

Caracterização dos Materiais presentes em Catalisadores Automotivos

Adriane Capitanio Mousquer, Hugo Marcelo Veit

DEMAT – Engenharia de Materiais – Escola de Engenharia - UFRGS

INTRODUÇÃO

Os catalisadores automotivos possuem como função realizar a diminuição das emissões dos gases tóxicos resultantes do processo de combustão. Em geral, estes dispositivos são constituídos por um núcleo cerâmico coberto por um revestimento metálico impregnado com metais nobres de elevada atividade catalítica. Estes metais são, sobretudo, aqueles pertencentes ao grupo da platina (MGPs): platina, paládio e ródio.

O presente trabalho teve por objetivo a caracterização química dos catalisadores automotivos, como meio para que se pudesse quantificar e qualificar os metais nobres presentes na peça e, por conseguinte, estabelecer um método metalúrgico para recuperação destes compostos.

METODOLOGIA

O processo de caracterização dos catalisadores iniciou-se com a separação das peças em dois grupos: aquelas originárias de carros com motores 1.0, e as de carros com motores 2.0. Em seguida, realizou-se análise visual em microscópio eletrônico. Após, foram realizados ensaios de difração de raios-x (DRX), sendo que o material foi cominuído por meio de gral e pistilo até que se chegasse a fragmentos com granulometria menor que 0,045mm. A fim de complementar a caracterização, utilizou-se a análise de espectroscopia de fluorescência de raios-x (FRX), através da qual se pôde obter uma caracterização mais completa dos catalisadores.

A caracterização química dos catalisadores foi conduzida a partir de um processo de lixiviação ácida com agitação magnética, temperatura (90°C) e tempo (6 horas) constantes e controlados. Para tanto, fez-se a utilização de fragmento do material (Figura 1) numa proporção sólido/líquido (S/L) de 1/10 através, no qual utilizou-se 2 amostras de 10g de cada tipo de dispositivo. Os ensaios foram realizados com duas diferentes soluções, sendo a primeira (solução 1) constituída por água-régia e ácido sulfúrico, e a segunda (solução 2) por ácido clorídrico, peróxido de hidrogênio e ácido sulfúrico.



Figura 1 – Fragmentos de catalisador

A análise das soluções obtidas por lixiviação foram analisadas por espectroscopia de emissão atômica com plasma induzido (ICP-OES) que forneceu dados de concentração dos MGPs presentes no lixiviado.

RESULTADOS

Os resultados obtidos da análise visual dos catalisadores estão apresentados na Figura 2. Pode-se observar o tamanho dos canais existentes nestes catalisadores, além de verificar que não existe diferença do tamanho destes canais entre catalisadores de carros mais potentes (2.0) e menos potentes (1.0).

