

# Álbum de fotografias

## **6º Congresso Brasileiro de Carbono**

Fotos do dia 25/11/2015

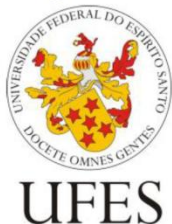
## 6º CONGRESSO BRASILEIRO DE CARBONO



24 a 27 de novembro de 2015  
Hotel Comfort Suítes Vitória  
Vitória - ES



Organização:



## PATROCINADORES



Ministério da  
Educação



**BENEMEC  
CARBON**



*Development of methods for characterization of  
nanoporous carbons from adsorption data*

Jacek Jagiello

Micromeritics Corporation, Norcross GA, USA





nanoporous c

Micromer















Jackieline S. V.



M  
Ciência e

## Considerações Finais

- ✓ A análise por espectroscopia de infravermelho permitiu identificar os principais grupos funcionais nos materiais *in natura* e pirolisados (carvões ativados)
- ✓ A ocorrência de hematita nos CA's produzidos com agente ativante  $\text{FeCl}_3$  foi confirmada pela análise de DRX, e esta pode ser devido ao processo de pirólise dos materiais em atmosfera oxidante
- ✓ As microimagens de MEV mostraram materiais gráfiticos com superfícies irregulares e ocorrência de poros com diferentes profundidades e tamanhos variados.
- ✓ Em faces dos resultados preliminares essas amostras serão avaliadas quanto a sua eficiência adsortiva frente ao azul de metileno.







## Use of jam lignocelulosic waste as activated carbon precursor

Alejandro Araya, Ana C. Pina, Angela Chiarelli, Laura García, Nestor Tancredi

Laboratorio de Astroquímica de Superficies, DETEMA, Facultad de Química,  
Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

6<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Carbono  
26 a 27 de novembro de 2015  
Vitória, ES







# PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM CARVÃO ATIVADO POLIMÉRICO ESFÉRICO A PARTIR DE RESINA DE TROCA IÔNICA EXAURIDA

**Valmir J. Silva**

**Mayelle D. Almeida**

**Karine Lorrany C. Oliveira**

**Ana Paula Braz Morais**

**Denilson Rabelo**



 Carbono 2015



6<sup>o</sup> CONGRESSO BRASILEIRO DE CARBONO  
VITORIA -ES

## Produção e caracterização de carvão ativado a partir de resíduos de caroço de pêssago

Graziella S.P. Silva  
Liliane S. Lima  
Sueli P. Quinãia  
Ana Paula S. Pruchniak









VITORIA - ES DE CARBONO

# Produção e caracterização de carvão ativado a partir de resíduos de caroço de pêsego

Graziella S.P. Silva  
Liliane S. Lima  
Sueli P. Quinãia  
Ana Paula S. Pruchniak



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
LABORATÓRIO DE MATERIAIS CARBONOS E CERÂMICOS

## Síntese e caracterização de nanocompósitos contendo compostos de ferro dispersos em carvões ativados

Gustavo R. Gonçalves, Gustavo L. Viali, Miguel A. Schettino Jr,  
Alfredo G. Cunha, Francisco G. Emmerich, Edson C. Passamani,  
Jair C. C. Freitas.









UFES

# Estudo da ativação química com $H_3PO_4$ do carvão de babaçu através da espectroscopia de RMN no estado sólido



Thierry R. Lopes\*, Ewerton B. Junior, Gustavo R. Gonçalves,  
Miguel A. Schettino Jr., Francisco G. Emmerich, Jair C. C. Freitas

*Laboratório de Materiais Carbonosos e Cerâmicos,  
Departamento de Física, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, 29075-910,  
Vitória, ES, Brasil*

e-mail: [thierryrl@gmail.com](mailto:thierryrl@gmail.com)
















Preparação de carvão  
ativado a partir da casca  
de laranja e sua aplicação  
na remoção de fenol







ativado a p  
de laranja  
na remoção







Carbono 2015



Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Química  
Laboratório de Química Analítica Ambiental e Oleoquímica



**ESTUDO DA ADSORÇÃO DE COMPOSTOS NITROGENADOS PRESENTES NO DIESEL EM CARVÕES ATIVADOS PROVENIENTE DA PIRÓLISE DA CASCA DE ARROZ**

Gabriela P. S. Maciel, Ana P. Carvalho, José M. Nogueira, Elina B. Caramão

Vitória, 25 de novembro de 2015.









Carbono 2015

6º Congresso Brasileiro de Carbono  
24 a 27 de novembro de 2015  
Vitória-ES



## Propriedades Fotocatalíticas do Compósito C/Zno@Cr

Gisele Santos Silveira\* (PG), Marcos Augusto Lima Nobre (PQ),  
Silvania Lanfredi (PQ)

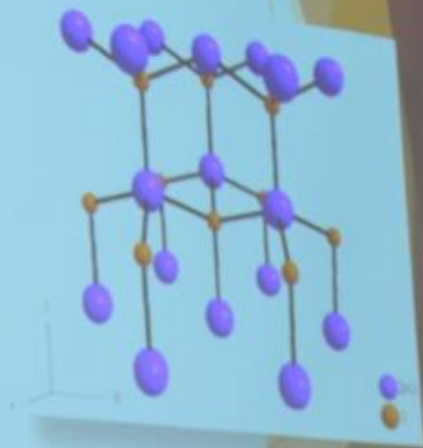
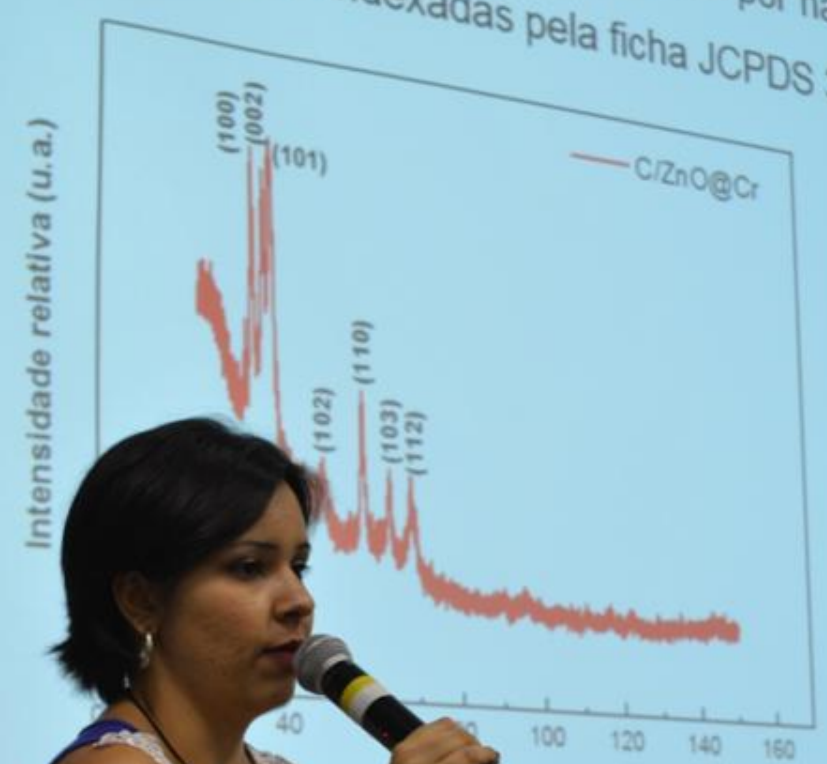
*Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais – LnCCeF, DFQB,  
Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, Universidade Estadual Paulista – UNESP –  
C.P. 467, CEP: 19060-900, Presidente Prudente – SP.*







...a presença de...  
...sobrepostas por halos da matriz de...  
...amorfo e indexadas pela ficha JCPDS 36-1451 do ZnO.



F...  
C...  
...ograma de raios X do pó de...  
...termicamente a 300°C.



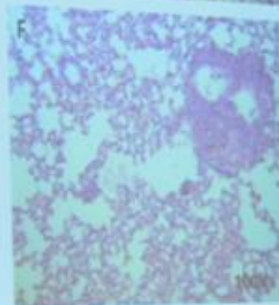
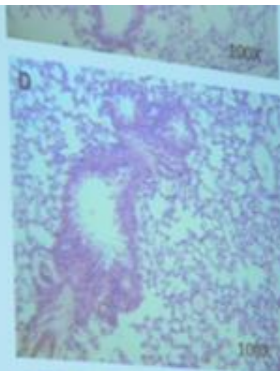
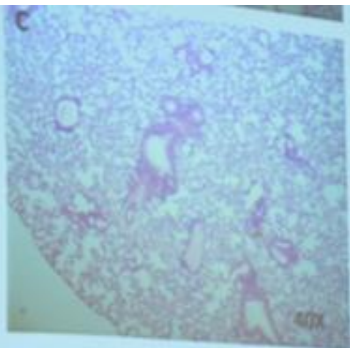
Avaliação comparativa entre as respostas à  
inalação de fuligem da cana-de-açúcar e  
nanotubos de carbono de parede múltipla

Dra. Elaine C. Oliveira





Hematoxiina-Eosina  
(HE).



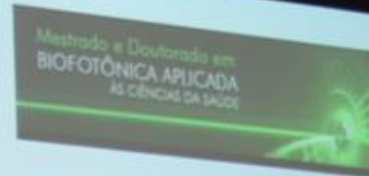
Fuligem de cana

MWCNT





PMT - EPUSP



# Aspectos biomecânicos e morfológicos da utilização de carvões ativados no processo de reparo ósseo em tibia de ratos

Gisele Amaral-Labat, Rodrigo Labat-Marcos, Vanessa Fierro, Alain Celzard, Rodney C. Pallotta, Patrícia Almeida, Guilherme F.B. Lenz e Silva

 Carbono 2015

6º Congresso Brasileiro de Carbono  
24 a 27 de novembro de 2015  
Vitória - ES





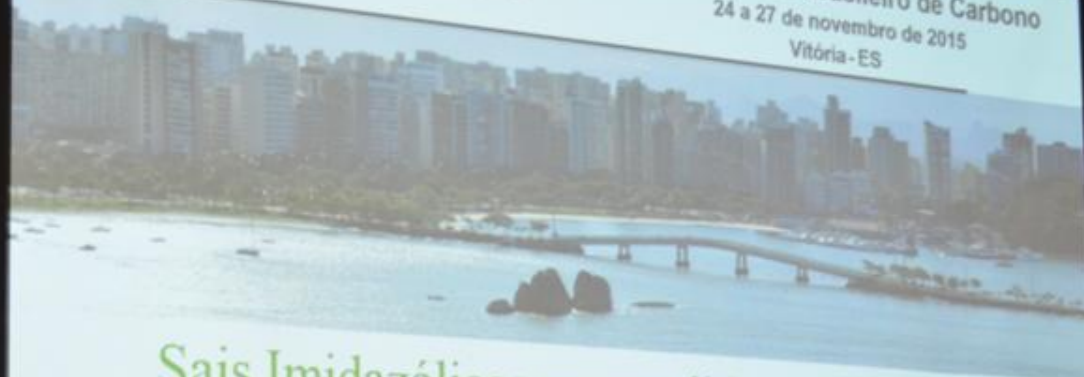






Carbono 2015

6º Congresso Brasileiro de Carbono  
24 a 27 de novembro de 2015  
Vitória - ES



## Sais Imidazólicos como aditivos funcionais em compósitos poliméricos.

Dra. Liliana do Amaral Soares





6º CONGRESSO BRASILEIRO DE CARBONO

# C Carbono 2015

24 a 27 de novembro de 2015  
Hotel Comfort Sul, Vitória  
Vitória - ES



Organização:

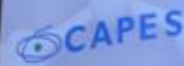


UFES



ABCarb

Patrocinadores:



Ministério da  
Educação



























barbono  
2015

























P38

**Estudo de adsorção de compostos sulfurados em carboões ativados impregnados com metais para a dessulfuração da gasolina comercial.**

Desi Kléber T. Ramos<sup>1</sup>, Carolina S. Gomes<sup>2</sup>, Danyla C. Duarte<sup>3</sup>, Diana Cristina S. Abreu<sup>4</sup> e Célia Lorena<sup>5</sup>  
 Cavalcante Jr.<sup>6\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>2</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>3</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>4</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>5</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>6</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>7</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>8</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>9</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>10</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>11</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>12</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>13</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>14</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>15</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>16</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>17</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>18</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>19</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>20</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>21</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>22</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>23</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>24</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>25</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>26</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>27</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>28</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>29</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>30</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>31</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>32</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>33</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>34</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>35</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>36</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>37</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>38</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>39</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>40</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>41</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>42</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>43</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>44</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>45</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>46</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>47</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>48</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>49</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>50</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>51</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>52</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>53</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>54</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>55</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>56</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>57</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>58</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>59</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>60</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>61</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>62</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>63</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>64</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>65</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>66</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>67</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>68</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>69</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>70</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>71</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>72</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>73</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>74</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>75</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>76</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>77</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>78</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>79</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>80</sup>Instituto Federal de Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

**RESUMO**

Resumo do estudo de adsorção de compostos sulfurados em carboões ativados impregnados com metais para a dessulfuração da gasolina comercial. O estudo foi realizado em um laboratório de química orgânica, com o objetivo de avaliar a eficiência de diferentes metais (Zn, Cu, Ni, Co, Mn) impregnados em carboões ativados (CA) para a remoção de compostos sulfurados (CS) presentes na gasolina comercial. Os resultados mostram que a adsorção de CS é influenciada pelo tipo de metal impregnado e pelo tempo de contato. O metal de cobre (Cu) apresentou a maior eficiência de adsorção, seguida pelo zinco (Zn) e níquel (Ni). O tempo de contato também influenciou a adsorção, com valores mais altos para tempos maiores. Os resultados são apresentados em tabelas e gráficos.

**INTRODUÇÃO**

A gasolina comercial contém compostos sulfurados (CS) que são prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. A remoção desses compostos é essencial para a produção de combustíveis limpos. Os carboões ativados (CA) são materiais porosos com alta capacidade de adsorção, sendo amplamente utilizados para a remoção de poluentes da água e do ar. A impregnação de metais em CA pode melhorar sua capacidade de adsorção de CS.

**EXPERIMENTAL**

O estudo foi realizado em um laboratório de química orgânica. Os materiais utilizados foram carboões ativados (CA) e metais (Zn, Cu, Ni, Co, Mn). Os procedimentos de impregnação e adsorção foram descritos no texto.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da adsorção de CS em CA impregnados com metais são apresentados na Tabela 1. A adsorção de CS é influenciada pelo tipo de metal impregnado e pelo tempo de contato. O metal de cobre (Cu) apresentou a maior eficiência de adsorção, seguida pelo zinco (Zn) e níquel (Ni). O tempo de contato também influenciou a adsorção, com valores mais altos para tempos maiores.

