

AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE CARVÃO VEGETAL E ALCATRÃO PARA PRODUÇÃO DE COQUES METALÚRGICOS

Autor: Gustavo Marques de Oliveira*

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Osório

*e-mail: gustavo_mo97@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O coque metalúrgico, agente redutor usado nos altos-fornos, é produzido a partir da carbonização de misturas de carvões minerais. Entretanto, nos últimos anos, o mercado internacional carbonífero sofreu considerável instabilidade, o que culminou numa alta variação dos preços dos carvões. Além disso, o setor siderúrgico é responsável por 6,7% das emissões de gás carbônico (CO₂) mundiais. Deste modo, a utilização de biomassa em substituição a carvões minerais na fabricação de coque surgiu como uma alternativa promissora para a redução de custo e mitigação das emissões de gases do efeito estufa. No entanto, estudos apontam que seu uso acarreta a diminuição da termoplasticidade dos carvões, aumento de reatividade e diminuição da resistência mecânica do coque.

OBJETIVO

O presente trabalho visou avaliar a inserção de alcatrão como forma de mitigação dos efeitos negativos do uso de biomassa (carvão vegetal) na termoplasticidade de um carvão coqueificável e na resistência mecânica do coque.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAIS UTILIZADOS

Carvão coqueificável médio volátil (C_{MV})

Carvão vegetal (CV)

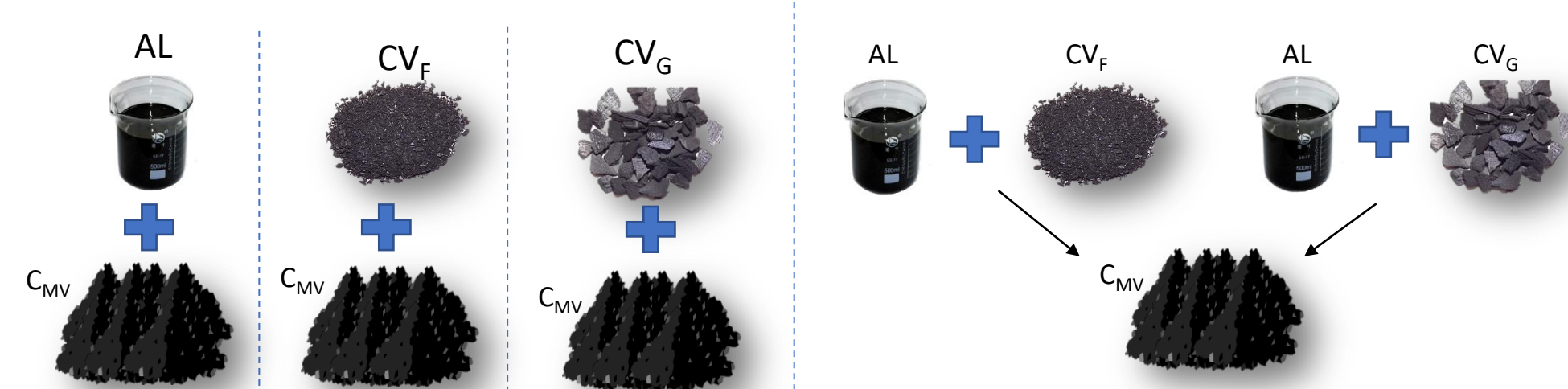
Alcatrão (AL)

CV_F = <0,5mm
CV_G = 1- 4,75mm

Caracterização das amostras (bs%)

| | MV (bsic) | Cinzas | Cfixo | Rm |
|-----------------|-----------|--------|-------|------|
| C _{MV} | 20,2 | 22,3 | 9,3 | 70,5 |
| CV | 21,2 | 22,5 | 6 | 72,8 |

