

# Desempenho de catalisadores de Pt e PtSn suportados em biocarvão

Gabriela Aydos Marcondes\*

Célia de Fraga Malfatti\*\*.

## INTRODUÇÃO

Carvão é um material que pode ser de origem vegetal ou mineral e tem sido utilizado em aplicações industriais relacionadas com a conversão e estocagem de energia. Muita atenção tem sido dada recentemente para a utilização de carvão vegetal de madeira como fonte de materiais de carbono, pois possuem excelentes características e pode-se utilizar recursos florestais sustentáveis. Este trabalho tem como objetivo comparar o desempenho e a característica de catalisadores de Pt e PtSn suportados em carvão obtido a partir de *Eucalyptus Grandis* (biocarvão) e sobre o carvão mineral ativado comercial Vulcan XC72R. Os suportes foram caracterizados quanto à área superficial e tamanhos médios de poros por BET. Os catalisadores obtidos foram avaliados quanto à estrutura por Difração de Raios X e o comportamento eletroquímico foi avaliado a partir de ensaios de Voltametria Cíclica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Síntese dos suportes de carvão

Amostras	Descrição
Vulcan	Carvão Vulcan XC72R, fornecido pela empresa Cabot Co e utilizado sem nenhuma ativação.
Biocarvão	Madeira <i>Eucalyptus Grandis</i> impregnada com $ZnCl_2$ por 4 horas e após tratamento em atmosfera $N_2$ a 900 °C, lavada com ácido clorídrico diluído e água até pH 6-7 + ácido nítrico 4 M, aquecimento até temperatura de evaporação com sistema de refluxo durante 1 hora e meia, lavada com água destilada até pH 6-7.

### Síntese dos Catalisadores

Método: impregnação/redução

Precusores:  $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$  e  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$

Agente redutor: etilenoglicol

Material de suporte: Vulcan, Biocarvão

Carga Metálica: 40% em massa (Pt 100% e PtSn 79:21)

### Procedimento:

- Dissolução dos sais em etilenoglicol e água;
- Adição do suporte e dispersão em banho ultrassônico;
- Ajuste de pH em torno de 12;
- Aquecimento a 130 °C com sistema de refluxo, sob agitação;
- Centrifugação e lavagem do material com água;
- Secagem em estufa a 80°C

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização dos suportes

#### Análise Textural

Realização de isotérmicas de adsorção/dessorção de nitrogênio a 77 K, utilizando um equipamento Beckman Coulter SA 3100. As isotermas foram analisadas utilizando a equação de BET.

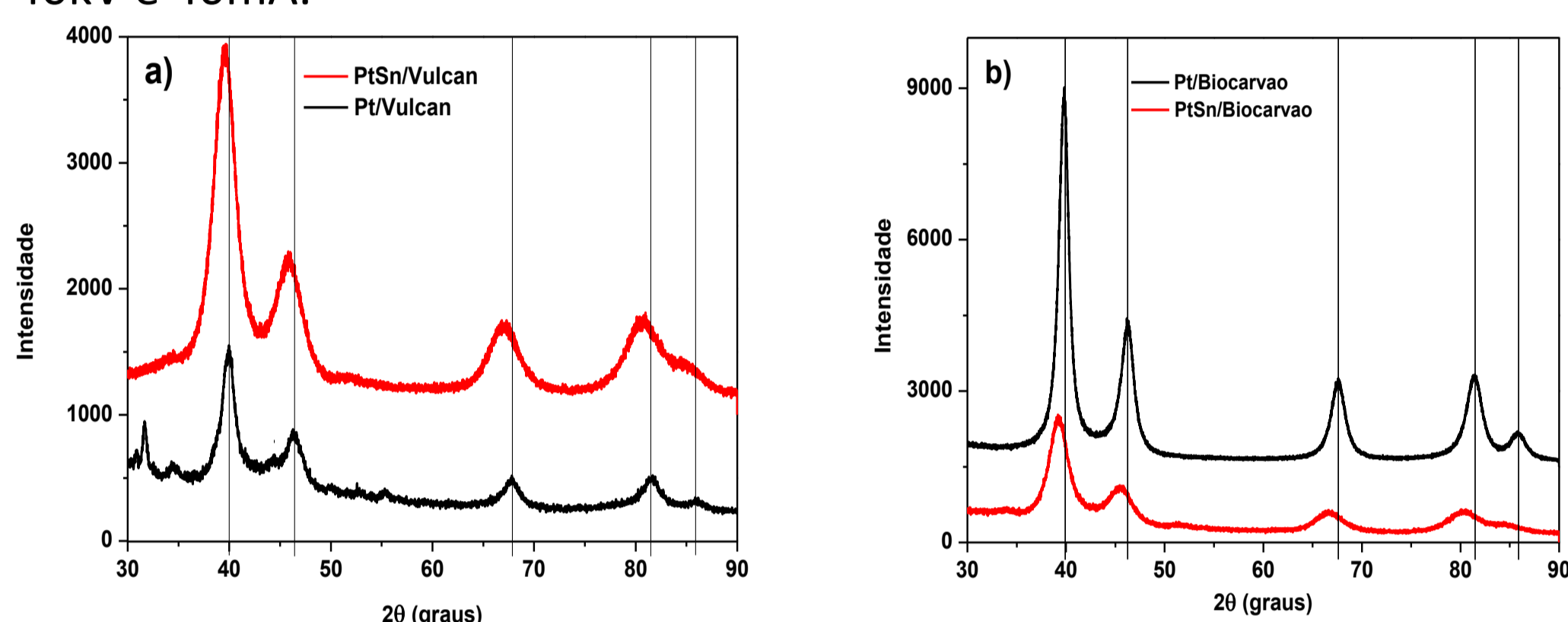
Análise textural dos suportes.

