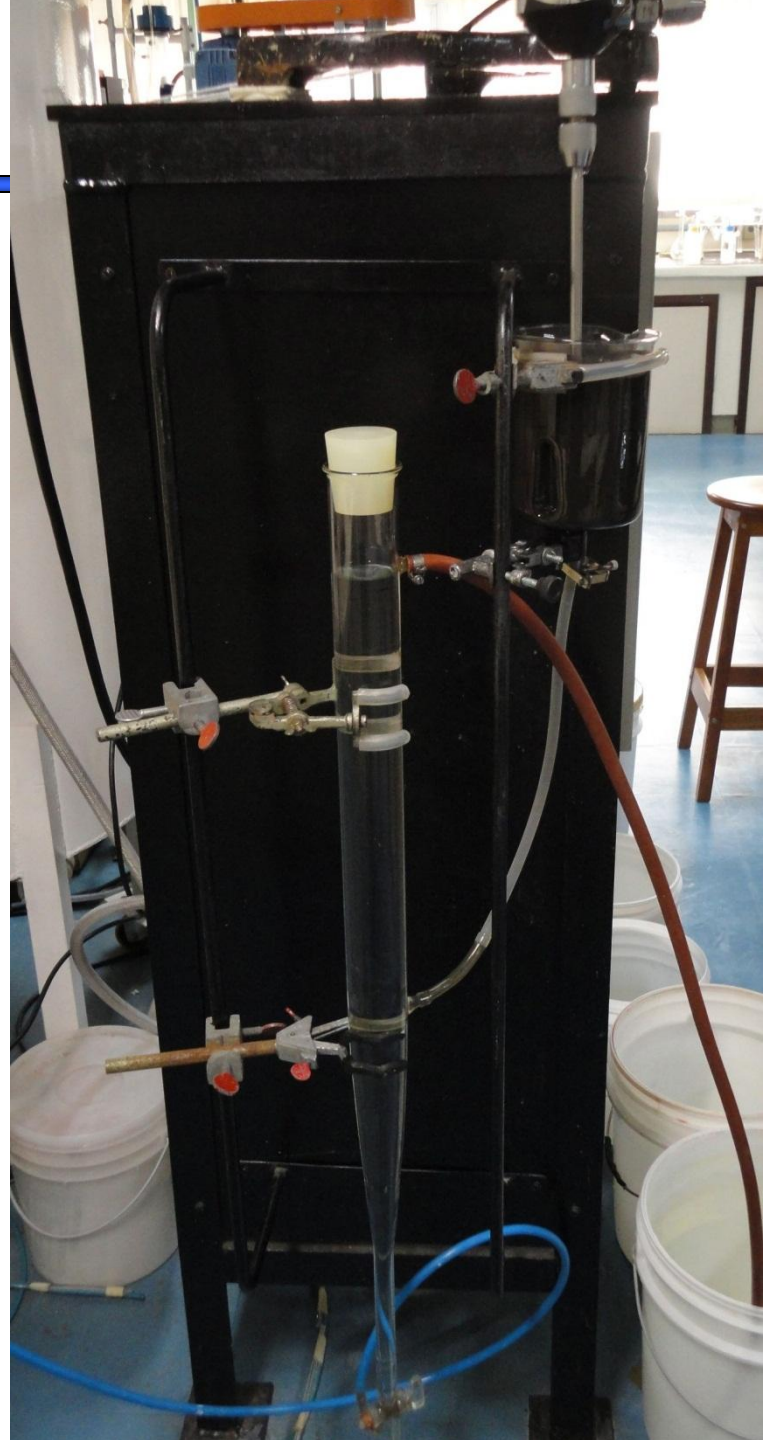
$$d_{int} = 4,8 \text{ cm}$$

$$l = 88 \text{ cm}$$

✓ [xantato]: 0 g/ton

✓ Velocidade:

$$1,1 - 3,8 \text{ cm/s}$$





Amostra (rejeito piritoso)