**CONCLUSÃO**

O estudo demonstrou que a impregnação de metais em carboões ativados pode melhorar sua capacidade de adsorção de CS. O metal de cobre (Cu) apresentou a maior eficiência de adsorção, seguida pelo zinco (Zn) e níquel (Ni). O tempo de contato também influenciou a adsorção, com valores mais altos para tempos maiores.

**Carbono 2015**

**Síntese e Caracterização**

Mariza S. Rodrigues

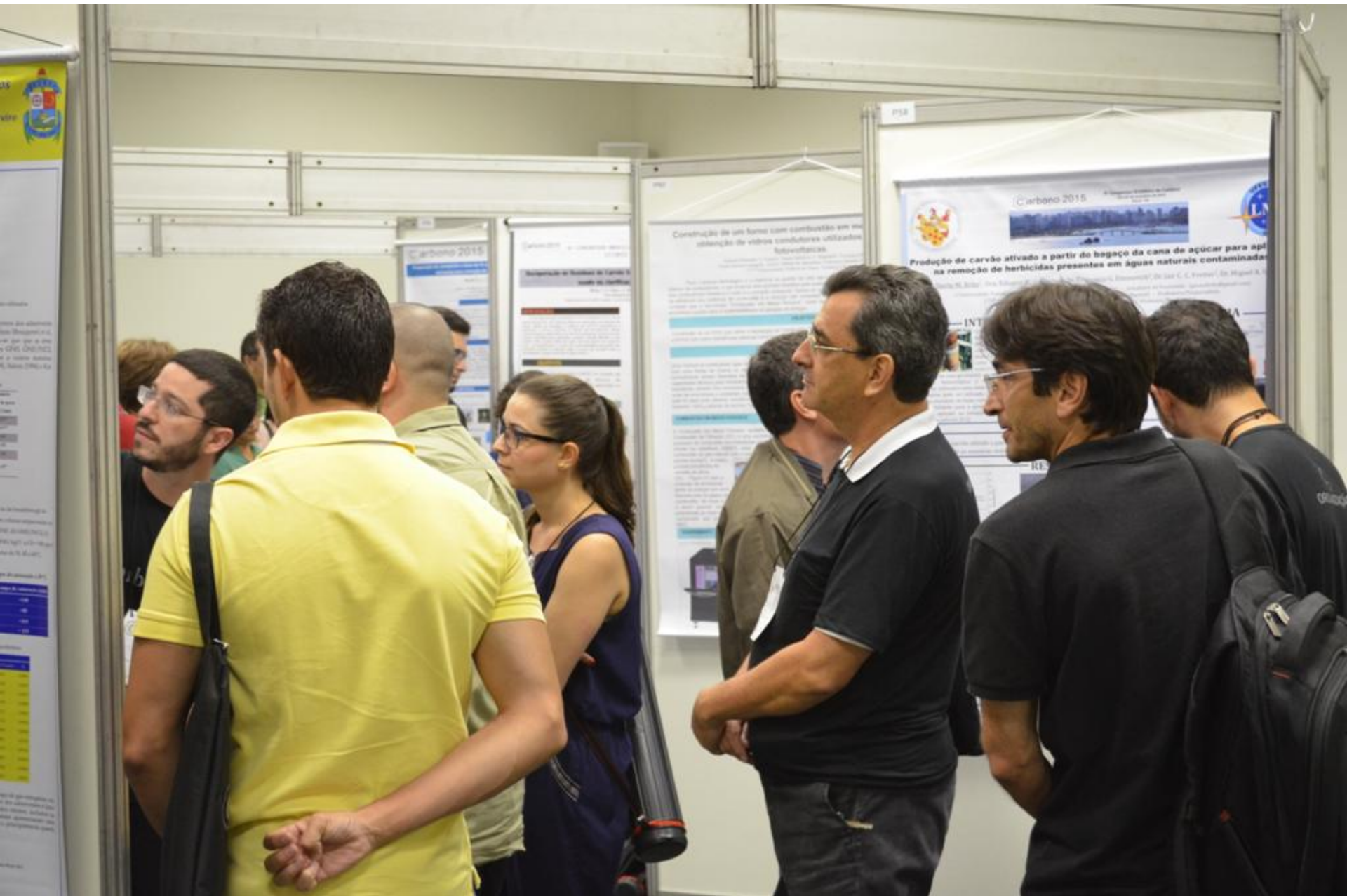
UFAM

**Carbono 2015**

**Impregnação de Metais em Carboões Ativados para a Dessulfuração da Gasolina Comercial**

Desi Kléber T. Ramos, Carolina S. Gomes, Danyla C. Duarte, Diana Cristina S. Abreu e Célia Lorena Cavalcante Jr.





# DIFERENTES MATERIAIS DE CARBONO EM S IMPRESSOS PARA DETERMINAÇÃO DE COS DE BAIXO ÍNDICE TERAPÉUTICO



Andrade (PG), A. B. Lima (PG), M. F. Alecrim (PG), Wellans T. F. dos Santos (PQ)  
UFVJM - Departamento de Física - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - wellans@ufvjm.com.br

Terapêutico  
destrutivos

idade  
HPLCV

modificação  
de superfície

com detecção  
Biossina (BIA)

NTAL

Fig. 2. Célula de  
medida de impedância

Fig. 3. Célula de  
medida de impedância

Fig. 4. Célula de  
medida de impedância

Fig. 5. Célula de  
medida de impedância

Fig. 6. Célula de  
medida de impedância

Fig. 7. Célula de  
medida de impedância

Fig. 8. Célula de  
medida de impedância

Fig. 9. Célula de  
medida de impedância

## RESULTADOS



Fig. 4. Valores de impedância (ohms) e capacitância (pF) para diferentes materiais impressos de carbono.

Fig. 10. Célula de  
medida de impedância

Fig. 11. Célula de  
medida de impedância

Fig. 12. Célula de  
medida de impedância

**C**arbono 2015  
 6º Congresso Brasileiro de Carbono  
 24 a 27 de Novembro de 2015  
 Vitória-ES

Determinação de 2,6-DTBF utilizando Eletrodos Impressos de Carbono Ultraflexíveis e Análise por Injeção em Batedeira Associada à Amperometria

Eduardo S. Almeida, Raquel Maria F. de Sousa, Eduardo M. Richter, Rodrigo A. A. Neves

**INTRODUÇÃO**

Q aromáticos  
 n-parafinas  
 parafinas



Determinação de 2,6-DTBF em QAV por BIA-Amperometria e FASCE



**RESULTADOS**

Curva Analítica  $\rightarrow I (\mu A) = 0,193 [DTBF] + 0,852$   $[2,6-DTBF] = 4,1 \times 10^{-3} \mu g L^{-1}$   
 Coeficiente de correlação  $r = 0,999$   
 Precisão inter-dia  $= 2,20\%$   
 Recuperação  $Cl_2$   $100\%$   
 Recuperação  $Cl_3$   $100\%$



**C**arbono 2015

6º Congresso Brasileiro de Carbono  
 24 a 27 de novembro de 2015  
 Vitória - ES



**ENRIQUECIMENTO DE GÁS NATURAL VEICULAR VIA PLASMA DE DIÓXIDO DE CARBONO**

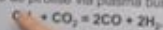
Messias B. Cevolani<sup>1</sup>, Alfredo G. Cunha<sup>2</sup>, Miguel A. Schettino Jr.<sup>3</sup>, Dmitry Bublyuzski<sup>1</sup>, Carlos G. Zucolotto<sup>1</sup>, Victor A. Ribeiro<sup>1</sup>, Luis N. M. da Silva<sup>1</sup>, Francisco G. Emmerich<sup>1</sup>, Jair C. C. Freitas<sup>1</sup> e Aurélio R. Labanca<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UFES - Centro de Ciências Exatas, Departamento de Física, 29.075-910, Vitória, ES  
<sup>2</sup>UCL - Faculdade Centro Leste, 29.173-08, Serra, ES  
<sup>3</sup>Petroleo Brasileiro - Rio de Janeiro, Centro de Pesquisas de Petróleo - CENPES

**1. Introdução**

Este projeto foi realizado no Laboratório de Plasma Térmico (LPT) da Universidade Federal do Espírito Santo, onde são desenvolvidas diversas fontes de plasmas para a pirólise do gás natural veicular (GNV), buscando o enriquecimento deste gás enquanto combustível.

A tocha descrita neste projeto utiliza o dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) como gás de trabalho. Uma vez que o GNV é composto essencialmente de metano (CH<sub>4</sub>) e CO<sub>2</sub>, o processo de pirólise via plasma busca a reação:



Este resultado é chamado de gás de síntese, que pode ser produzido sinteticamente e representa um ótimo combustível para motores de combustão interna. Esta técnica pode ser utilizada para o enriquecimento do gás natural veicular enquanto este se faça a plasma.

**1.1. Objetivo**

Produzir gás de síntese para enriquecimento de GNV.

**2. Experimental**

Foi utilizada uma tocha de plasma com potência máxima de 100 kW com cabido quente [1] operando com CO<sub>2</sub> e injeção de GNV na saída do anodo conforme Fig. 2. Os dados de tensão, corrente, pressão e vazão dos gases foram monitorados em um painel de controle para caracterização do funcionamento e dos rendimentos dos gases produzidos.



Fig. 1. Plasmato de trabalho - LPT

**3. Resultados**

Um dos espectros de massas dos gases de saída, na situação em que foi usada uma corrente de 130 A, é mostrado na Fig. 5.

A pirólise propicia a quebra do CH<sub>4</sub>, e o aparecimento de monóxido de carbono assim como etano também com o enriquecimento da mistura, por combustão mostraram potência de 34 kW, energético enriquecimento mol/kWh part

A MORFOLOGIA A PF

TINTEIRO Instituto de Química

INTRODUÇÃO



Caracterização de utilização

Caracterização de utilização

Caracterização de utilização

Caracterização de utilização

Caracterização de utilização

Caracterização de utilização

Caracterização de utilização

Caracterização de utilização



6<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Carbono

# ESTUDO DE DIFERENTES MATERIAIS DE CARBONO EM ELETRODOS IMPRESSOS PARA DETERMINAÇÃO DE FÁRMACOS DE BAIXO ÍNDICE TERAPÊUTICO



Tiago, J. Guedes (PG), G. A. R. Andrade (PG), A. B. Lima (PG), M. F. Alecrim (PG), Wallians T. P. dos Santos (PG)\*

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM - Diamantina - Minas Gerais - Brasil - \*wallians@ufvjm.com.br

## INTRODUÇÃO

Fármacos de Baixo Índice Terapêutico

Manipulados

Industrializados

Controle de Qualidade

É REALIZADO...???

MÉT. OF. DA ANVISA

MÉT. OFICIAIS

Como viabilizar e melhorar esses métodos analíticos???

Simplicidade, Baixo Custo

Rapidez e Menos Resíduos

MÉT. OF. ELÉTRONALÍTICO

SISTEMA BIA

Eletrodos Impressos de Carbono com detecção Amperométrica por Injeção em Batelada (BIA)

## PARTE EXPERIMENTAL



Fig. 1. Sistema de detecção BIA desenvolvido no laboratório.



Fig. 2. Célula BIA comercializada (Droplab).

Eletrodos impressos de carbono modificados com:

- Grafite (C110);
- Nanotubos de paredes:
  - simples (C1105WCNT)
  - múltiplas (C110CNT);
- Grafeno (C1100PIH).



Fig. 3. Todos eletrodos da Droplab.

Fármacos de Baixo Índice Terapêutico\*

Eletrodos	Não-eletrodos	Não Investigados
1	1	1

## RESULTADOS

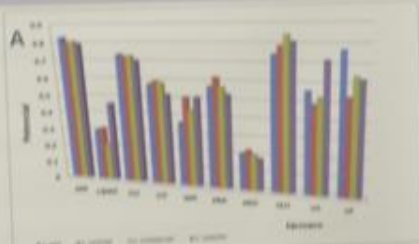


Fig. 4. Valores de potencial (A) e corrente (B) de pico dos fármacos sobre os eletrodos impressos de carbono. Eletrodo injetor: Tempo Injeção 0,1 ml L<sup>-1</sup> (g) (F.3).



Fig. 5. Decremento de sinal após 50 injeções consecutivas de cada fármaco nos diferentes eletrodos. Após 100 injeções todos eletrodos ainda apresentaram sinal dos fármacos.

ELETRODO	C10	C105WCNT	C110CNT	C110PIH
CV (mV)	13,38	18,72	18,72	14,08

\*Valor considerado médio em julho de 2011

## CONCLUSÕES



# Carbono 2015

6º Congresso Brasileiro de Carbono  
24 a 27 de novembro de 2015  
Vitória - ES

## Scaffolds grafíticos condutivos baseados em fibras de carbono para aplicações biomédicas

Edson de Souza de Azevedo<sup>1\*</sup>, Luciano Valdimir de Sena<sup>2</sup>, João Oliveira Ventura<sup>3</sup>, José Hugo Soares Mendes<sup>4</sup>, Catarina Sáez<sup>5</sup>, João Carlos Mariani de Aguiar<sup>6</sup> e Luciano Jorge Ribeiro de Azevedo<sup>7\*</sup>



<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro - INCT Unidade Rio de Janeiro  
<sup>2</sup> Universidade de São Paulo - FAPESP, Instituto de Física de São Carlos, SP, Brasil  
<sup>3</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos, Brasil  
<sup>4</sup> FIMUP - IN / Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal  
<sup>5</sup> Faculdade de Engenharia Química - UNICAMP, FEQ-UNICAMP, Campinas-SP, Brasil  
<sup>6</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - FEUP, Porto, Portugal  
<sup>7</sup> Instituto de Engenharia Biomédica - INEB/ICS, Porto, Portugal

**Abstract:** Carbon fibers not activated (NACF) or activated (ACF) were obtained by heat treatment of the polyacrylonitrile (PAN) fibers. These scaffolds allow the deposition of natural polymers and proposed are for technological and/or biomedical applications. The scaffolds are self-supporting, they have different porosities, adsorption, conductivity and chemical composition. The electrical conductivity measurements showed that the material allows the movement of electrons temperature dependent and/or the conductivity is dependent on the size and concentration of graphitic domains. The deposition of polymers or polymer blends may allow the adhesion/attachment, growth and proliferation of cardiac, neuronal and osteogenic cells due to conductive stimulation. The resistivity were performed using the Van der Pauw 4 contacts method. The values of resistivity and carbon content (C) confirmed the conductivity of the samples and their potential to be used as graphitic structures with biomaterials for regenerative and/or induction cell growth processes.

**Keywords:** cell frameworks, turbostratic microcrystallites, conductivity, cellular communication

### Introduction/Background

Non-activated Carbon Fibers (NACF) and Activated (ACF) can be used as conductive supports for scaffolds with natural polymers (collagen, chitosan, others and their blends) for biomedical applications. Carbon fibers have interesting multifunctional characteristics, as: (i) self-supporting structures, (ii) electrical conductivity associated with surface composition, (iii) filament shape and (iv) high porosity.