Amostra	$V_T$ (cm <sup>3</sup> /g)	$S_{BET}$ (m <sup>2</sup> /g)	L (nm)
Carbóno Vulcan XC72	0,44	216	8,2
Biocarvão	0,56	1224	1,8

### Caracterização dos catalisadores

#### Difração de raios-X

Equipamento Philips, X'Pert MPD, operando com radiação Cu-K $\alpha$  gerada a 40kV e 40mA.

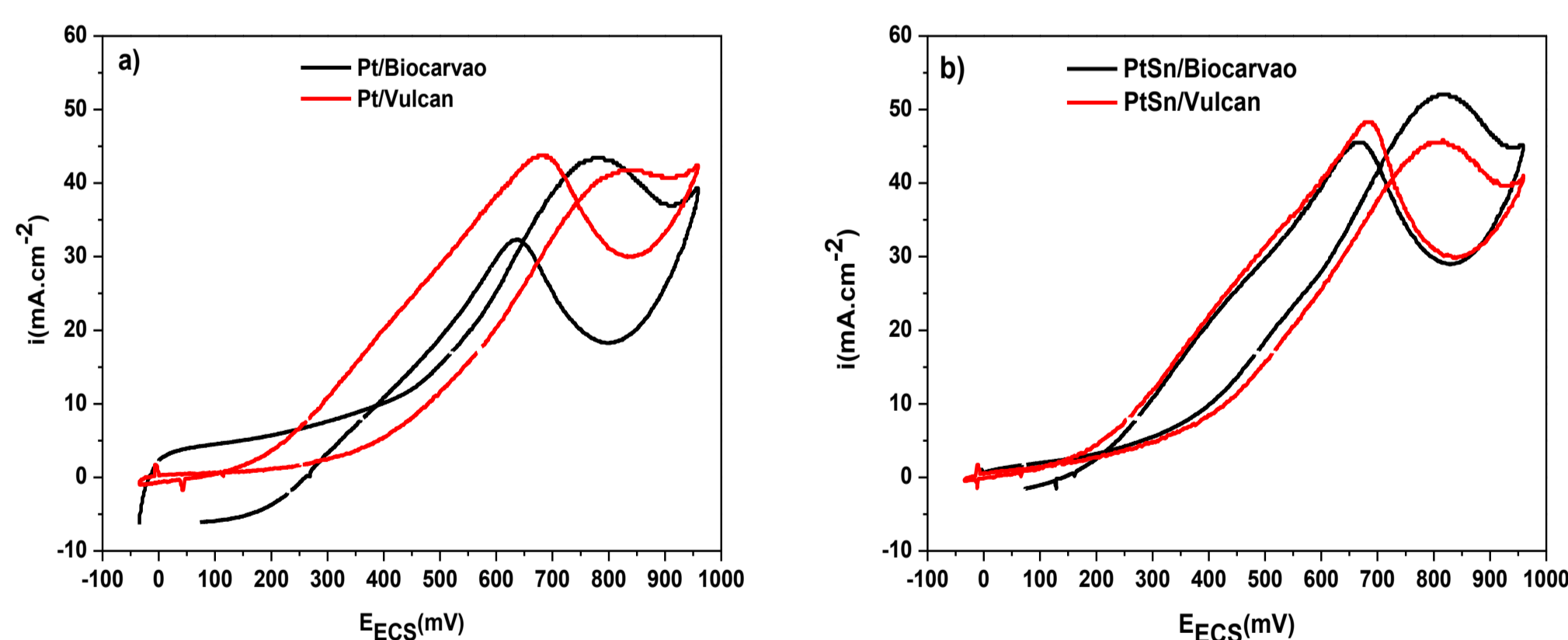


Nos difratogramas, podem ser observados os picos característicos de Pt CFC.

Tamanho de cristalito e parâmetros de rede dos eletrocatalisadores analisados por DRX.

Amostra	Tamanho de cristalito (nm)	Parâmetro de rede (Å)
Pt/Vulcan	4,72	3,917
PtSn/Vulcan	2,87	3,961
Pt/Biocarvão	5,34	3,924
PtSn/Biocarvão	3,04	3,965

### Voltametria Cíclica



Voltamogramas cíclicos para os eletrocatalisadores em solução 0,5 M  $H_2SO_4$  e 1,0 M etanol em 20 mV/s.

Densidade de corrente máxima e potencial dos picos de oxidação nas varreduras anódicas e catódicas.

Amostra	Varredura Anódica			Varredura Catódica	
	$i$ (mA.cm <sup>-2</sup> )	$E_{m\acute{a}x}$ (mV)	$E_{in\acute{i}c}$ (mV)	$i$ (mA.cm <sup>-2</sup> )	$E_{m\acute{a}x}$ (mV)
Pt/V	24,98±11,8	824,33±27,6	315,66±39	31,34±14,97	656±72,79
Pt/B	35,99±6,49	749,66±27,8	320±36,75	28,32±3,45	613,66±19,
PtSn/V	36,53±17,99	776,33±28,2	197±79,16	19,9±24,71	563±102,36
PtSn/B	44,36± 6,72	801,33±11,9	260 ± 38,12	38,10± 6,67	648 ± 16,52

## Conclusões

Os resultados obtidos na análise de DRX e os valores de parâmetro de rede evidenciaram a obtenção de ligas PtSn suportados no biocarvão e no carvão mineral Vulcan. O maior valor de área superficial observada para biocarvão aparentemente contribuiu para uma maior dispersão das partículas na superfície do suporte favorecendo dessa forma o aumento da área superficial ativa do catalisador e a densidade de corrente, associada à oxidação do etanol, desenvolvida para esse sistema.

\* gaby\_marcondes@hotmail.com

\*\* celia.malfatti@ufrgs.br