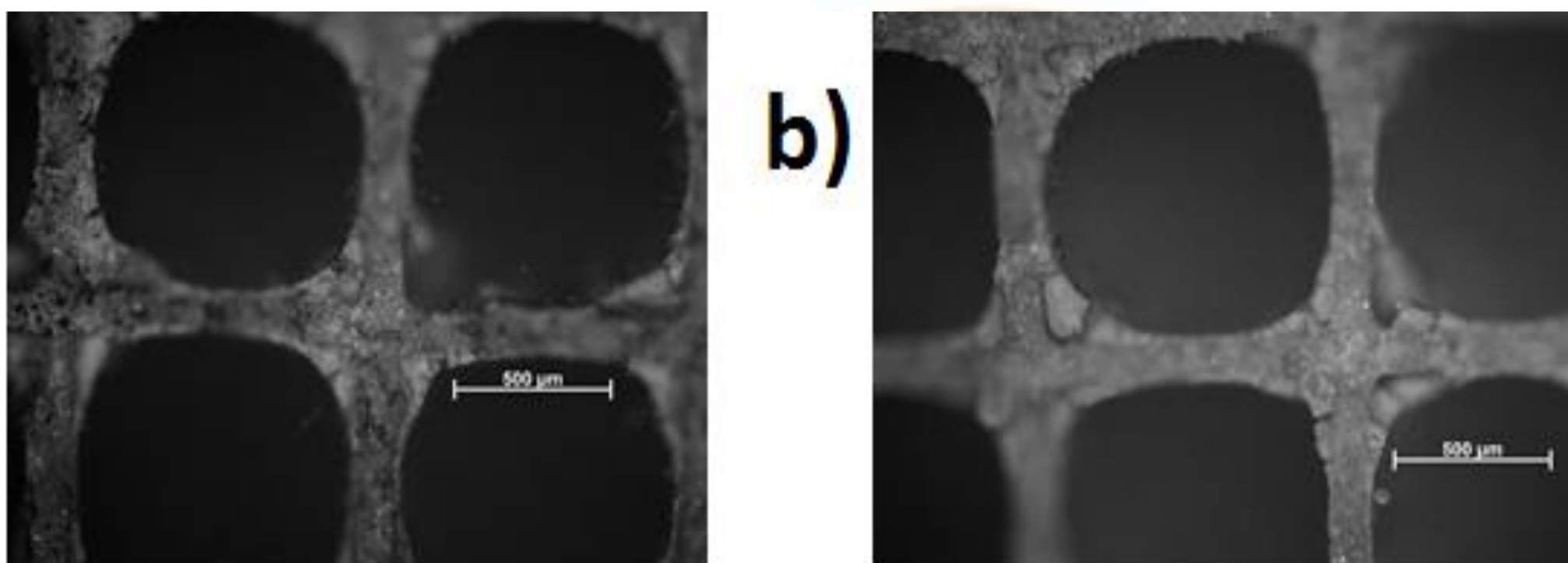


Figura 2- Imagens dos catalisadores geradas a partir de microscópio eletrônico. a) catalisador de automóvel 1.0; b) catalisador de automóvel 2.0.

Os resultados das análises de DRX e FRX estão apresentadas na Figura 3 e na Figura 4 respectivamente. No ensaio de DRX pode-se verificar que a matriz cerâmica de ambos os tipos de catalisadores é constituída majoritariamente de quartzo, calcário e óxido de praseodímeo. A análise por FRX mostrou a presença de Pt, Pd e Rh na superfície da estrutura cerâmica.