### Materials and Methods

NACF and ACF were prepared by the Marcuzzo method [1] using thermal processes in controlled atmosphere from PAN (polyacrylonitrile). Briefly, the PAN fiber was turned into fiber felts by oxidation, carbonization and activation processes. We used 3D arranged carbon fibers that changed this material into a conductivity scaffold [2]. Fibers size and graphitic domains enable multiple applications. The electrical characteristics and elemental composition of carbon fiber felts were determined before the impregnation of collagen I, chitosan and blends of 2.5% acetic solutions in the proportions from 1:4, to 3:1 (w/w) to analyze the biological activity, adhesion, growth and proliferation of cardiac, neuronal and osteogenic cells by

The arrangements and frameworks of the carbon fibers are shown in Figure 1.



Figure 1. SEM micrograph of carbon fibers.

### Conclusions

The results show that the conductivity of the carbon fiber arrays are correlated with the natural polymers. The adhesion, proliferation and cell differentiation are dependent on the communication between the cells.

**Acknowledgements:** UFGD, FEUP, INCT







Preparação de compósito a base de Fe suportado em carvão ativado de resíduo do açúcar (Eutepe oleracea) para remoção de contaminantes orgânicos em meio aquoso

Bentes, V. L. E.<sup>1</sup>; Couceiro, P. R. C.<sup>1</sup>; Barros, E. C. L.<sup>2</sup>

veratim\_2002@yahoo.com.br; silbarv@gmail.com; couceiro2@gmail.com  
<sup>1</sup> Universidade Federal de Aracaju, Aracaju, Mato Grosso do Sul  
<sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife - PE, Brasil

RESUMO

Os compostos a base de ferro impregnados em matrizes carbonáceas têm sido constantemente investigados pela comunidade científica devido às propriedades de adsorção dos Carvões Ativados (CA) e à capacidade oxidativa do Fe, potencializando a eficiência do material para remoção de contaminantes ambientais em meio aquoso através dos Processos Oxidativos Avançados (POA), sistema Fenton, via reação de sais de ferro e peróxido de hidrogênio em meio ácido formando o radical  $\cdot\text{OH}$ , com elevada capacidade de oxidação por ser o tipo de contaminantes orgânicos em meio aquoso. Os compostos de Fe suportados em carvão ativado foram preparados mediante tratamentos térmicos da mistura de resíduos de fubas de açúcar (Eutepe oleracea),  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  e  $\text{H}_2\text{O}_2$  (1:1:1) em atmosfera de ar e os compostos obtidos apresentaram elevada capacidade de remoção de corante azul de metileno em meio aquoso.

**Palavras-chave:** Eutepe oleracea, compostos, carvão ativado.

INTRODUÇÃO

Os CA são importantes materiais utilizados como suportes catalíticos devido sua elevada área superficial específica, que permite maior distribuição da espécie a ser suportada no matriz. Os compostos de Fe suportados em matrizes carbonáceas são materiais tecnológicos que apresentam tanto as propriedades de adsorção como de degradação oxidativa de contaminantes orgânicos ambientais (1). Neste trabalho foram preparados dois compostos através de tratamento térmico da mistura de fubas dos fubas de açúcar,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  e  $\text{H}_2\text{O}_2$  (1:1:1) com fim de aplicação na remoção de contaminantes orgânicos em fase aquosa via reação química.

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparação dos compostos: Fe suportado em CA.



Carvão ativado: fubas do Açúcar de Melero (AM).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os compostos apresentaram rendimento de 47,9 % e 61,5 % em massa de metal X (Figura 1) respectivamente para os fubos de ferro ( $\text{Fe}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ) e  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ .



Nas espectros de absorção no IR (Figura 2) foi verificada banda em torno de  $3000\text{ cm}^{-1}$  que pode ser atribuída ao estiramento do grupo  $-\text{OH}$ . As bandas de vibrações polímeras de  $2900\text{ cm}^{-1}$  correspondentes às ligações C-H e as bandas em  $1615\text{ cm}^{-1}$  correspondem à vibrações C=C de áreas aromáticas, bem como bandas de vibrações de estiramento C-O ligadas ao Matriz C-O-P em  $1160\text{ cm}^{-1}$  e a banda em  $1000\text{ cm}^{-1}$  que pode estar relacionada ao modo de vibração das ligações P-O-P resultantes da interação do  $\text{H}_2\text{O}_2$  com o precursor.

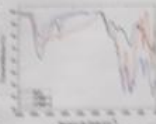
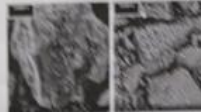


Figura 2 - Espectros de absorção no IR de fubos de ferro 1 e 2.



As micrografias de MEV (Figura 3) das amostras suportadas que possuem a aparência do fubos de ferro, a superfície do material granular, com presença de nanoporos distribuídos de forma irregular.

Figura 3 - Micrografias de MEV de CCMF-1 e CCMF-2.

Os análises térmicas foram feitas ao carvão Açúcar de Melero (AM) em meio aquoso, tanto para a amostra CCMF-1 quanto para amostra CCMF-2. Foram obtidas curvas de perda de massa e derivada térmica total do corante azul de metileno (Figura 4). Estes dados preliminares sugerem que estes materiais são considerados promissores na degradação do corante orgânico em sistema aquoso.

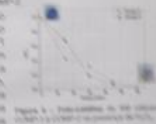


Figura 4 - Derivada térmica total do corante azul de metileno em solução aquosa de 100 mg/L.

CONCLUSÃO

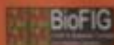
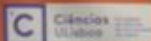
Os compostos de ferro suportados em matrizes carbonáceas do resíduo do fubos de açúcar, apresentaram boas bases de fubos de ferro ( $\text{Fe}_2\text{P}_2\text{O}_7$  e  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ). Os dois compostos obtidos apresentaram resultados promissores, indicando serem materiais adequados para a degradação de compostos orgânicos em meio aquoso, através de Processos Oxidativos Avançados (POA) sob radiação UV.

REFERÊNCIAS

1) Magalhães, R. S. D.; Tosti, A. C.; Silva, M. R. S.; Vilela, R. G.; Oliveira, M. C. (2010). Síntese, síntese e caracterização de um material adsorvente de fubos de ferro (Fe<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) e Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. 11º Congresso Brasileiro de Carbônio, 2010, Vitória, ES, 24 a 27 de novembro de 2010. 2) Santos, M. C.; Santos, M. C.; Santos, M. C.; Santos, M. C. (2010). Síntese e caracterização de um material adsorvente de fubos de ferro (Fe<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) e Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. 11º Congresso Brasileiro de Carbônio, 2010, Vitória, ES, 24 a 27 de novembro de 2010. 3) Santos, M. C.; Santos, M. C.; Santos, M. C.; Santos, M. C. (2010). Síntese e caracterização de um material adsorvente de fubos de ferro (Fe<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) e Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. 11º Congresso Brasileiro de Carbônio, 2010, Vitória, ES, 24 a 27 de novembro de 2010.



# Adsorção de compostos farmacêuticos em carvões de diferentes morfologias



Suzana C.A. Marques<sup>1</sup>, Joana M. Mendes<sup>1</sup>, Ana E. Moreira<sup>1</sup>, Ricardo Dias<sup>1</sup>, André Cavalli<sup>2</sup>, Ana F. Cavalli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Química e Farmacologia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1700-016 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup>Micrometria and Instrumentação em Ciéncias do Ambiente, Faculdade de Engenharia, Universidade de Lisboa, 1700-016 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup>Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo - FATEC, Campus São João dos Campos, 13200-000 - São João dos Campos, SP, Brasil

marques@fc.ulb.pt

## OBJECTIVOS

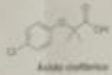
Estudar a adsorção de poluentes farmacêuticos em carvões ativados de diferentes morfologias. Ensaios de regeneração por tratamento térmico de amostras saturadas com acetaminofeno.

## INTRODUÇÃO

- Os carvões ativados granulares e em pó são adsorventes muito versáteis para a remoção de poluentes em fase aquosa.
- Recentemente, tem sido considerada uma nova forma de material de carbono, designado feltro de carbono (ACC), obtido por carbonização e ativação de tecido feito de diferentes materiais poliméricos. Este novo material apresenta diversas vantagens comparativamente às formas tradicionais de carvão ativado por ser de fácil uso e porque a sua estrutura microporosa está diretamente conectada à superfície externa. Assim, após saturação e capacidade de adsorção do feltro de carbono pode ser facilmente recuperada por regeneração por tratamento térmico, permitindo sucessivas re-uses.

## PROCEDIMENTO

Amostras: ACC-Feltro, 100, VP-Pó, GAC-Granular



Feltro ACC 5.00mg carbonizado em Argon (800 °C, 30 min), activação com CO<sub>2</sub> (2000 °C, 30 min)

Caracterização: Adsorção de N<sub>2</sub> a -196 °C, adsorção de CO<sub>2</sub> a 0 °C, SEM, pH no ponto de carga zero (pH<sub>ZPC</sub>), análise TG

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### CARACTERIZAÇÃO

Propriedades estruturais e químicas

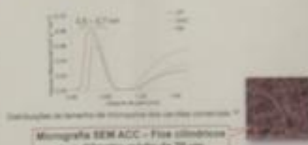
Amostra	$V_{total}$ (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> )	$V_{mesop.$ (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> )	$V_{micro.$ (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> )	$V_{total}$ (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> )	$V_{mesop.$ (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> )	$V_{micro.$ (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> )	pH <sub>ZPC</sub>
ACC	0.80	0.35	0.45	0.54	0.02	0.52	5.0
VP	0.85	0.70	0.15	0.40	0.02	0.38	6.4
FA	0.74	0.43	0.31	0.30	0.11	0.19	5.8
GAC	0.98	0.47	0.51	0.54	0.08	0.46	6.7

Carvões híbridos com elevada  $V_{total}$  e percentagem de mesoporosidade

$$ACC + VP + GAC = NS$$

$$VP + GAC + NS = ACC$$

$$VP + GAC + NS = ACC$$



### Isotérmicas de equilíbrio

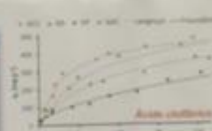
Padrão de Langmuir e Freundlich

Composto	Langmuir				Freundlich			
	ACC	VP	FA	GAC	ACC	VP	FA	GAC
$Q_m$ (mg/g)	10.3	10.2	10.4	10.5	0.22	0.17	0.15	0.10
$K_f$ (mg <sup>1/n</sup> g <sup>-1/n</sup> )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$n$	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
$R^2$	0.92	0.91	0.90	0.89	0.92	0.91	0.90	0.89
$Q_m$ (mg/g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$n$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$R^2$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### ESTUDOS CINÉTICOS

Parâmetros cinéticos de pseudo-ordem zero

Composto	Langmuir				Freundlich			
	ACC	VP	FA	GAC	ACC	VP	FA	GAC
$k_1$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
$k_2$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
$k_3$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
$k_4$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
$k_5$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
$k_6$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
$k_7$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
$k_8$ (1/min)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1



### de 70% sobre acetaminofeno e 70% acetaminofeno

Ácido clorídrico ( $\lambda = 750 \text{ mg dm}^{-3}$ ) muito menos ativo que o acetaminofeno ( $\lambda = 1730 \text{ mg dm}^{-3}$ )

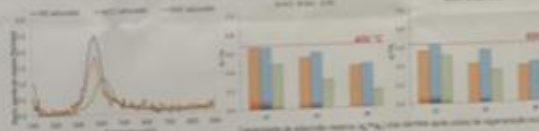
### Morfologia e capacidade total de adsorção

Feltro - Microporos acessíveis à superfície  
Pó - Elevado  $V_{total}$  e  $V_{mesop.}$   
Granular - Efeito de tamanho de partícula

### Capacidade de adsorção e regeneração de carvões de diferentes morfologias

A remoção dos fármacos é diretamente proporcional ao volume microporoso dos carvões.

### REGENERAÇÃO POR TRATAMENTO TÉRMICO



### Morfologia e regeneração

ACC e GAC melhor regeneração (maior  $Q_m$  e  $V_{total}$ ) e possibilidade de mais re-uses

### Impacto da temperatura sobre

Condições suaves (400 °C) mais eficazes

### Possibilidade de re-uses

Feltro: 2 re-uses (400 e 800 °C)  
Granular: 2 re-uses (400 e 800 °C)  
Pó: 1 re-uses (400 e 800 °C)

Desenvolvimento de acetaminofeno em feltro de carbono para a remoção de compostos farmacêuticos, tendo um desempenho mais favorável





## Cinética e Termodinâmica da adsorção de fenol em carvão ativado obtido a partir do caroço de açaí

Loriane Ap. S. Ribeiro<sup>1</sup>, Gilmar P. Thim<sup>1</sup>, Manoel O. A. Mendez<sup>2</sup>, Aparecido R. Coutinho<sup>2</sup>, Liana A. Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, São Paulo, Brazil

<sup>2</sup> Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brazil

<sup>3</sup> Escola de Engenharia de Lorena, Lorena, São Paulo, Brazil

### INTRODUÇÃO

Fenóis e seus compostos são classificados como poluentes prioritários uma vez que são tóxicos e nocivos para os organismos, mesmo quando em baixas concentrações [1]. Crescentes evidências provam que estes compostos causam a inibição e mortandade da vida aquática, alteração na atividade normal microbiana e carcinogenicidade em animais. O tratamento de águas residuais com carvão ativado é considerado um método eficaz para remoção de fenol a partir da solução de resíduos devido à sua grande área superficial, natureza microporosa, alta capacidade de adsorção e elevada disponibilidade [2].

No Brasil, grandes quantidades de açaí são consumidas por mês, sendo que os estados do Pará, São Paulo e Rio de Janeiro consomem cerca de 400, 150 e 500 ton de suco de açaí por mês, respectivamente. Devido à elevada produção de suco, grandes quantidades de resíduos são geradas pelo processamento da fruta. Tendo em vista que o caroço do açaí corresponde ac87% do peso da fruta, a aplicação deste material em substituição aos carvões ativados comerciais de alto custo é uma alternativa atrativa e promissora para o tratamento de efluentes e, conseqüentemente para solução do problema de disposição deste resíduo [3].

### OBJETIVOS

Levando-se em conta os efeitos nocivos da presença de fenol em efluentes e os problemas causados pela disposição do resíduo de açaí, este trabalho visa à adsorção de fenol em carvão ativado preparado a partir do caroço de açaí ( $CA_{açaí}$ ).