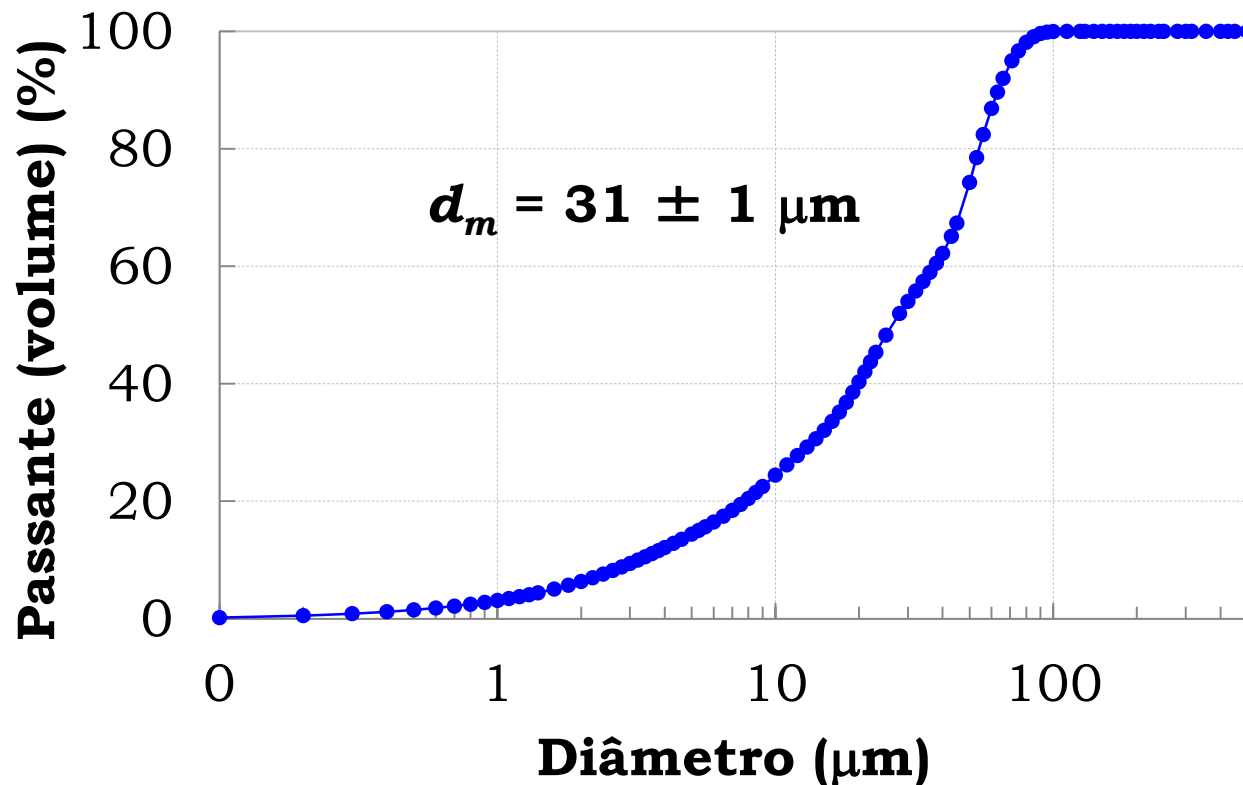
Concentrado (elutriação)