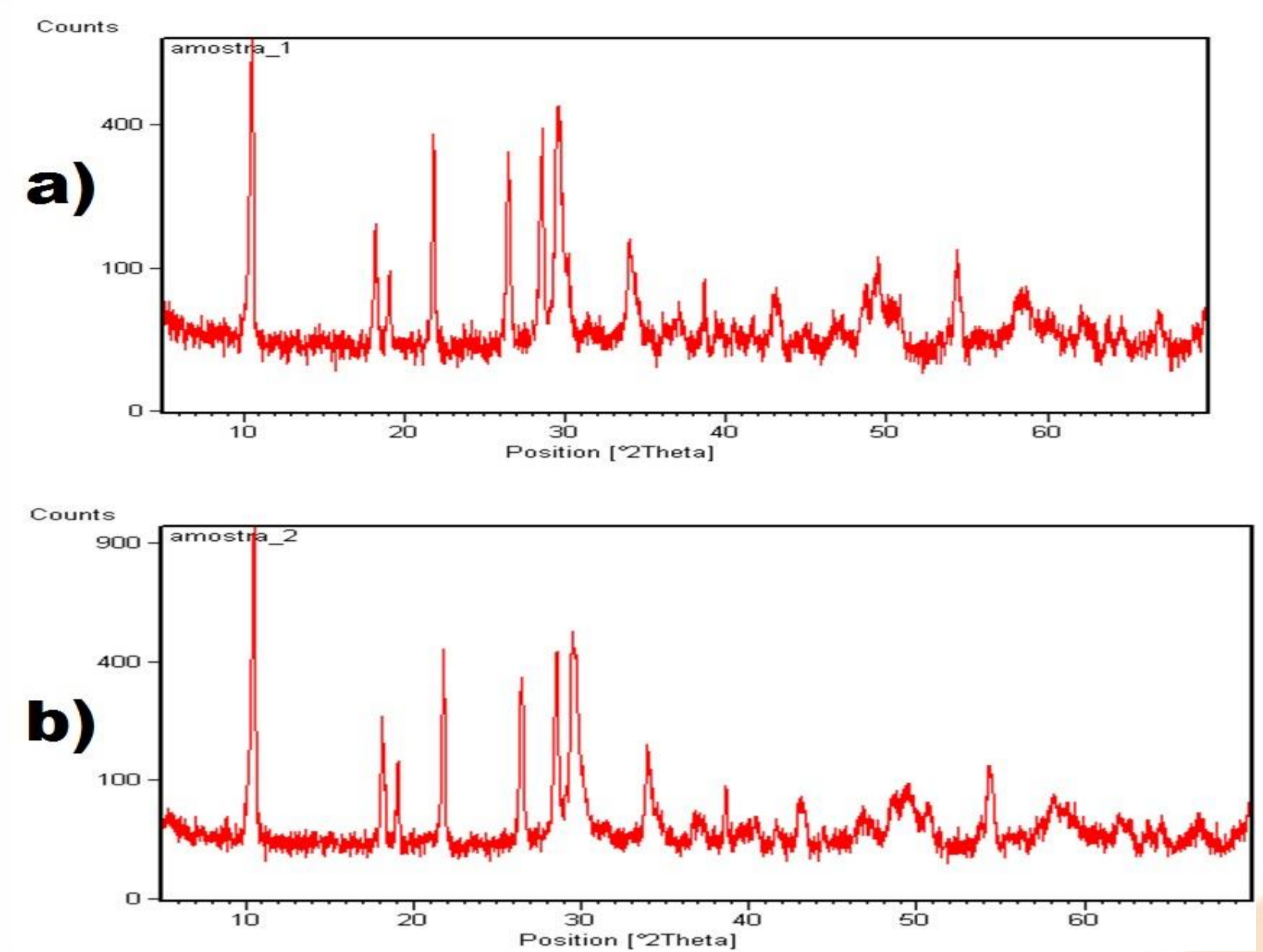


Figura 3 – Difratogramas DRX obtidos. a) catalisador de automóvel 1.0; b) catalisador de automóvel 2.0.