### EXPERIMENTAL



### RESULTADOS E DISCUSSÃO



Figura 3- Ponto de carga Zero

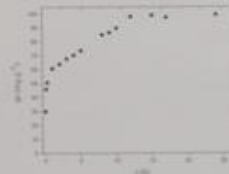


Figura 4- Efeito do tempo de contato

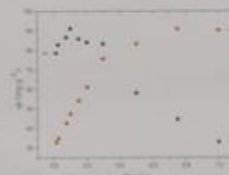


Figura 5- Efeito da dosagem

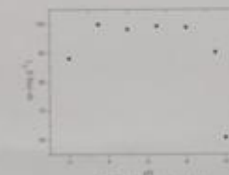


Figura 6- Efeito do pH

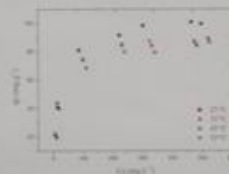


Figura 7- Isotermas de adsorção

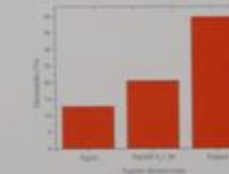


Figura 8- Adsorção

Table 1 - Constantes da isoterma de Langmuir e Sips para a adsorção de fenol em diferentes temperaturas

Temperatura (°C)	Isoterma de Langmuir		Isoterma de Langmuir-Freundlich (Sips)	
	$Q_m$ (mg/g)	$K_L$ (L/mg)	$Q_m$ (mg/g)	$n$
25	10.5	0.015	10.5	1.2
35	12.5	0.018	12.5	1.3
45	15.5	0.022	15.5	1.4

ção de compostos farmacêuticos diferentes morf...





# ANÁLISES QUÍMICA IMEDIATA E MORFOLÓGICA DE LIGNINA KRAFT VISANDO A PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO



Carbono 2015

Tayra R. Brazil\*<sup>1</sup>, Marcos Massi<sup>1</sup>, Mirabel C. Rezende<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciência e Tecnologia - Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos-SP, Brasil.

\*tayra\_rb@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

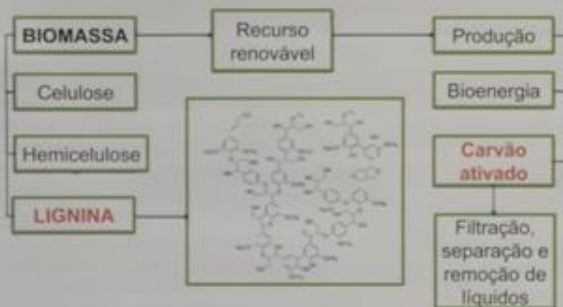


FIGURA 1: Representação da utilização da biomassa

## MATERIAIS E MÉTODOS



FIGURA 2: Fluxograma das etapas deste estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ANÁLISE QUÍMICA IMEDIATA

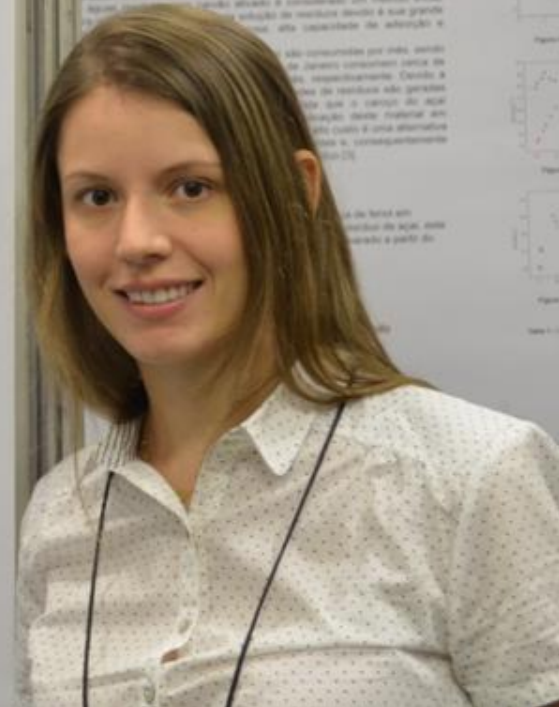
TABELA 1- Resultado da análise química imediata.

	LIGNINA
% umidade (U)	7,2 ± 1,1
% cinzas (C)	1,6 ± 0,8
% voláteis (V)	58,0 ± 0,6
% carbono fixo (C <sub>fixo</sub> )	33,2 ± 1,1

- A variação em C<sub>(fixo)</sub> é atribuída à heterogeneidade da estrutura da lignina.
- As proporções dos grupos fenilpropanóides (guaiacila, siringila e p-hidroxifenila), variam com o tipo e a idade da planta.
- As médias de C<sub>(fixo)</sub> das ligninas variam de 29,7-66,2% (m/m).

### MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

- Estruturas globulares formadas por partículas com diâmetros bastante diferentes, formando





## UTILIZAÇÃO DE RMN DE $^{13}\text{C}$ NO ESTADO SÓLIDO NO ESTUDO DE AMOSTRAS DE BAGAÇO DE CANA TRATADAS QUIMICAMENTE.

S.F. Egner<sup>1</sup>\*, G. R. Gonçalves<sup>1</sup>, J.C.Z. Freitas,  
Laboratório de Materiais Carbonáceos e Carbonílicos (LMC), Departamento de Física,  
Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória (ES)  
\* e-mail: [egner@ufes.br](mailto:egner@ufes.br)



### INTRODUÇÃO

O material lignocelulósico são a matéria orgânica renovável mais abundante na superfície da terra, sendo usado como principal componente de celulose e hemicelulose e a lignina. Materiais lignocelulósicos são caracterizados por serem de origem natural, como o bagaço de cana. São grande possibilidade de aproveitamento tanto na produção de bioenergia bem como no setor de biotecnologia. Com análise através de procedimentos químicos e a produção final sendo tão influenciada pelas áreas de lignina e hemicelulose, estudos e caracterizações de materiais obtidos, a modificação em sua composição deve ser diferente base de tratamento, devendo ser elucidada [1, 2].

### OBJETIVOS

Utilização da espectroscopia magnética nuclear (PMN) de  $^{13}\text{C}$  no estado sólido para analisar os efeitos do tempo de tratamento sobre nos tecidos de lignina e celulose presentes no bagaço de cana.

### METODOLOGIA

Os análises por RMN de  $^{13}\text{C}$  foram obtidas utilizando um equipamento Varian-Agilent 400 MHz, operando com um campo magnético de 9.4 T. Os espectros de RMN foram obtidos por meio de experimentos de polarização cruzada com relaxação em tempo de bagaço integral (CPMPC), com aquisição de pulso de 5.8 ms, um tempo de  $^{13}\text{C}$  excitação de 700 nanossegundos e tempo de aquisição de 5 s. O estudo do bagaço de cana natural foi submetido a diferentes tempos de tratamento com  $\text{H}_2\text{O}_2$  3.0 M a 120°C, (1 hora de lignina, hemicelulose e celulose celulose foram obtidos pelo cálculo das áreas no espectro de RMN utilizando uma metodologia baseada anteriormente [3].

A caracterização superficial das fibras do bagaço de cana das amostras natural e tratada a 240 min também foi avaliada, utilizando para isso um Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) Shimadzu 5020-500 com detector de linguagem. As amostras foram previamente metalizadas com um metalizador Shimadzu K-10.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como pode ser observado na Figura 1, após um rápido crescimento inicial observado a estrutura de microfibrilas magnéticas, há um crescimento no teor de lignina para maiores tempos de tratamento. A queda no teor de hemicelulose indica a remoção de hemicelulose juntamente com celulose amilada, amilada e celulose celulose, apresentando maior resistência ao tratamento. O desenvolvimento das zonas desordenadas e hemicelulose nos espectros em 27 e 174 ppm e a maior intensidade das áreas C4 e C6, em comparação com a amostra natural, corroboram esta observação [3].

Na Figura 2 é apresentado o espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  (CPMPC) com produção de diferentes regiões espectrais, obtido para amostras de bagaço de cana submetidas a diferentes tempos de tratamento ácido.

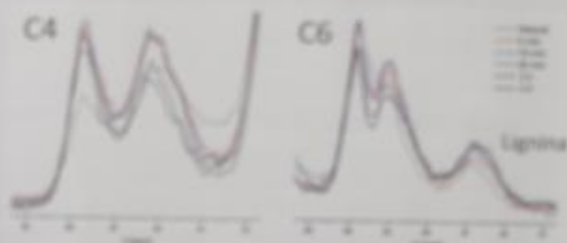
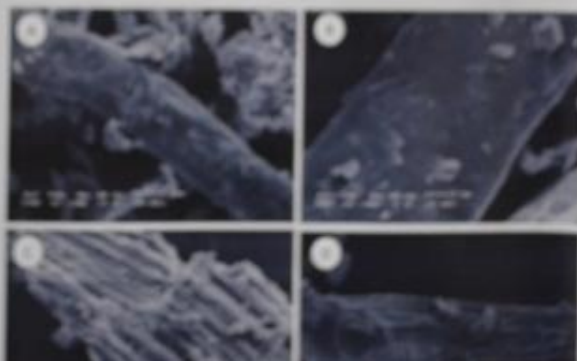


Figura 2 - Espectros de RMN de  $^{13}\text{C}$  obtidos para amostras de bagaço de cana submetidas a diferentes tempos de tratamento ácido. Atribuição de regiões no eixo x em ppm: C4 e C6 de celulose.

Na Figura 3 são apresentados imagens de microscopia eletrônica de varredura que mostram a microestrutura superficial das amostras de bagaço de cana natural e tratada quimicamente. Como pode ser observado, a estrutura celular das fibras é desordenada pelo ação do tratamento ácido, revelando a existência de diferentes estruturas multicelulares presentes nos tecidos do bagaço de cana, sendo que algumas estruturas aparecem em sua forma desordenada para além de ácido.



Carbono  
2015



# Carbono 2015

6º Congresso Brasileiro de Carbono  
24 a 27 de novembro de 2015  
Vitória-ES



## ENRIQUECIMENTO DE GÁS NATURAL VEICULAR VIA PLASMA DE DIÓXIDO DE CARBONO

Messias B. Cevolani<sup>1</sup>, Alfredo G. Cunha<sup>1</sup>, Miguel A. Schettino Jr.<sup>1</sup>, Dzmityr Bublikyuski<sup>1</sup>, Carlos G. Zucolotto<sup>2</sup>, Victor A. Ribeiro<sup>1</sup>, Lais N. M. da Silva<sup>1</sup>, Francisco G. Emmerich<sup>1</sup>, Jair C. C. Freitas<sup>1</sup> e Aurélio R. Labanca<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>UFES – Centro de Ciências Exatas, Departamento de Física, 29.075-910, Vitória, ES

<sup>2</sup>UCL – Faculdade Centro Leste, 29.173-08, Serra, ES

<sup>3</sup>Petróleo Brasileiro - Rio de Janeiro, Centro de Pesquisas da Petrobras - CENPES

### 1. Introdução

Este projeto foi realizado no Laboratório de Plasma Térmico (LPT) da Universidade Federal do Espírito Santo, onde são desenvolvidas diversas fontes de plasmas para a pirólise do gás natural veicular (GNV), buscando o enriquecimento deste gás enquanto combustível.



Fig. 1. Painel de controle - LPT

A tocha descrita neste projeto utiliza o dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) como gás de trabalho. Uma vez que o GNV é composto essencialmente de metano (CH<sub>4</sub>) e CO<sub>2</sub>, o processo de pirólise via plasma busca a reação:



Este resultado é chamado de gás de síntese, que pode ser usado para produzir combustível sintético e também representa um ótimo combustível para motores de combustão interna. Esta técnica pode ser utilizada no enriquecimento do gás de aterro (que contém principalmente CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>), desde que se faça a separação inicial de parte do CO<sub>2</sub> para a geração do plasma.

### 1.1. Objetivo

Produzir gás de síntese para enriquecimento de GNV.

### 2. Experimental

Foi utilizada uma tocha de plasma com potência máxima de 100 kW com catodo quente [1] operando com CO<sub>2</sub> e injeção de GNV na saída do anodo conforme Fig. 2. Os dados de tensão, corrente, pressão e vazão dos gases foram monitorados em um painel de controle para a caracterização do funcionamento da tocha e dos rendimentos dos gases produzidos.



Fig. 2. Tocha de plasma (LPT) catodo quente utilizada.

### 3. Resultados

Um dos espectros de massas dos gases de saída, na situação em que foi usada uma corrente de 130 A, é mostrado na Fig. 5.

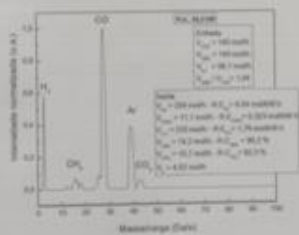


Fig. 5. Espectro de massas em um teste com vazões equivalentes de CO<sub>2</sub> e GNV a corrente de 130 A.

Os ciclos de análises do espectrômetro de massas para cada teste mostraram, entretanto, que o melhor rendimento energético é obtido com a vazão de GNV sendo aproximadamente o dobro da vazão de CO<sub>2</sub>.

A Fig. 6 mostra que o aumento da corrente favorece a formação de H<sub>2</sub> em detrimento de CO e formação do negro de fumo.

### 4. Conclusões

A pirólise proporcionou a quebra do CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, com o aparecimento do H<sub>2</sub> e monóxido de carbono (CO), assim como esperado. O CO também contribui para o enriquecimento energético da mistura, por se tratar de um gás combustível [2]. Os testes mostraram que, para uma potência de aproximadamente 34 kW, o rendimento energético total no enriquecimento foi cerca de 10 mol/kWh para o H<sub>2</sub> + CO.

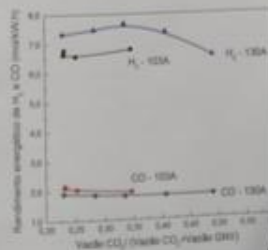


Fig. 6. Comparação entre testes com diferentes níveis de corrente.

## ANÁLISES QUÍMICA IMEDIATA E FÍSICO-QUÍMICA DE LIGNINA KRAFT VISANDO A PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO

R. Brazil<sup>1</sup>, Marcos Massi<sup>1</sup>, Mirabel C. Rezende<sup>1</sup>

Química e Tecnologia - Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos-SP, Brasil  
\*brasil\_rh@hotmail.com

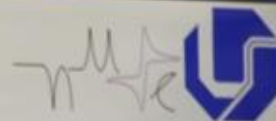
### MATERIAIS E MÉTODOS



RESUMO  
ANÁLISES  
A variação  
As proporções  
As mo...