Composição das misturas

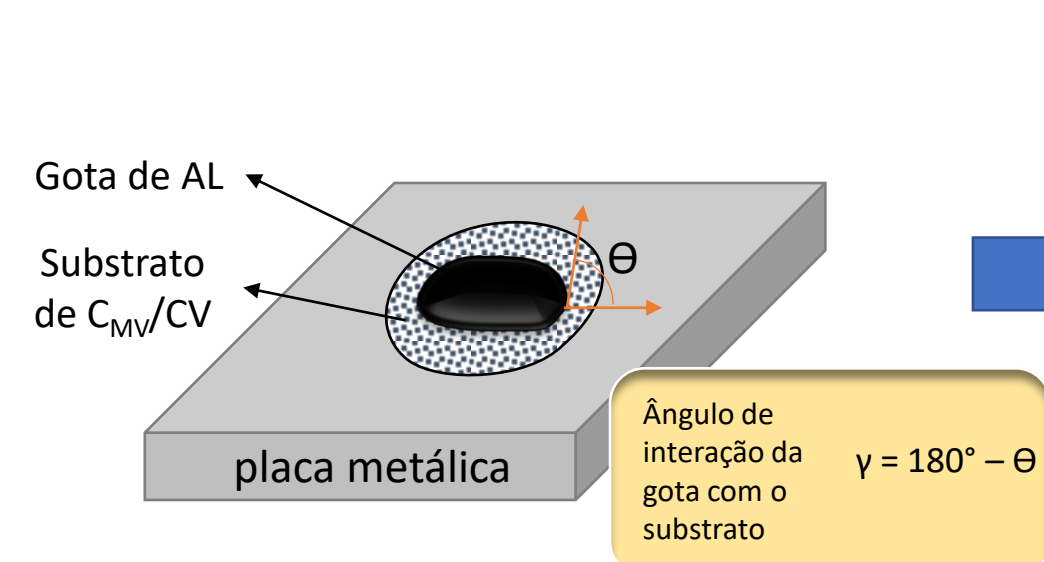


| Misturas binárias | | | | | |
|-------------------|------|------|----|----|------|
| C _{MV} | 96,7 | 96,7 | 95 | 95 | 93,3 |
| CV _F | 3,3 | | 5 | | 6,7 |
| CV _G | | 3,3 | | 5 | 6,7 |

| Misturas trinárias | | | | | |
|--------------------|----|----|-----|-----|-----|
| C _{MV} | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| CV _F | 5 | | 6,7 | | 3,3 |
| CV _G | | 5 | | 6,7 | |
| AL | 5 | 5 | 3,3 | 3,3 | 6,7 |