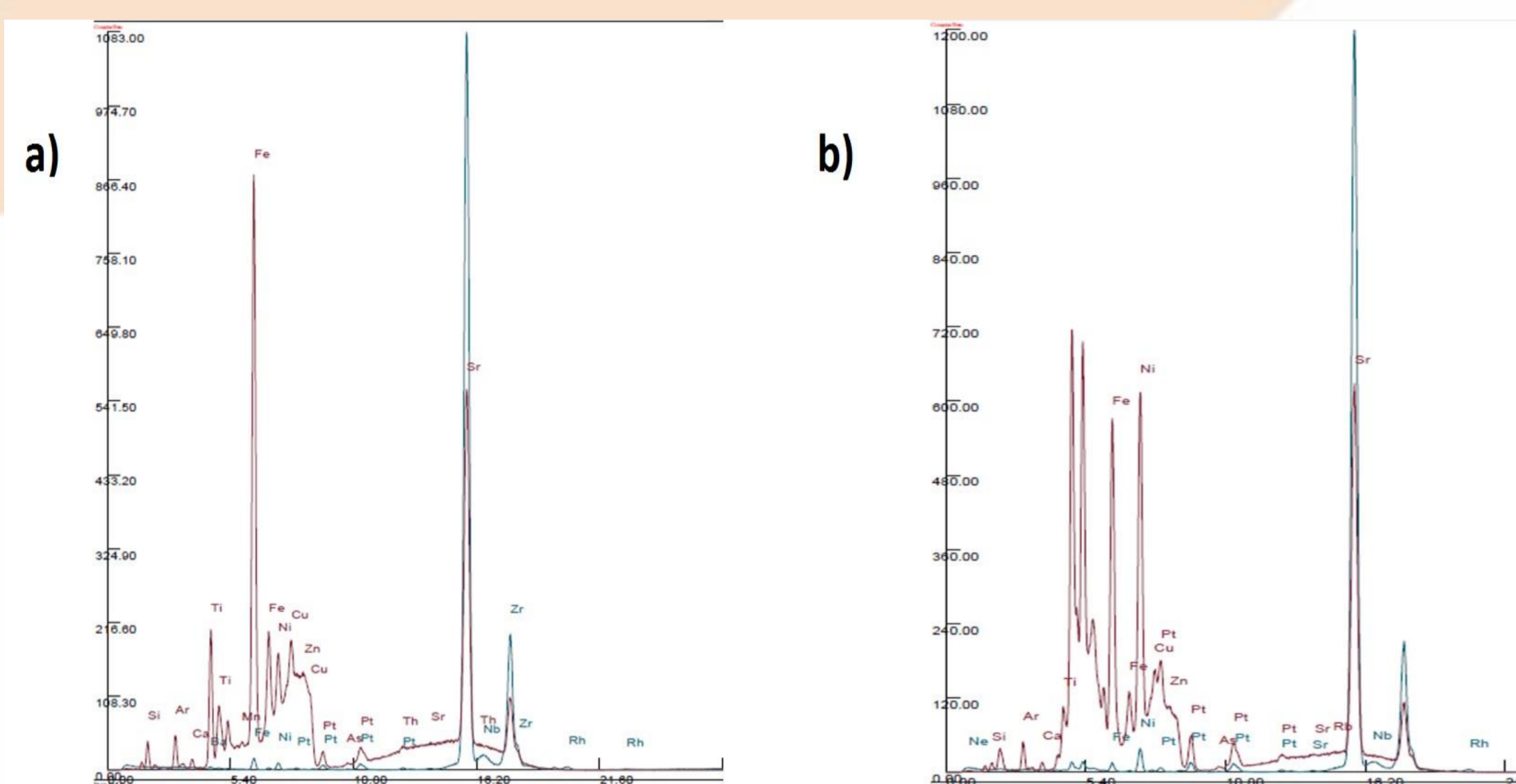


Figura 4 – Espectros obtidos por FRX para catalisadores. a) catalisador de automóvel 1.0; b) catalisador de automóvel 2.0.

Os resultados da lixiviação química estão apresentados na Tabela 1. Pode-se verificar que ambas as soluções foram efetivas na extração da platina. A solução 2 foi efetiva na extração do ródio. Enquanto que o paládio não foi extraído de forma satisfatória com a solução estudada.

Tabela 1 – Concentrações obtidas por ICP-AES dos MGPs presentes nos catalisadores

Amostra	Veículos de origem	Solução	Tempo (horas)	Temperatura (°C)	Pt (g/ton)	Pd (g/ton)	Rh (g/ton)
A	1.0	1	6	90	2553	5,6	-
B	2.0	1	6	90	3095	5,0	-
C	1.0	2	6	90	3611	-	3129
D	2.0	2	6	90	2572	-	2559

CONCLUSÃO

Através da análise visual em microscópio foi possível verificar que os catalisadores apresentam uma estrutura com uma malha semelhante a de uma colmeia e cuja matriz é composta por cerâmica revestida com o material realmente catalítico, além de canais por onde escoam os gases de exaustão.

Quanto a caracterização química dos componentes, foi possível confirmar através de DRX a presença predominante de quartzo e calcário originários das formações cerâmicas dos dispositivos, de tal forma que, não se observou diferenças significativas entre os resultados dos catalisadores 1.0 e 2.0

Os espectros provindos da análise com FRX apontaram para a existência de MGPs nas amostras de maneira que, ródio e platina foram constatados em catalisadores 1.0 e 2.0.

O processo de caracterização química mostrou-se satisfatório com o uso de ambas as soluções em relação à platina.

De forma geral, pode-se concluir que resíduos de catalisadores automotivos são importantes fontes secundárias de metais do grupo da platina e o estudo de rotas de reciclagem devem ser investigadas.

Agradecimentos: Fapergs e Cnpq