C arbono 2015

6º Congresso Brasileiro de Carbono  
24 a 27 de Novembro de 2015  
Vitória -ES



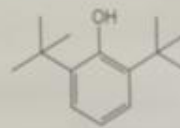
## Determinação de 2,6-DTBF utilizando Eletrodos Impressos de Carbono Ultraflexíveis e Análise por Injeção em Batelada Associada à Amperometria

Eduardo S. Almeida, Raquel Maria F. de Sousa, Eduardo M. Richter, Rodrigo A. A. Munoz

### INTRODUÇÃO

Bernabé, M., et al., Journal of Chromatography A, 871 (2000) 235

Q  
A  
V  
aromáticos  
n-parafinas  
isoparafinas  
cicloparafinas



OXIDAÇÃO

DETERIORAÇÃO

GOMAS E  
SEDIMENTOS

### OBJETIVO

Determinação de 2,6-DTBF em QAV por BIA-Amperométrico e F-SPGE

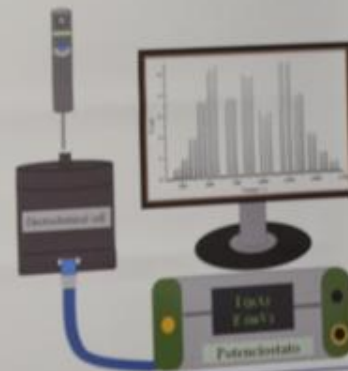
### EXPERIMENTAL



Amostra +  
Eletrolito (HClO<sub>4</sub>, 100mM)



•Eox = 1,1 V  
•Vel. Agitação = 1320 rpm  
•Vel. Injeção = 51,19 µL s<sup>-1</sup>  
•Vol. Injeção = 100 µL  
•% Etanol = 99%



### RESULTADOS

$I (\mu A) = 0,193 [DTBF] + 0,852$   
50% / Precisão inter-dia = 3,20% / LOD = 290 µg L<sup>-1</sup> / LOQ = 872 µg L<sup>-1</sup>

[2,6-DTBF] = 4,1 a 21,8 mg L<sup>-1</sup>

AMP. valores de recuperação e comparação com CG

Marcus H. de Araujo, Hállen D. R. Calado, Claudio L. Donnici  
 Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG  
 mahearaujo@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Os politiofenos são polímeros conjugados com excelentes propriedades elétricas, ópticas e eletrônicas usadas na estruturação de dispositivos electrocromicos, baterias, OPV's e outros. Compreender a fotofísica destes materiais é primordial para a associação de suas propriedades fotoluminescentes à inovação e tecnologia de dispositivos.

## OBJETIVOS

Síntese química do monômero 3-fenil-tiofeno acetato (3FTA);  
 Síntese do polímero P3FTA via rota química empregando-se FeCl<sub>3</sub>;  
 Síntese do P3FTA e outros polímeros obtidos via eletrossíntese.

## PARTE EXPERIMENTAL

### Síntese do 3FTA

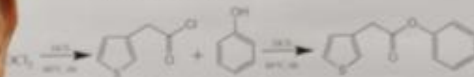
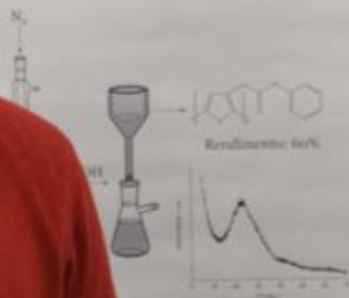


Figura 1 – Rota de síntese do 3FTA

ν<sub>max</sub> = 1754 cm<sup>-1</sup> (estiramento ligação C=O de éster);  
 [M-Na]<sup>+</sup> = C<sub>17</sub>H<sub>13</sub>O<sub>2</sub>SNa  
 Massa esperada: 241,0299  
 Massa encontrada: 241,0276

### Polymerização química do 3FTA



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

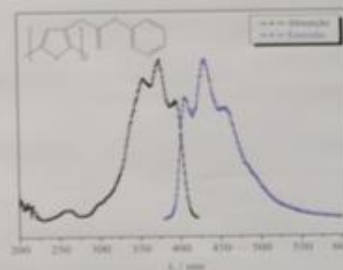


Figura 4 – Espectros normalizados de absorção na região do UV-vis e emissão do P3FTA em THF

Determinação do rendimento quântico de fluorescência ( $\phi$ ):

$$\phi = \phi_{ref} \frac{A_{ref}^{\lambda} \cdot F}{A^{\lambda} \cdot F_{ref}} \cdot \frac{n^2}{n_{ref}^2}$$

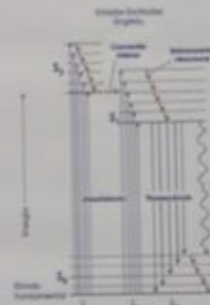


Figura 5 – Diagrama de Jablonski

Tabela 1 – Valores de  $\phi$  e deslocamento de Stokes para os polímeros em THF

$\phi$	$\Delta\lambda$ / nm
--------	----------------------



# Construção de um forno com combustão em meios porosos para obtenção de vidros condutores utilizados em células fotovoltaicas.

Autores Edwalder S. Teixeira<sup>1</sup>, Kevyn Matheus V. Nogueira<sup>2</sup>, Francisco Marcone<sup>3</sup>, Paulo Herbet França M. Júnior<sup>4</sup>, William M. Barcellos<sup>5</sup>, Francisco Nivaldo Aguiar Freire<sup>6</sup>  
<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil

Para o avanço tecnológico e a melhoria no padrão de vida das pessoas, torna-se necessário o uso cada vez mais intenso de combustíveis, o que propicia dois grandes desafios para qualquer nação: um deles é a rápida redução das reservas dos combustíveis fósseis e o outro é a poluição ambiental. Dentre os caminhos para superar esses desafios estão o aumento da eficiência dos sistemas de combustão e a redução das emissões dos gases poluentes lançados à atmosfera. É neste contexto que a tecnologia "Combustão em Meios Porosos", pode ser uma ótima opção tanto para o desenvolvimento econômico quanto para a sustentabilidade da geração de energia.

## OBJETIVO

Construção de um forno que utilize a tecnologia de "Combustão em Meios Porosos" na queima do gás natural em substituição a fornos que usam resistências elétricas como fonte de aquecimento dos vidros para serem utilizados em células fotovoltaicas.

## METODOLOGIA

Uma mistura ar-combustível (gás natural) foi inflada na câmara, na qual iniciou-se o processo de combustão. A combustão com uma frente de chama se deslocando no leito poroso. Desse modo, os gases da combustão normalmente seriam liberados na exaustão foram absorvidos pelo meio poroso (SiC — carbeto de silício) devido à sua alta capacidade térmica para armazenar e recircular esses gases [1][2][3][4]. Assim a energia é transferida através dos processos simultâneos de condução, convecção e radiação para o vidro onde se encontrava o substrato (vidro) o qual foi aquecido até a uma temperatura de 600°C. Este foi para a câmara, substituída por sistema de aspersão, responsável por aplicar a camada condutora (Estanho - SnO<sub>2</sub>) através da técnica "Spray-Pyrolysis" [8] sob o substrato e assim torná-lo condutor.

## COMBUSTÃO EM MEIOS POROSOS

A Combustão em Meios Porosos, também conhecida como Combustão de Filtração (CF), é uma tecnologia que usa um processo de combustão nos interstícios de uma matriz porosa (inerte ou catalítica) [5][6][7], esse processo consiste na combustão do gás natural com o oxigênio dentro de um meio poroso inerte [7]. A matriz porosa constituída de carbeto de silício (SiC - Figura 01) tem a função de armazenar parte da energia que seria liberada pelo os gases da combustão, de modo a obter uma maior extração de energia e assim garantir menores índices de emissão de gases prejudiciais ao meio ambiente, tais como: CO e NOx, quando comparado aos processos convencionais de combustão [6][7].



Figura 01 - Meio poroso de SiC

## TÉCNICA SPRAY - PYROLYSIS

A técnica consiste em vaporizar o estanho sob um substrato inicialmente condutor.

Figura 02 - Exemplo de um forno

BRASILEIRO DE CARBONO  
INDUSTRIAL - ES



Carvão Ativado em Pó e Terras Diató  
Purificação de Açúcares

Uma, L. S. de <sup>1</sup> Quimica, S. P. 1  
e-mail: @bracarb.com.br  
<sup>1</sup> Universidade Estadual do Ceará - UCEC/CE/Brasil

A desativação dos gases no reator ocorre  
eficientemente através do gradiente de temperatura  
dentro do reator (CF) devido ao mesmo gradiente de  
temperatura de entrada e de saída (Figura 01)



Figura 1 - Imagens de microscópio de varredura  
de elétrons (MEV) mostrando o mesmo material de  
entrada e de saída (Figura 01)



Figura 2 - A) Amostra de água de entrada  
contendo com CaF<sub>2</sub> e B) água de saída após a regeneração

Uma vez regenerado, o reator CaF<sub>2</sub> é  
reutilizado de 1200-1500 mg de um litro de  
água de entrada. Reciclagem de água  
Figura 2. A) concentração de CaF<sub>2</sub>  
de 100 mg/l, após a aplicação do reator

USUÁRIOS

do reator  
eficiente

# ESTUDO DA REMOÇÃO DE COR DE EFLUENTE TÊXTIL POR ADSORÇÃO EM NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPAS

Letieri Fernandes Pessoa<sup>1</sup> (PG), Luciana Pereira Silva<sup>1</sup> (IC), Paulo Fernando Ribeiro Ortega<sup>1,2</sup> (PG) Rodrigo Lassarote Lavall<sup>1</sup> (PQ), Aparecida Barbosa Mageste<sup>3</sup> (PQ), Guilherme Dias Rodrigues<sup>1,4</sup> (PQ), \*guilhermedr@ufmg.br

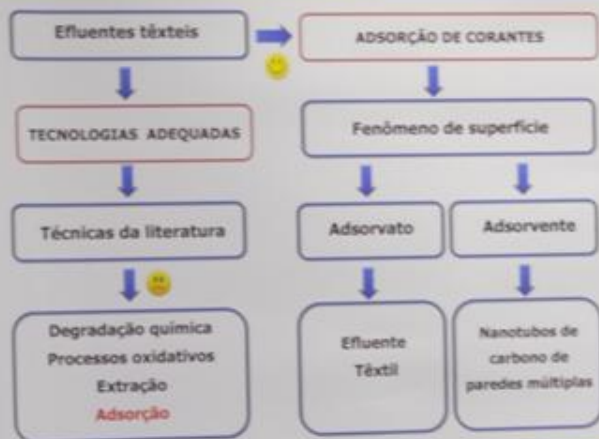
<sup>1</sup> Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>2</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-AMG)

<sup>3</sup> Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto



## INTRODUÇÃO



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

□ Pelas curvas de TG do MWCNT's verificou-se perda de massa ~ 0,4 %.



Figura 1. TEM (A) Paredes Múltiplas do MWCNT (B) MWCNT SWL (C) MWCNT CTUBE

### Estudos de Adsorção

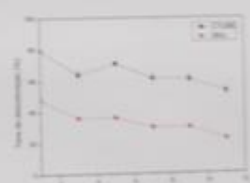


Figura 2. Efeito do pH na decoloração de efluente

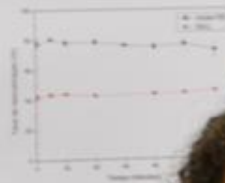


Figura 3. Efeito de

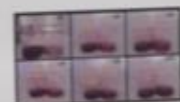


Figura 4. Decoloração em CTUBE: efeito do pH



Figura 5. Efluente têxtil (A) decoloração magnética; CTUBE (B) e decoloração

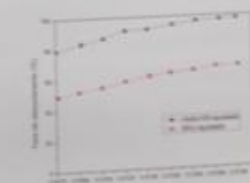
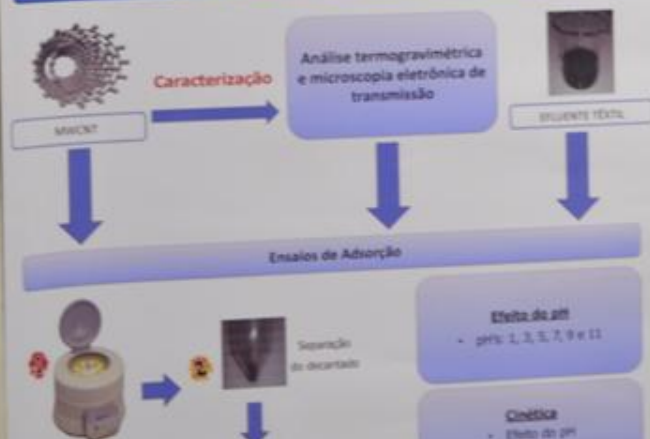


Figura 6. Influência da massa de adsorbente sobre a decoloração de efluente



Figura 7

## MATERIAIS E MÉTODOS



## Avaliação da resposta imune intratumoral em camundongo portador de carcinoma pulmonar de Lewis após administração sistêmica de nanotubos de carbono

Ingrid A. Rosa<sup>1,2,3</sup>, Alexia R. de Oliveira<sup>1,3</sup>, Rosemeire de Paula<sup>2</sup>, Adriel Moraes<sup>2</sup>, Suzy F. de Souza<sup>3</sup>, Sílvia Pierre Irazusta<sup>3</sup>, Helder J. Ceragioli<sup>3</sup>, Alessandro S. Farias<sup>2</sup>, Leonilda M. B. Santos<sup>2</sup>, Vitor Baranauskas<sup>1\*</sup>, Elaine C. Oliveira<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Laboratório Nanoengenharia e Fotônica, Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação-Unicamp, Campinas-SP, Brasil

<sup>2</sup> Laboratório de Neuroimunologia, Instituto de Biologia da Unicamp, Campinas-SP, Brasil

<sup>3</sup> Laboratório de Imunologia e Imunoterapia de Tumores, Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, CEETEPS-SP, Brasil

\*In memoriam

### INTRODUÇÃO

Estudos recentes mostram o microambiente tumoral (MT) como um dos fatores para a progressão do câncer. Composto por células tumorais, endoteliais e células do sistema imune, o tumor se caracteriza por um ambiente inflamado. A produção de mediadores químicos como citocinas e quimiocinas impede a ação do sistema imune e acabam por proporcionar um ambiente supressor para a resposta antitumoral. Atualmente a nanotecnologia tem despertado grande interesse na área médica, principalmente pela possível aplicação em terapias contra o câncer. Estudos prévios, realizados por nosso grupo demonstraram que a administração sistêmica de nanotubos de carbono de paredes múltiplas (MWCNT) não funcionalizados, afetam o crescimento do carcinoma pulmonar de Lewis *in vivo*. No entanto, pouco se conhece sobre participação do sistema imune neste processo.

### OBJETIVO

Avaliar o perfil das células imunes no MT, bem como o seu padrão de ativação, após o tratamento com MWCNT não funcionalizado.

### MÉTODOS

A linhagem tumoral 3LL foi cultivada em sucessivas passagens e implantada no dorso de camundongos C57Black/6. Após o estabelecimento do tumor, foi administrado sistemicamente 100µg de MWCNT em 100µl de PBS + 0.01% Pluronic F-127. Utilizamos dois tipos de nanotubos, um produzido pela Engenharia Elétrica da Unicamp (MWCNT) e outro adquirido comercialmente através da Heliy Material Solutions (MWCNTC), o grupo controle recebeu

### RESULTADOS

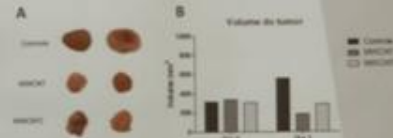


Figura 1. A. Injeção sistêmica de nanotubos de carbono dentro o crescimento do carcinoma pulmonar de Lewis. A. Imagem comparativa do tumor após 7 dias do início do tratamento. B. Avaliação do crescimento do tumor após tratamento com MWCNT e MWCNTC.