Resultados

Caracterização do rejeito

✓ Distribuição de tamanho de partículas



✓ **Cinzas: 65 %**

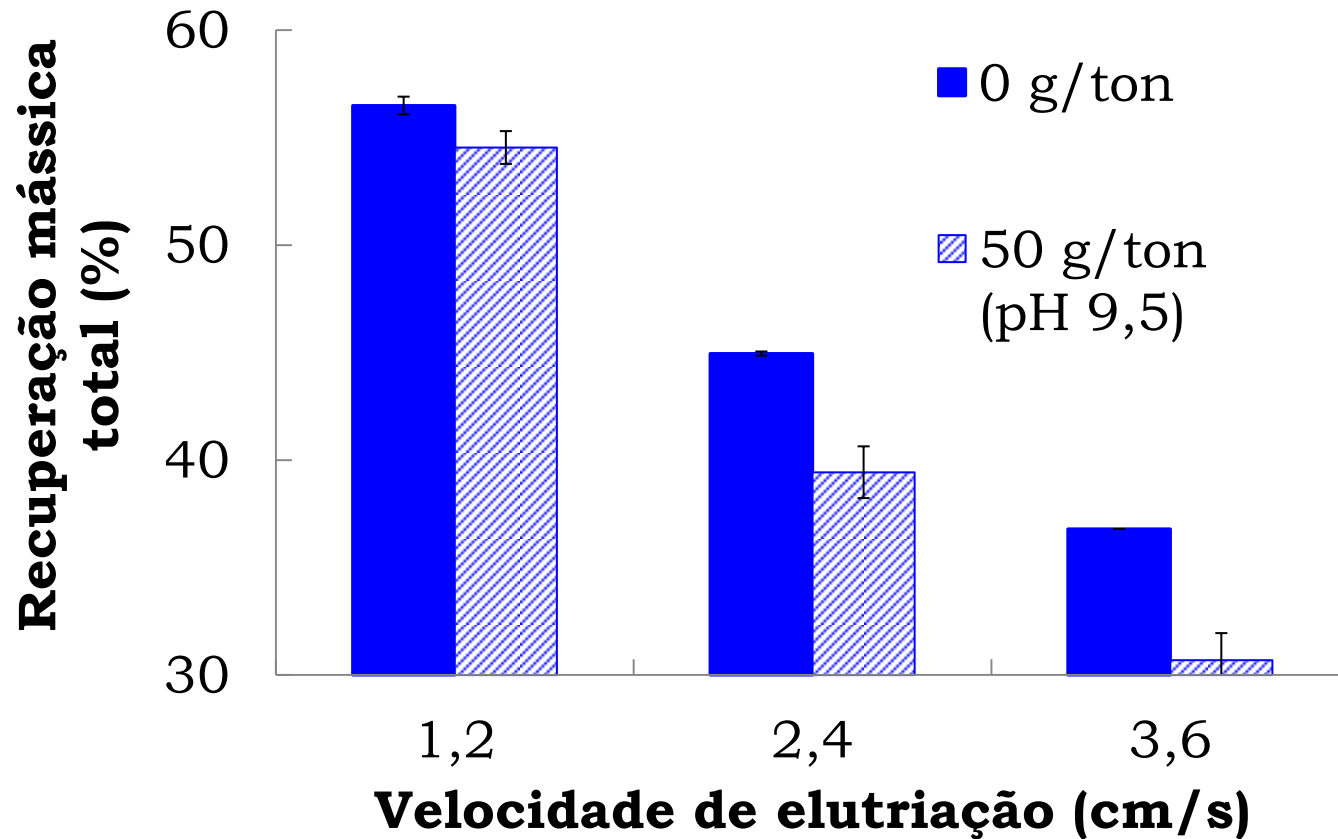
✓ **S total: 38 ± 2 %**