Análises de interação

TESTE DE MOLHABILIDADE



MICRORESISTÊNCIA

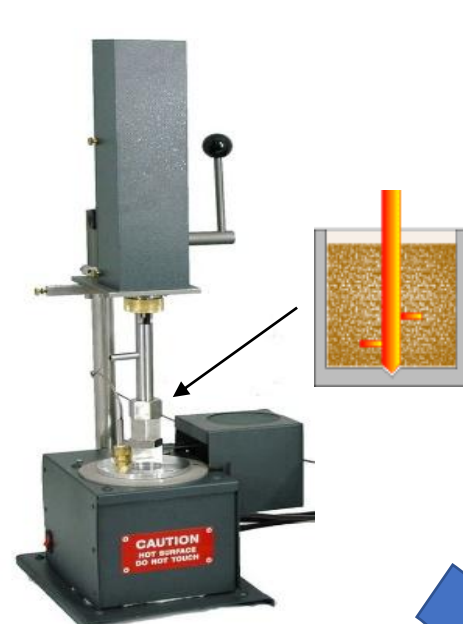


ÍNDICE DE MICRORESISTÊNCIA
• RI > 0,212 mm

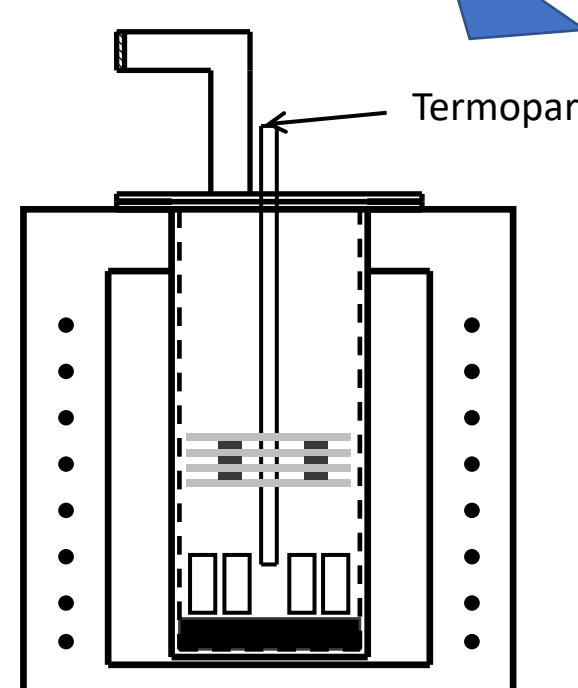
BIOCOQUE



PLASTOMETRIA

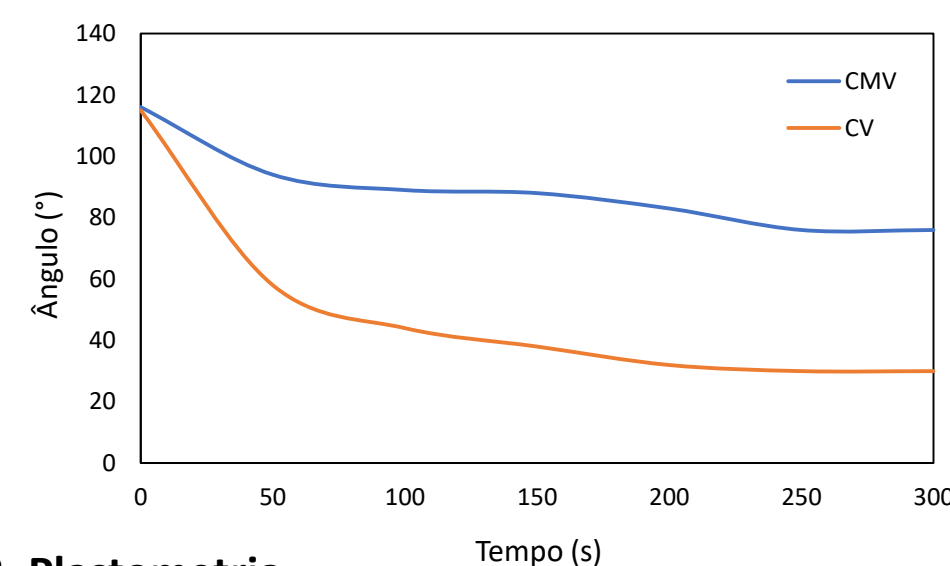


PIRÓLISE



RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Molhabilidade