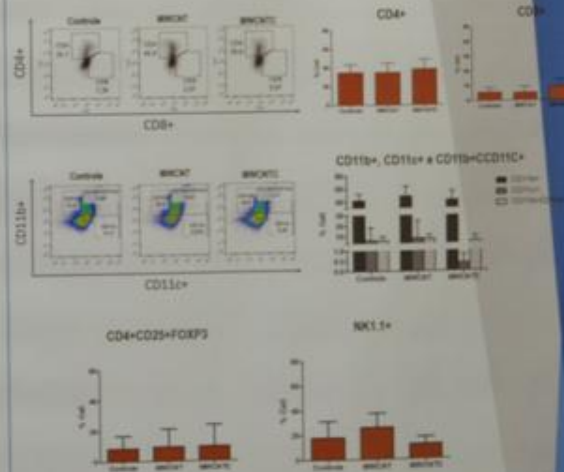


Figura 2. Avaliação do perfil de células do sistema imune no microambiente tumoral. Injeção sistêmica de nanotubos de carbono dentro o número de células CD11c+. Os gráficos são a média de quatro experimentos independentes.





# Utilização de carvão ativado associado à laserterapia em modelo animal de lesão óssea



Patrícia Almeida-Silva<sup>1</sup>, Alexandre B. A. Sampaio<sup>1</sup>, Rodney C. Pallotta<sup>1</sup>, Rachel B. M. Dalmaso<sup>1</sup>, Fernando G. Foster<sup>2</sup>, Romildo Torres-Silva<sup>1</sup>, Jossano Saldanha Marcuzzo<sup>2,3</sup>, Gisele Amaral-Labat<sup>4</sup>, Guilherme F.B. Lenz e Silva<sup>4</sup>, Rodrigo Labat-Marcos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotecnologia Aplicada às Ciências da Saúde - Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil  
<sup>2</sup>FEATEC - Faculdade de Tecnologia de São Paulo, SJC;  
<sup>3</sup>INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, SJC, Brasil.  
<sup>4</sup>Universidade de São Paulo - PMT/USP, São Paulo, Brasil  
labat@uninove.br

## INTRODUÇÃO

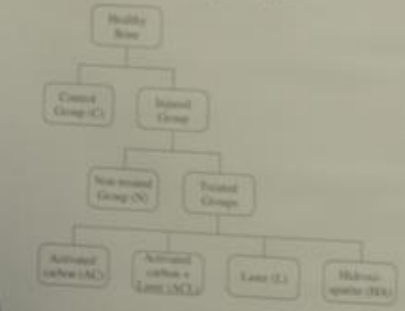
Os defeitos ósseos são causados por diversos fatores e o processo de reparo pode ser lento, onde as fases inflamatória, proliferativa e de remodelação desse tecido são extremamente importantes para a qualidade do reparo. Existem diversas terapias onde a principal é a cirúrgica e neste caso, o uso de substâncias ósseas pode ser indicado. No entanto o processo de reparo pode necessitar de auxílio. Assim, a utilização do carvão ativado como substância óssea associada a laserterapia pode ser uma alternativa para a promoção do reparo ósseo.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi verificar a utilização do carvão ativado como substância óssea e a interação deste com a laserterapia, no processo de reparo ósseo em ratos, avaliando alterações histológicas, bioquímicas e biomecânicas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

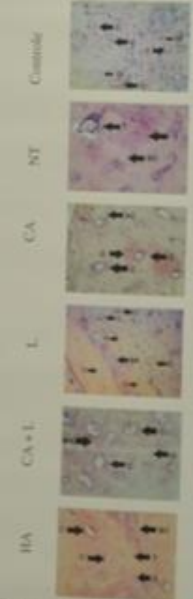
Foram utilizados 42 ratos wistar, entre 150g à 200g, com 3 meses de idade. Os animais foram anestesiados com associação de cloridrato de cetamina e xilazina (90mg/Kg e 10mg/Kg, IP). Depois de anestesiados, os animais foram colocados em mesa cirúrgica, a pele foi desincubada e foram confeccionados defeitos ósseos transcorriciais na região central da tibia direita dos ratos. Imediatamente após a cirurgia os ratos foram randomizados e divididos nos seguintes grupos:



Grupos	Potência (mW)	Diâmetro do laser (cm)	Densidade de potência (W/cm <sup>2</sup> )	Energia (J)	Densidade de Energia (J/cm <sup>2</sup> )	Tempo por sessão (min)
C	100	0,028	3,5	3	107,14	30

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aspecto do tecido / Histologia (H.E.)



### Teste de flexão cíclica - EMIC200



### Tensão x Deformação



### Fosfatase alcalina



Região cortical com presença de canais vasculares "C", osteocitos "O" em diferentes distribuições. Tecido ósseo de transição "T", cartilagem óssea "BC", fragmentos de carvão ativado "AC", região de remodelamento ósseo "BR" e osso maduro "MR".

Características do Carvão Ativado (Cantidade):

P71

## CONTROLE DA SÍNTESE DE PEPTÍDEOS POR VOLTA DIFERENCIAL UTILIZANDO ELETRODO DE DIAMANTE

Araceli B. Lima (PQ), Heleno V. Torres (PQ), Luciano F. D. Torres (PQ), Rodrigo M. de Sá (PQ), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil

### Introdução



Necessidade de um método simples, rápido e eficiente para a síntese de peptídeos.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um método simples, rápido e eficiente para a síntese de peptídeos utilizando eletrodo de diamante. O método proposto envolve a síntese de peptídeos em fase sólida empregando eletrodo de diamante. Os resultados obtidos demonstram que o método proposto é viável e eficiente para a síntese de peptídeos.



# Aplicação de compostos metalorgânicos UICs no processo de separação de gases

Outubro 2014  
Instituto de Física de Caruaru  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Autores: [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], [illegible]

Resumo: [illegible]

## 1. INTRODUÇÃO

Compostos metalorgânicos (MOFs) são materiais cristalinos porosos com estruturas definidas, as unidades estruturais básicas são os átomos de metais e os ligantes orgânicos. Tais compostos são capazes de adsorver gases, líquidos, íons e moléculas orgânicas, sendo aplicados em diversas áreas, como: armazenamento de gases, separação de gases, catálise, sensores, medicina, entre outros.

## 2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo estudar a adsorção de gases em MOFs, avaliando a capacidade de adsorção de diferentes compostos.

## 3. METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados em uma célula de adsorção-desadsorção gravimétrica (QCM) em equilíbrio com o gás a ser estudado. As medidas foram realizadas em função da pressão e da temperatura. Os dados foram analisados utilizando o modelo de Langmuir e o modelo de Freundlich.

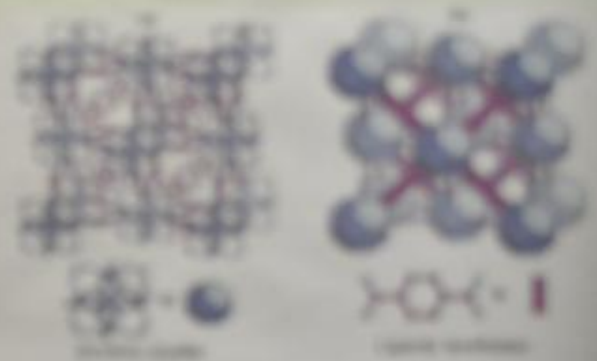


Fig. 1. Estrutura cristalina dos MOFs: (a) MOF-5 e (b) MOF-175.

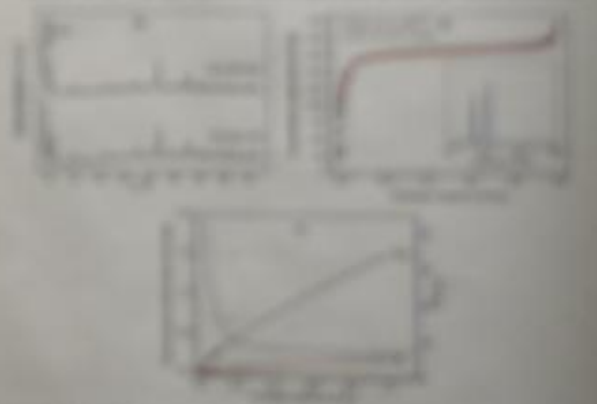


Fig. 2. Adsorção de CO<sub>2</sub> em MOF-5 em função da pressão (a), temperatura (b) e tempo (c).

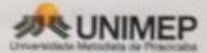
# ADSORÇÃO DAS FRAÇÕES HIDROSSOLÚVEIS DA GASOLINA AUTOMOTIVA EM CARVÃO ATIVADO

Carbono 2015

Carla F.S. Rombaldo<sup>1</sup>, Murilo Gustinelli<sup>1</sup>, Antonio C.L. Lisboa<sup>2</sup>, Manoel O.A. Mendez<sup>1</sup> e Aparecido R. Coutinho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Metodista de Piracicaba

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Campinas  
cfrombaldo@unimep.br



## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Epiódios de contaminação envolvendo hidrocarbonetos de petróleo são relatados com bastante frequência, principalmente em função de acidentes envolvendo transporte e estocagem de combustíveis. Assim, destaque deve ser dado aos hidrocarbonetos aromáticos, como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a adsorção das frações hidrossolúveis da gasolina automotiva (FHGA) em carvão ativado (CA). Foram testados CA comerciais (Carbomafra® e Norit®) e os CAs produzidos pelo Laboratório de Materiais Carbonosos (LMC) da UNIMEP, a partir de fibras naturais, juta e sisal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram usados para os ensaios de adsorção o carvão ativado granular (CAG) e o carvão ativado em pó (CAP) e empregadas as equações (1), (2) e (3).

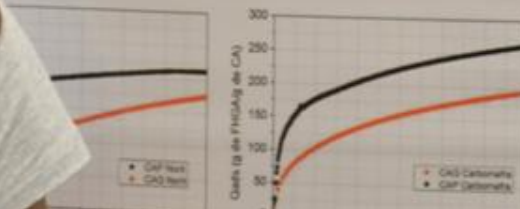
$$\text{Modelo cinético 1ª ordem: } \log(q_s - q_t) = \log(q_s) - \frac{K_1 t}{2,303} \quad (1)$$

$$\text{Modelo cinético 2ª ordem: } \frac{t}{q_t} = \frac{1}{K_1 q_s^2} + \frac{t}{q_s} \quad (2)$$

$$\text{Quantidade adsorvida: } (q_{\text{ads}} = q_t = \frac{(C_0 - C_t)V}{m_{\text{CA}}} \quad (3)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

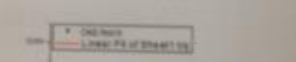
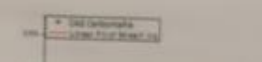
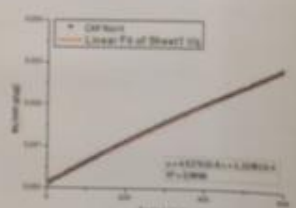
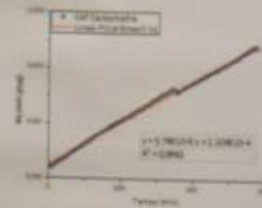
As Figuras 1, 2, 3 e 4 representam a quantidade adsorvida das FHGA para os CAs testados.



A Tabela 1 apresenta os valores da capacidade de adsorção das FHGA experimental e teórica (modelagem), as constantes de velocidade ( $K_1$ ), e os coeficiente de correlação ( $R^2$ ) dos CAs testados. A Figura 5 ilustra um dos ajustes lineares dos dados da cinética de adsorção.

Tabela 1. Resultados da cinética de adsorção das FHGA

CA testado	$q_s$ experimental (g de FHGA/g de CA)	$q_s$ modelagem (g de FHGA/g de CA)	$K_1$ (min.g/g)	$R^2$
CAP Carbomafra®	260	266	$6,712 \times 10^{-5}$	0,9962
CAG Carbomafra®	199	238	$3,027 \times 10^{-5}$	0,9916
CAP Norit®	210	221	$1,668 \times 10^{-5}$	0,9988
CAG Norit®	177	233	$2,085 \times 10^{-5}$	0,9668
Sisal H <sub>2</sub> O 588 m <sup>2</sup> /g	205	218	$6,139 \times 10^{-5}$	0,9915
Sisal H <sub>2</sub> O 429 m <sup>2</sup> /g	155	213	$1,812 \times 10^{-5}$	0,9585
Sisal CO <sub>2</sub> 582 m <sup>2</sup> /g	171	200	$4,398 \times 10^{-5}$	0,9874
Sisal CO <sub>2</sub> 84 m <sup>2</sup> /g	176	202	$4,085 \times 10^{-5}$	0,9773
Juta H <sub>2</sub> O 548 m <sup>2</sup> /g	221	244	$4,952 \times 10^{-5}$	0,9924
Juta H <sub>2</sub> O 362 m <sup>2</sup> /g	140	172	$3,151 \times 10^{-5}$	0,9851
Juta CO <sub>2</sub> 747 m <sup>2</sup> /g	171	192	$5,956 \times 10^{-5}$	0,9947
Juta CO <sub>2</sub> 407 m <sup>2</sup> /g	191	218	$3,919 \times 10^{-5}$	0,9809





# VI Congresso Brasileiro de Carbono

24 a 27 de novembro  
Vitória - ES, 2015



## PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO A PARTIR DO RESÍDUO DA CASTANHA-DO-BRASIL PARA ADSORÇÃO DE AZUL DE METILENO

Rosângela Viana de Lima Duarte <sup>1</sup>(PG), Paulo Rogério da Costa Couceiro (PQ)

<sup>1</sup> Departamento de química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas.  
\* e-mail: rosanhaviana@ig.com.br

### INTRODUÇÃO

As indústrias têxteis utilizam grandes quantidades de corantes no processo de tingimento, e um volume enorme de água, que gera efluentes que contaminam os corpos hídricos. Mesmo com baixas concentrações esses corantes, causam problemas. Redução da luz solar, interferindo na fotossíntese. Dos métodos de tratamento de água, a adsorção com carvão ativado (CA) é muito eficiente, entretanto, devido ao alto custo seu uso é limitado. Na busca por novas alternativas o uso de biomassas na preparação de CAs eficazes e econômico viáveis tem sido foco de estudo<sup>1</sup>. Dessa forma, há a necessidade de pesquisa de novos materiais como matéria-prima para minimizar os danos ao meio ambiente.

O CAs possui alta capacidade de adsorção, baixa reatividade térmica, além de poder ser regenerado e recuperado o contaminante para a ser reutilizado. Nesse trabalho, foi usada a mistura de resíduo do ouriço da castanha-do-Brasil (figura 01) com cloreto de zinco (1:1 em massa) pirolisado a 400° C por 3 h (CAZn4)<sup>2</sup>. As amostras foram caracterizadas pelas técnicas analíticas de Difração de Raios X (DRX), Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).