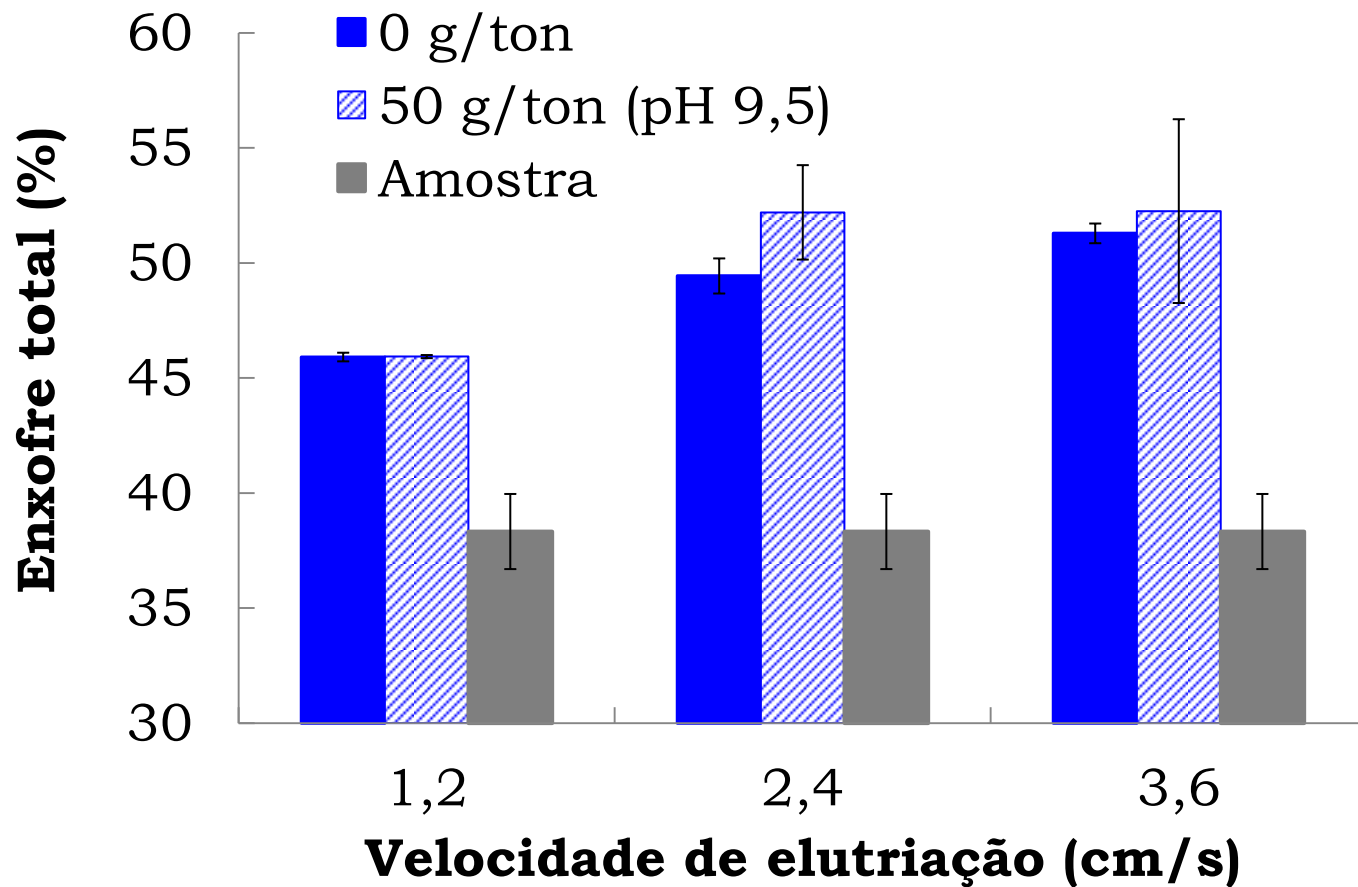


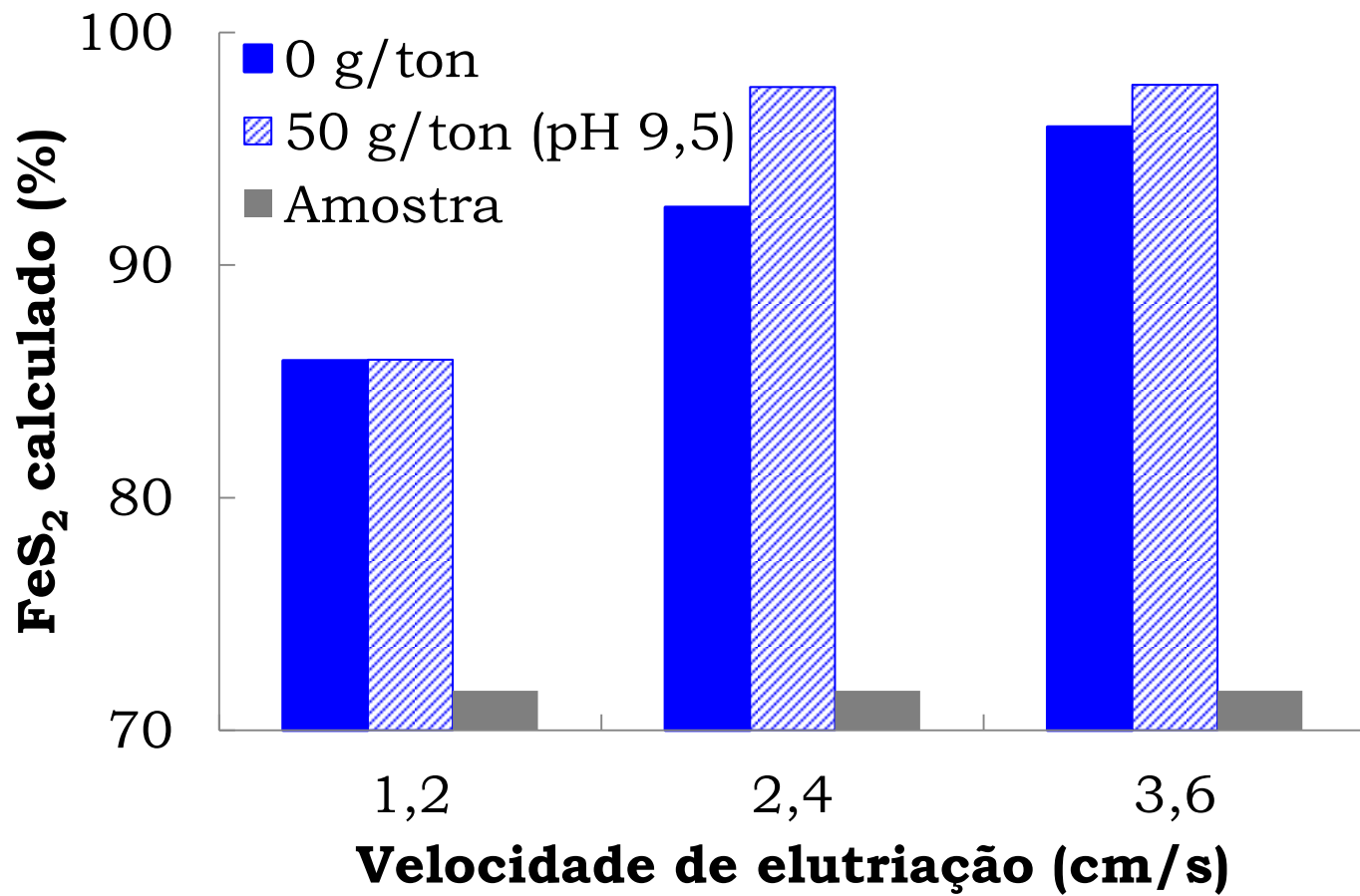