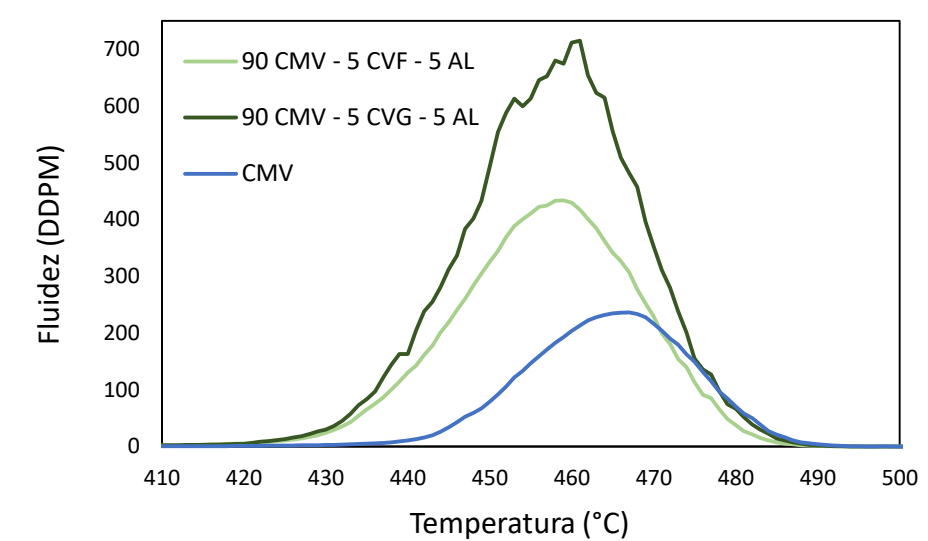
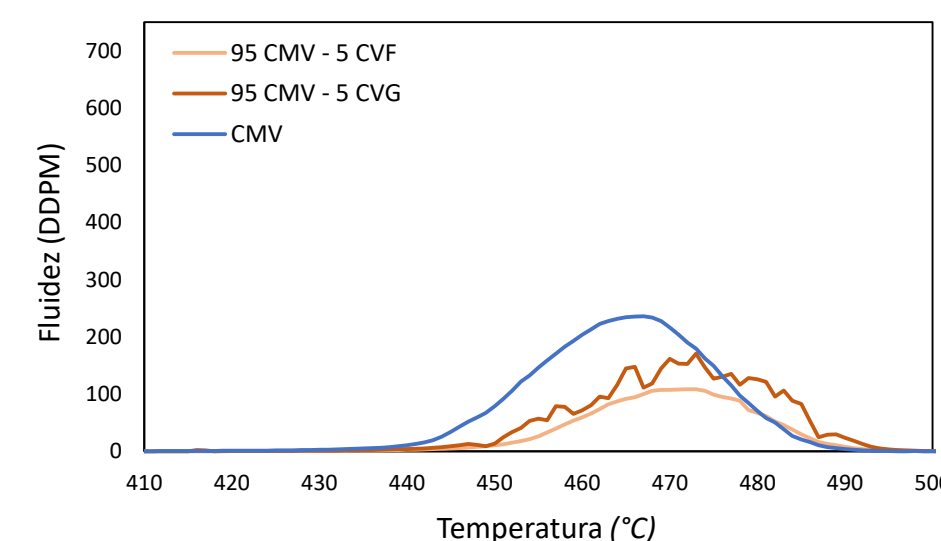


O teste de molhabilidade mostra que a gota de alcatrão tem mais facilidade de penetração no substrato de carvão vegetal. Provavelmente, devido a sua maior área superficial. O molhamento da gota de alcatrão sobre o substrato acontece de maneira majoritária nos 50 primeiros segundos.