Figura 01 - Ouriço da castanha-do-Brasil

### MATERIAL E MÉTODOS



### RESULTADOS

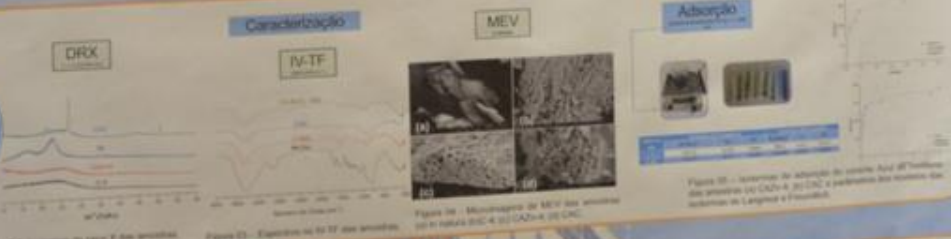


Figura 02 - Diferenciação de raios X das amostras. Figura 03 - Espectro de IR FT das amostras. Figura 04 - Micrografia de MEV das amostras em 1000x. Figura 05 - Adsorção de azul de metileno em 25°C e 30°C para as amostras de carvão de Leão e Pinheiro.

P40

### Carvão de casca de babaçu com 5% de cobre

Wagner M. Castro<sup>1</sup>, Maria Angélica S. D. de Barros<sup>2</sup>, Pedro Augusto Antunes<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais (PPGEM), Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

#### Introdução

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um carvão ativado a partir de casca de babaçu e impregnado com cobre. A síntese do carvão ativado e esta etapa tem sido amplamente estudada, desde formas e métodos para se encontrar uma técnica importante e econômica, principalmente com a

#### Experimental



#### Figura 01





UFAM

# Síntese e Caracterização de Zeólitas Utilizando Fontes de Silício Comercial e Natural

Hanna S. Rodrigues<sup>1</sup>, Jackieline S. V. Lima<sup>2</sup>, Paulo R. da C. Couceiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus-AM, Brasil

hannarodrigues.nh@gmail.com\*

## INTRODUÇÃO

As zeólitas são aluminossilicatos cristalinos formados por uma rede tridimensional de  $\text{SiO}_2$  e  $\text{AlO}_2^-$ , conectados entre si por átomos de oxigênio, formando canais e cavidades de tamanho bem definido [1].

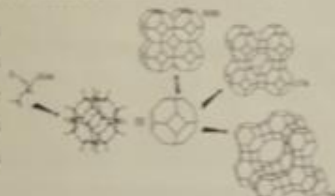
Neste aspecto, as zeólitas se enquadram entre os materiais porosos e adsorventes, como os carvões ativados e outros materiais de carbono.

As zeólitas podem ser naturais e/ou sintéticas e podem atuar como catalisadores, peneiras moleculares, trocadores iônicos, e principalmente, adsorventes seletivos para misturas moleculares [1]. As zeólitas podem ser sintetizadas por dois processos básicos: (i) a mistura de um hidróxido aluminossilicatado seguida de cristalização (ii) a mistura de metacaulinita (produto resultante da calcinação da caulinita) e NaOH seguida de cristalização [2].

## METODOLOGIA



Diagrama das etapas da síntese de zeólita utilizando fonte de silício comercial.



## RESULTADOS

As amostras foram caracterizadas pelas técnicas analíticas de Difração de Raios X (DRX) e Espectroscopia no Infravermelho. A Figura 03 mostra os perfis dos dados de DRX das amostras típicas de fases cristalinas. Por comparação com base de dados de DRX da IZA [3], a amostra ZASG05 revelou reflexões típicas de mistura de zeólita A, hidroxissodalita e faujasita; e a amostra MAO142A apresentou predominantemente reflexões características de hidroxissodalita.

Os espectros de absorção no infravermelho mostraram bandas de absorção em 3478 e 1637  $\text{cm}^{-1}$  de deformação angular H-O-H. O material zeolítico foi confirmado pela banda em 1001  $\text{cm}^{-1}$  de estiramento assimétrico Si-O, por fim pela banda

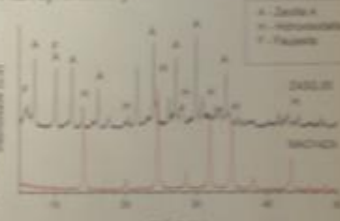


Figura 03. Difratoogramas das amostras sintetizadas.

em 554  $\text{cm}^{-1}$  referente à sobreposição das deformações angulares de Si-O-Si, Al-O-Al ou Al-O-Si. Os processos de sínteses visando à obtenção de zeólita A, nesse caso, ainda requerem ajustes de parâmetros como temperatura e tempo para obter somente a fase cristalina da zeólita A.

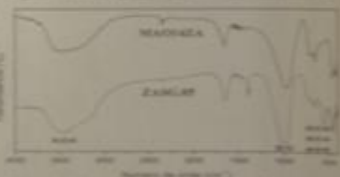


Figura 04. Espectro no infravermelho das amostras sintetizadas.

## CONCLUSÃO

Foram utilizadas duas fontes de silício diferentes para a obtenção de zeólitas, sendo uma de origem natural e outra sintética. Partindo da fonte de silício sintética observou-se uma mistura de fases, caracterizadas como zeólita A, hidroxissodalita e faujasita e a partir da fonte de silício natural



## Adsorção de H<sub>2</sub>S em carvão ativado de casca de babaçu com 5% de cobre

Joziane G. Meneguim<sup>1</sup>, Leonardo H. de Oliveira<sup>1</sup>, Jailton F. do Nascimento<sup>2</sup>, Wilson M. Grava<sup>2</sup>, Maria Angélica S. D. de Barros<sup>1</sup>, Pedro Augusto Arroyo<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, Brasil, <sup>2</sup> Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (PETROBRASCENPES/PDEP), Rio de Janeiro - RJ, Brasil

### Introdução

O H<sub>2</sub>S é um dos principais contaminantes do gás natural, do qual deve ser removido devido a restrições ambientais e por causar corrosão nos equipamentos. No entanto, a dessulfurização é considerada uma etapa de custo elevado e esta etapa tem sido amplamente estudada, dessa forma a aplicação do processo de adsorção para a dessulfurização do gás natural tem se mostrado uma técnica importante e promissora, principalmente com a utilização de adsorventes de baixo custo e de produção nacional.

### Experimental

Carvão de casca de babaçu



- Bohem
- BET
- DRX
- TGA



- H<sub>2</sub>S
- 30 °C
- 0,4 a 40 bar



### Alguns Resultados

Tabela 1. Dados de caracterização do carvão de casca de babaçu impregnado com 5% de Cu e não impregnado.

	Bohem (meq/g)		Temperatura de degradação (°C)			Propriedades texturais		
	Básico	Ácido	Água	Oxigênio	Carboxílicos	Area <sub>BET</sub> (m <sup>2</sup> /g)	V <sub>stovos</sub> (cm <sup>3</sup> /g)	V <sub>total</sub> (cm <sup>3</sup> /g)
CA	0,387	0,298	30-150	≥ 200	400-800	937	0,421	0,528
CA-Cu 5%	-	-	30-150	≥ 200	400-800	757	0,348	0,422

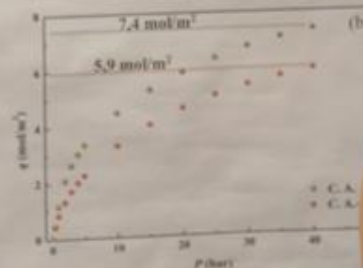
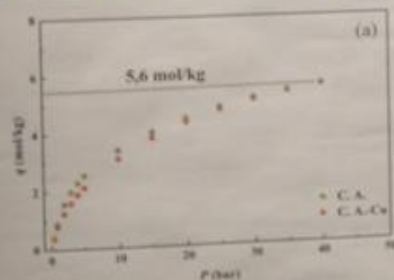


Figura 1. Isotermas de adsorção de H<sub>2</sub>S a 30°C em carvão de casca de babaçu impregnado com 5% de Cu e não impregnado. Os dados foram ajustados com o modelo de Langmuir em (a) mol/kg e em (b) mol/m<sup>3</sup>.



# Estudo de adsorção de compostos sulfurados em carbonos ativados impregnados com metais para a dessulfuração da gasolina comercial.

Josy Elziane T. Ramos<sup>1,2</sup>, Luciana L. Gomes<sup>2</sup>, Tielana C. Duarte<sup>1</sup>, Diana Cristina S. Azevedo<sup>1</sup> e Célio Loureiro Cavalcante Jr.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza CE, Brasil  
<sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido, Pão de Açúcar - RN, Brasil



## INTRODUÇÃO



Preocupações acerca da proteção ambiental e a saúde humana têm sido um aspecto notável sobre as regulamentações de emissões de gases de estufa. Após várias regulamentações de agências governamentais em todo o mundo, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) estabeleceu um calendário para a redução drástica da taxa de enxofre na diesel e gasolina para os próximos anos (ANE 2013).

Hidrodesulfuração (HDS) é a processo industrial empregado neste método, no entanto, é um processo caro e, para atingir níveis mais elevados de dessulfuração, exigem mais pressão de hidrogênio, acarretando numa redução de conversões efetivas, causando uma diminuição no número de reatores da gasolina (Takahashi et al. 2002). Assim, processos alternativos, utilizando adsorventes modificados, para a remoção de compostos sulfurados a baixas concentrações podem ser uma alternativa viável como complemento à unidades de hidrodesulfuração (HDS). Estudos anteriores (Yang, R. T., 2007 e 2009; Ma & Song, 2002) têm demonstrado que compostos que contêm enxofre e nitrogênio podem ser adsorvidos por complexação decorrente da presença de metais de transição na estrutura do adsorvente (Takahashi et al. 2002; Wang et al., 2006).

Carbonos ativados são adsorventes promissores para a remoção de sulfonados devido ao seu caráter orgânico e à possibilidade de ajustar a área superficial e distribuição de tamanho de poros de modo que se possa adsorver (Kato et al., 2005; Yu et al., 2006). Nos presentes trabalhos, foram utilizados materiais carbonáceos modificados com impregnação dos metais a base de paládio (Pd), cobre (Cu) e prata (Ag), através de impregnação seca e utilizando gás nitrogênio como a inerte de obter materiais com alta capacidade adsorvente para a remoção de enxofre.

## EXPERIMENTAL

### Solventes e Adsorventes

Tabela 1 - Propriedades dos materiais utilizados

Identificação	Estado físico	Propriedades físicas químicas	Substrato utilizado
AgCl	Sólido	Massa molar: 143,32 g/mol Ponto de fusão: 455,0 °C Ponto de ebulição: 1300,0 °C Densidade: 5,49 g/cm <sup>3</sup> Solubilidade em água: Solúvel	Carvão ativado
CuCl	Sólido	Massa molar: 99,00 g/mol Ponto de fusão: 956,0 °C Ponto de ebulição: 1300,0 °C Densidade: 3,98 g/cm <sup>3</sup> Solubilidade em água: Solúvel	Carvão ativado

- Carvão ativado GF45 (Norit Activated Carbon) filtrado à pressão e com taxa de granulometria de 10 a 42µm utilizando processo ABCT Type 10 e 42.
- Forno Mufla;
- Elevação da temperatura programada até 120°C;
- Taxa de 2°C/min;
- Período de 2h a 120°C.



Figura 1 - Carvão Ativado

- Caracterização Textural dos Adsorventes
- Isoterma de N<sub>2</sub> a 77K;
- Área superficial (BET);
- Volume de poros;
- Tamanho médio de poros.

Figura 2 - Adsorção a 40°C



### Impregnação de metais no GF45 (Yang et al., 2006)



Experimentos em Laticínios

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Caracterização Textural

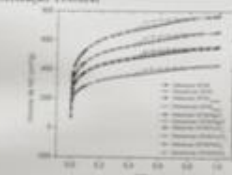


Figura 3 - Isoterma de adsorção/dessorção de N<sub>2</sub> a 77K dos materiais utilizados

A área superficial BET, volume de poros e diâmetro médio de poros dos adsorventes foram calculadas, de acordo com metodologias encontradas na literatura (Rouquerol et al., 1999). Esses parâmetros estão sumarizados na Tabela 2, e observa-se que, para as áreas superficiais, bem como os volumes de poros, dos carbonos ativados GF45, GF45/PdCl<sub>2</sub>, AgCl, CuCl<sub>2</sub> alcançaram os maiores valores quando comparados a outros materiais utilizados reportados na literatura (Bischa, 2003; Selvarathil et al., 2009; Selvam (1994) e Kim et al. (2006)).

Tabela 2 - Propriedades dos materiais utilizados

Adsorvente	Área superficial (BET)	Volume de Poros (V <sub>T</sub> )	Tamanho médio de poros (D <sub>p</sub> )
GF45	1000	0,20	10,0
GF45/AgCl	1000	0,20	10,0
GF45/CuCl <sub>2</sub>	1000	0,20	10,0
GF45/PdCl <sub>2</sub>	1000	0,20	10,0
GF45	1000	0,20	10,0

### Medidas de Equilíbrio de Adsorção

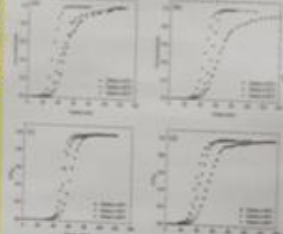


Figura 4 - Curvas de Isotherm de Adsorção (BT) em células empacadas adsorventes (a) GF45, (b) GF45/CuCl<sub>2</sub>, (c) GF45/AgCl e (d) GF45/PdCl<sub>2</sub> a temperatura de 30°C