estequiometria

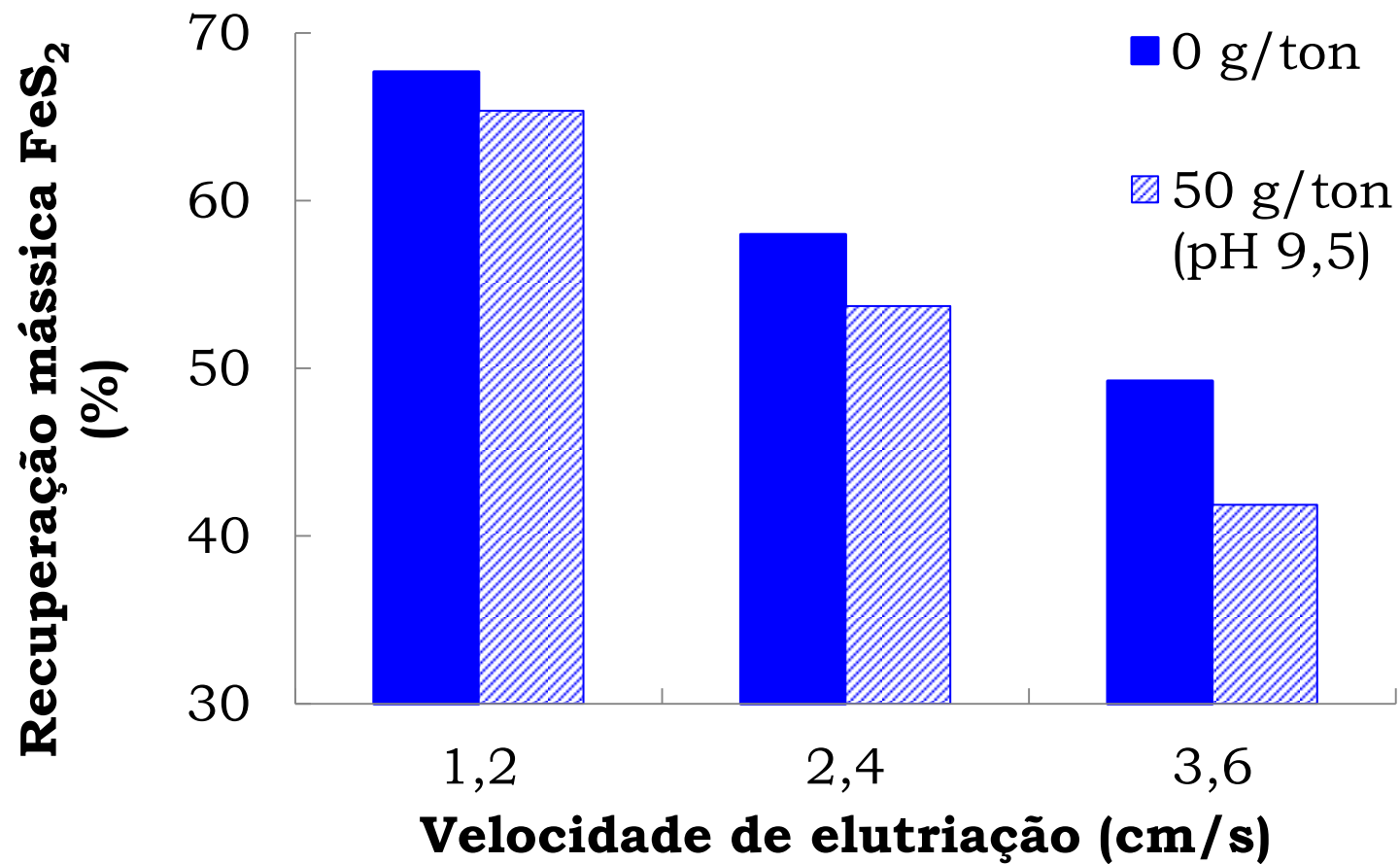
72 % FeS₂

Elutriação (Coluna I)