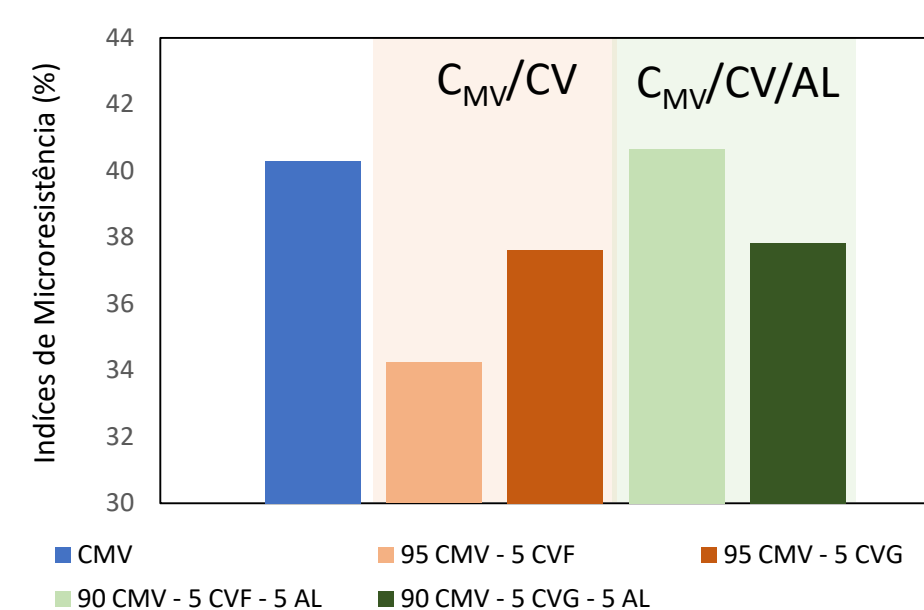
2. Plastometria

Claramente o carvão vegetal reduz a plasticidade da mistura, provavelmente por sua elevada área superficial e consequentemente elevada capacidade adsorvente de compostos plastificantes. O carvão vegetal de maior granulometria apresenta menor impacto na perda de fluidez se comparado ao carvão vegetal de menor granulometria. Além disso, a adição de carvão vegetal, gera um aumento na temperatura de amolecimento e temperatura de máxima fluidez, resultando na diminuição no intervalo plástico.

A adição de alcatrão provocou um considerável aumento na plasticidade das misturas. Este aumento foi superior para a mistura contendo carvão vegetal grosso. O fato do carvão fino ter maior área superficial atuou como fator limitante deste aumento. Além disso, as misturas contendo alcatrão mostraram uma diminuição na temperatura de amolecimento e máxima fluidez, resultando em um aumento no intervalo plástico.



3. Microresistência



A adição de carvão vegetal ocasiona a deterioração da resistência mecânica dos coques produzidos. Sendo que, a adição de CV_F apresentou menores índices de resistência. Contudo, ao acrescentarmos alcatrão à mistura, houve um aumento no índice de microresistência. A mistura contendo CV_F apresentou uma considerável melhora chegando a valores semelhantes ao do próprio coque C_{MV}, enquanto a mistura contendo CV_G não apresentou mudanças segundo a adição de alcatrão.

CONCLUSÕES

- O carvão vegetal apresenta maior molhabilidade que o carvão coqueificável utilizado, provavelmente pelo fato de ter maior área superficial, facilitando sua impregnação com alcatrão. Além disso, sua rápida molhabilidade proporciona uma otimização da inteiração do alcatrão juntamente com o carvão vegetal.
- A adição de carvão vegetal acarreta na diminuição da plasticidade das misturas, bem como no intervalo plástico. Provavelmente, devido a sua elevada capacidade adsorvente de compostos plastificantes. As partículas grosseiras de carvão vegetal apresentaram valores de fluidez mais próximo ao do carvão coqueificável.
- A adição de carvão vegetal junto ao alcatrão acarreta em um aumento considerável da fluidez e intervalo plástico. Entretanto, o fato do carvão fino ter maior área superficial agiu como fator limitante desse aumento. Sendo assim, a utilização de alcatrão como forma de mitigação do efeito deletério, do carvão vegetal sobre a plasticidade, se mostrou verdadeira.
- Os índices de microresistência revelam que a adição de carvão vegetal, nas misturas para coqueificação, acarreta em perda na qualidade de resistência mecânica do coque. Sendo que o CV_F mostrou valores mais agravantes. Porém, o acréscimo de alcatrão ocasiona um aumento do índice de microresistência para o mesmo. Acredita-se que os valores de microresistência referentes ao CV_G não sejam representativos, pelo fato do teste não ser eficaz para tamanhos de partículas tão grosseiros, sendo assim, impossibilitando a avaliação do índice de resistência da matriz C_{MV}/CV_G.

AGRADECIMENTOS