Tabela 3 - Tempo de Equilíbrio

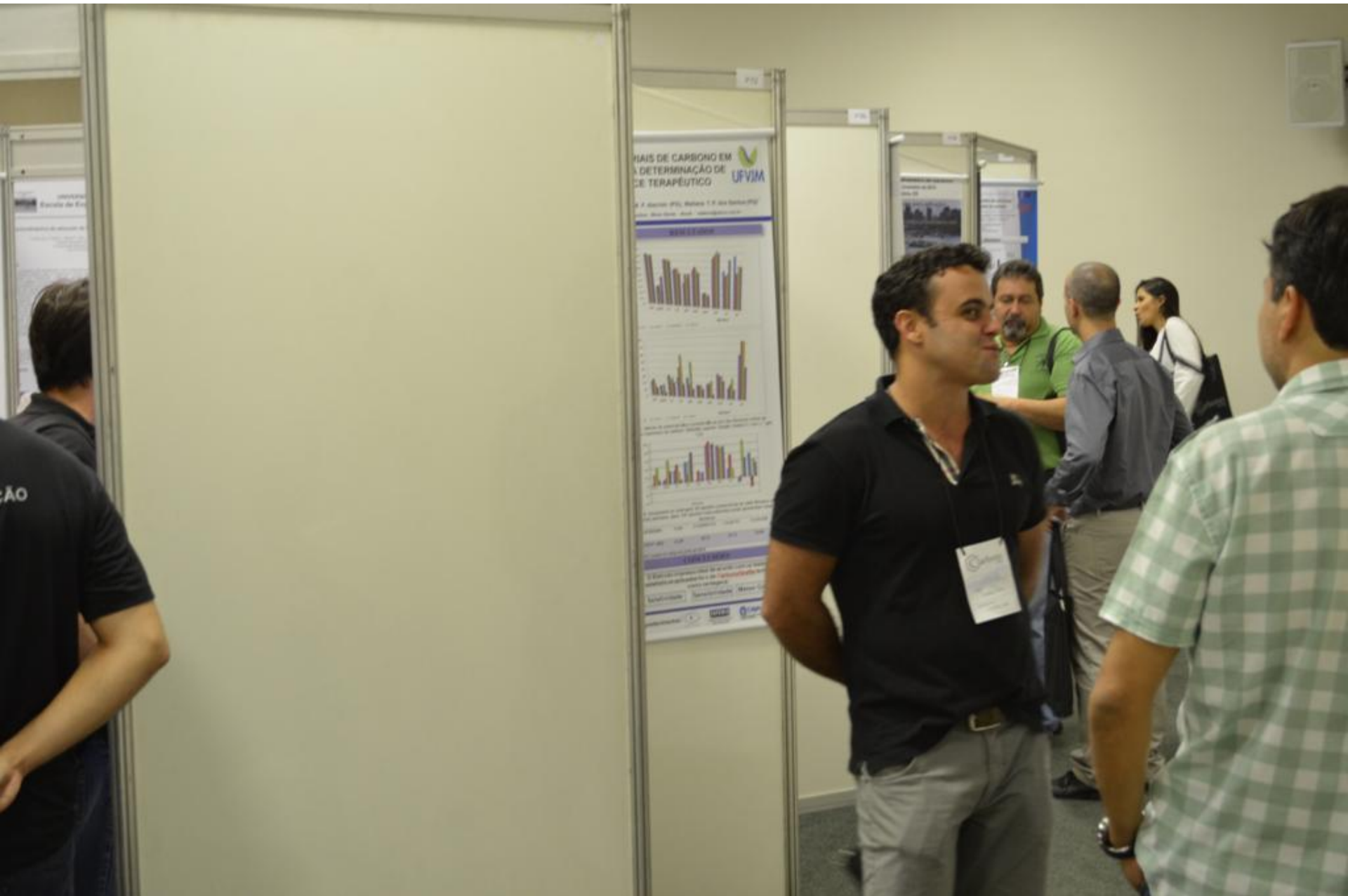
Adsorvente	Tempo (min)
GF45	10
GF45/AgCl	10
GF45/CuCl <sub>2</sub>	10
GF45/PdCl <sub>2</sub>	10

Tabela 4 - Propriedades dos materiais empregados de adsorção de enxofre

Materiais	Superfície BET (m <sup>2</sup> /g)	V <sub>T</sub> (cm <sup>3</sup> /g)	D <sub>p</sub> (nm)
GF45	1000	0,20	10,0
GF45/AgCl	1000	0,20	10,0
GF45/CuCl <sub>2</sub>	1000	0,20	10,0
GF45/PdCl <sub>2</sub>	1000	0,20	10,0



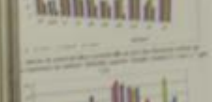




EFEITOS DE CARBONO EM A DETERMINAÇÃO DE DOSE TERAPÊUTICA  
UFVJM

Dr. F. Almeida (UFV), Mariana T. M. dos Santos (UFV)  
Instituto de Física - UFVJM

RESUMO



Conclusão: A presença de carbono na água influencia a determinação da dose terapêutica de um fármaco.

CONCLUSÃO

A presença de carbono na água influencia a determinação da dose terapêutica de um fármaco.

Palavras-chave: Carbono, Dose Terapêutica, Fármaco.

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Contato: f.almeida@ufvjm.br

UFVJM - Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Física - UFVJM

Av. José Carlos de Almeida Junior, 149 - Bairro Santa Rita - Juiz de Fora - Minas Gerais - CEP: 36038-100

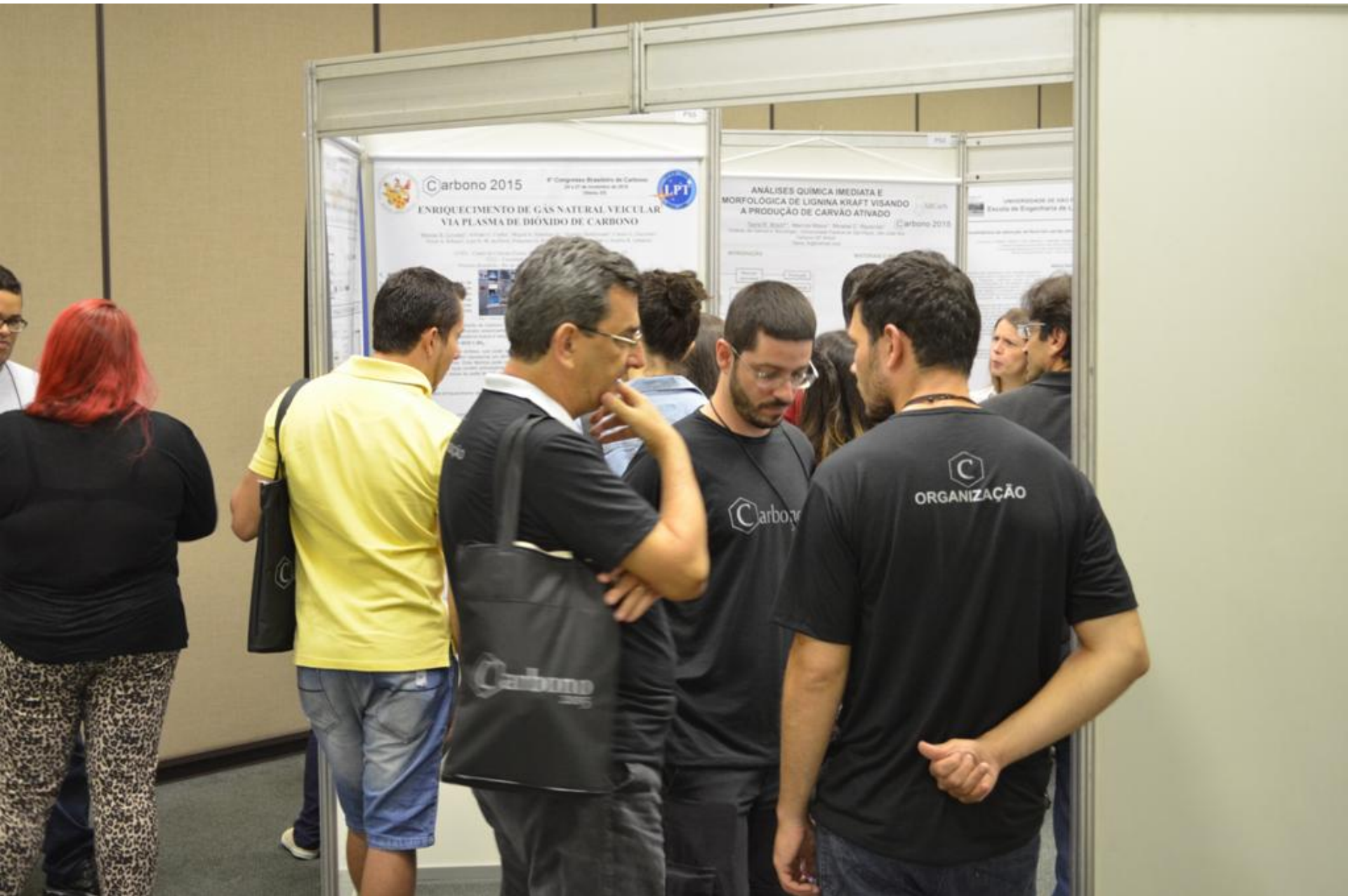
Telefone: (35) 3209-1000

Fax: (35) 3209-1001

E-mail: ufvm@ufvjm.br

UFVJM - Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Física - UFVJM



**Carbano 2015** 8º Congresso Brasileiro de Carbono  
24 a 27 de Novembro de 2015  
Florianópolis

**ENRIQUECIMENTO DE GÁS NATURAL VEICULAR VIA PLASMA DE DÍOXIDO DE CARBONO**

Wesley de Carvalho, Anderson L. de Souza, Rogério de Souza, ...  
Universidade Federal de Santa Catarina

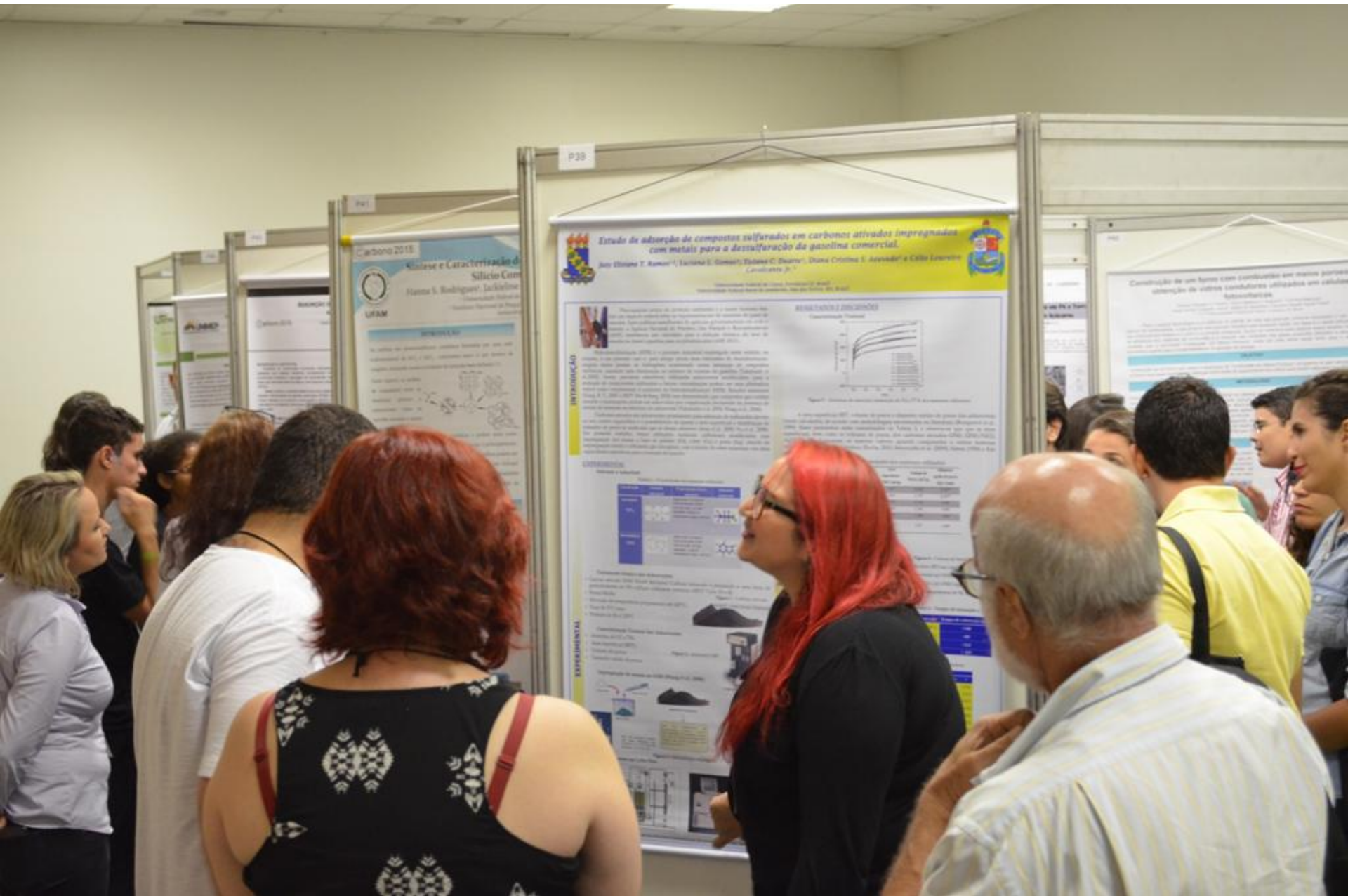
**LPT**

**ANÁLISES QUÍMICA IMEDIATA E MORFOLÓGICA DE LIGNINA KRAFT VISANDO A PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO**

Carbano 2015

**Carbano**

**ORGANIZAÇÃO**



P20

Carbono 2015

### Síntese e Caracterização de Silício Com

Fluoreto de Silício  
Hanna S. Rodrigues, Jacqueline

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

UFAM

### Estado de adsorção de compostos sulfurados em carbonos ativados impregnados com metais para a desulfuração da gasolina comercial.

José Eliane T. Azeiteiro<sup>1</sup>, Luciana S. Gomes<sup>2</sup>, Tatiana C. Duarte<sup>3</sup>, Diana Cristina S. Azeiteiro<sup>4</sup> e Célia Leal<sup>5</sup>  
Graduanda em Química

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Laboratório de Química Analítica, Caixa Postal 472, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

Este trabalho apresenta o estudo da adsorção de compostos sulfurados em carbonos ativados impregnados com metais para a desulfuração da gasolina comercial. Os resultados mostram que a adsorção de compostos sulfurados em carbonos ativados impregnados com metais é influenciada pelo tipo de metal utilizado e pelo tempo de contato.

INTRODUÇÃO

A desulfuração da gasolina comercial é um processo essencial para a obtenção de combustíveis limpos e para a redução das emissões de poluentes atmosféricos. Este trabalho apresenta o estudo da adsorção de compostos sulfurados em carbonos ativados impregnados com metais para a desulfuração da gasolina comercial.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a adsorção de compostos sulfurados em carbonos ativados impregnados com metais é influenciada pelo tipo de metal utilizado e pelo tempo de contato.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

2. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

3. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

4. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

5. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

6. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

7. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

8. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

9. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

### Construção de um forno com condutividade em metais para a obtenção de vidros condutores utilizados em células fotovoltaicas

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Física, Laboratório de Física Experimental, Caixa Postal 472, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

Este trabalho apresenta a construção de um forno com condutividade em metais para a obtenção de vidros condutores utilizados em células fotovoltaicas. Os resultados mostram que a condutividade em metais é influenciada pelo tipo de metal utilizado e pelo tempo de contato.

INTRODUÇÃO

A obtenção de vidros condutores é um processo essencial para a fabricação de células fotovoltaicas. Este trabalho apresenta a construção de um forno com condutividade em metais para a obtenção de vidros condutores utilizados em células fotovoltaicas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a condutividade em metais é influenciada pelo tipo de metal utilizado e pelo tempo de contato.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

2. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

3. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

4. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

5. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

6. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

7. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

8. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

9. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.

10. Azeiteiro, J. E. T.; Gomes, L. S.; Duarte, T. C.; Azeiteiro, D. C. S.; Leal, C. M. S. *Química Nova*, 2015, 38, 1-10.