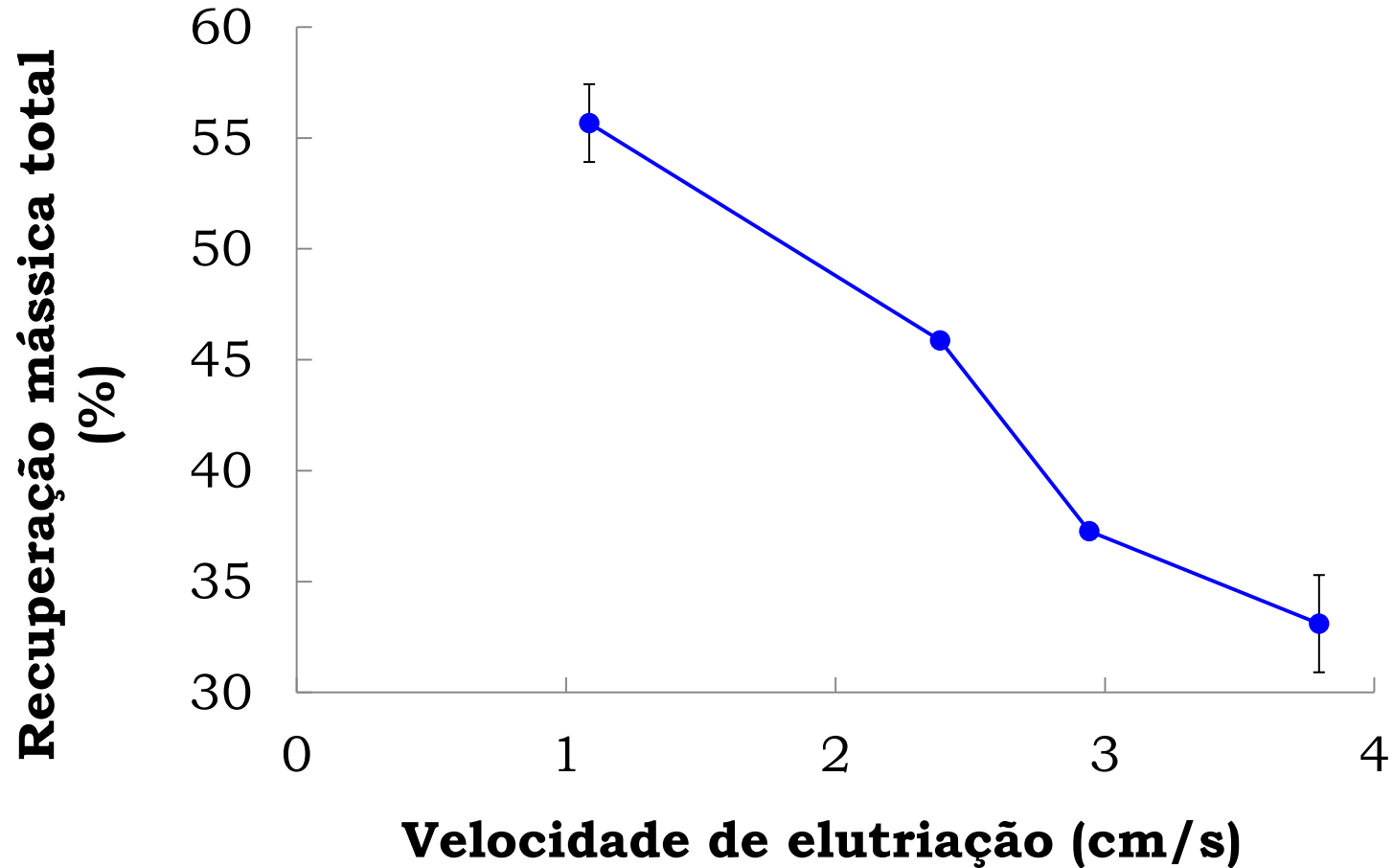


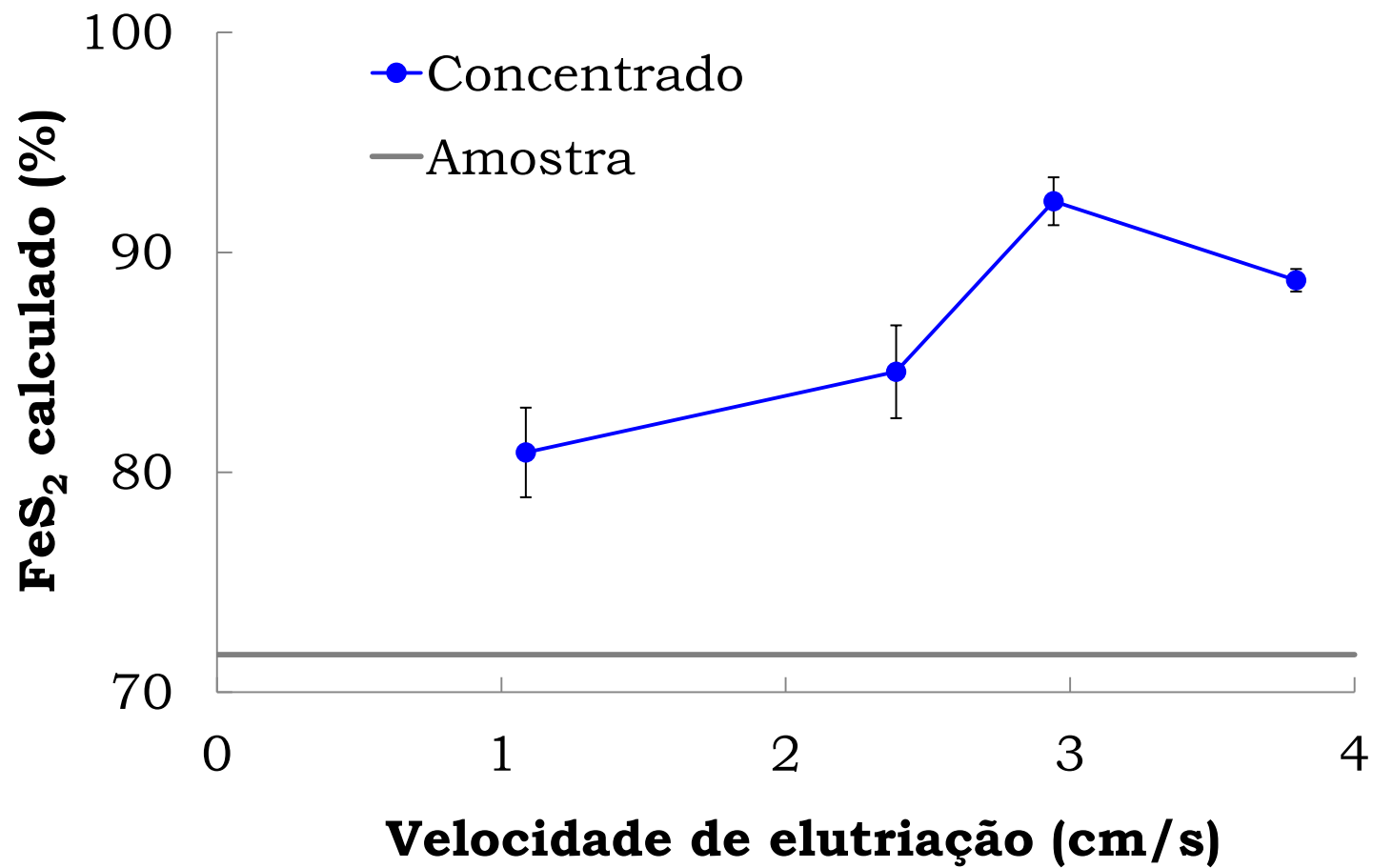






Elutriação (Coluna II)





Conclusões

- ✓ **Elutriação aquosa de rejeito piritoso (38 % S) do processamento de carvão mineral**
- **Teor de S dos concentrados (46 – 52 %)**
- **Efeito do xantato → Não significativo (teor)**

**✓ Viabilidade do beneficiamento do
rejeito piritoso (72 % FeS_2) via
elutriação:**

- Concentrados com alto teor de
pirita (86 % a 98 %)**

→ Uso comercial

→ Redução do impacto ambiental

Agradecimentos

- **Colegas LTM (UFRGS)**

**Alunos: Dione H. Dias / Jonas
Kloeckner / Alberto Pompeo**

- **LEAmet (UFRGS)**
- **Carbonífera Criciúma S.A.**
- **Rede Carvão**
- **CNPq**

Muito obrigado!