



Sílicas com impressão molecular de gentamicina: materiais para pré-concentração em matrizes ambientais



Gabriel Giron Corrêa ; João Henrique Zimnoch dos Santos

Laboratório Ziegler–Natta, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Introdução

A presença de fármacos no meio-ambiente – oriundos de sua utilização em humanos e animais – representa um potencial poluente. A eliminação inadequada desses fármacos no meio-ambiente pode gerar efeitos desconhecidos. Os antibióticos no meio-ambiente são potenciais causadores de desenvolvimento de resistência microbiana. Por exemplo, gentamicina, aminoglicosídeo muito utilizado, possui aplicação no tratamento de microrganismos entéricos e na sepse.

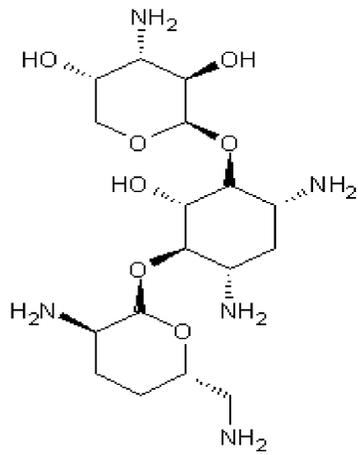


Figura 1. Estrutura da gentamicina

A eliminação da gentamicina se dá através dos rins, sendo 50%-60% da dose eliminada inalterada na urina em 24 horas, podendo levar à contaminação de águas, lagos e rios. Porém, no meio ambiente a concentração de fármacos é muito pequena e isso torna praticamente inviável a detecção instrumental, seja pela complexidade da matriz, seja pelo limite de detecção das técnicas instrumentais disponíveis. Dessa forma, é necessário um pré-tratamento das amostras, de modo a eliminar o máximo de interferentes, e pré-concentrar os analitos de interesse, presentes na matriz. Uma alternativa para a pré-concentração de amostras ambientais é o desenvolvimento de adsorventes dotados da impressão molecular do analito-alvo.

Materiais e Métodos

O processo sol-gel aplicado para impressão molecular em sílica possui um grande número de rotas e variações que permitem produzir matrizes tridimensionais com diferentes configurações, tais como filmes finos, materiais porosos e estruturas densas. O método de impressão molecular em matrizes sol-gel pode ser realizado de dois modos: não-covalente e covalente. Neste trabalho foi utilizado o método de impressão molecular não-covalente como segue na figura abaixo:

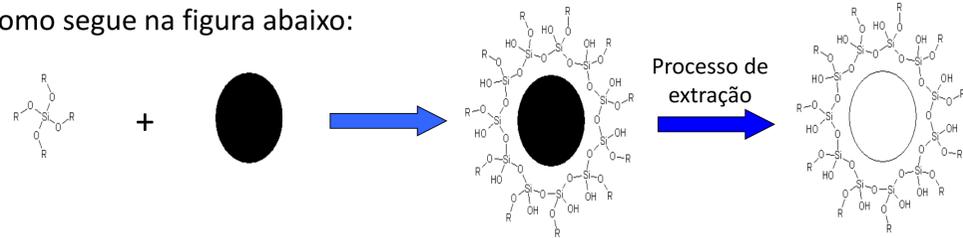


Figura 2. Representação do método de impressão molecular não-covalente em sílica através do processo sol-gel.

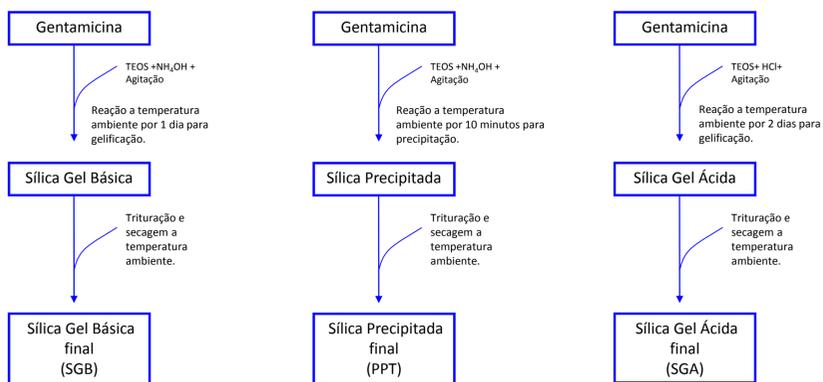


Figura 3. Representação das três rotas utilizadas para a síntese dos materiais.

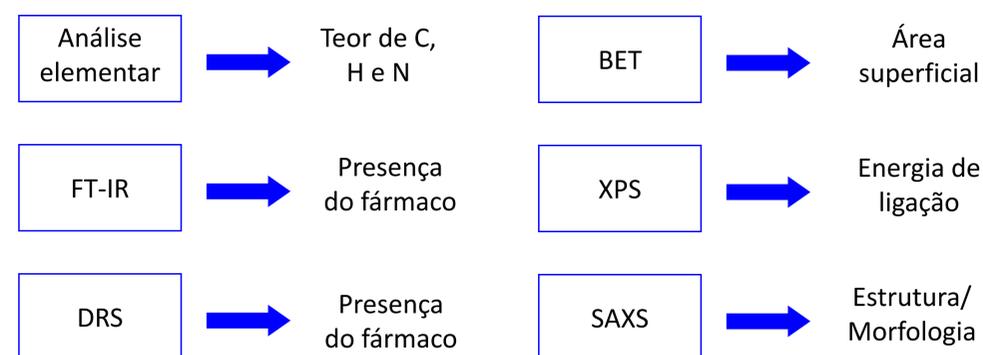


Figura 4. Técnicas empregadas para caracterização das fases e a informação fornecida por cada técnica.

Resultados e Discussão

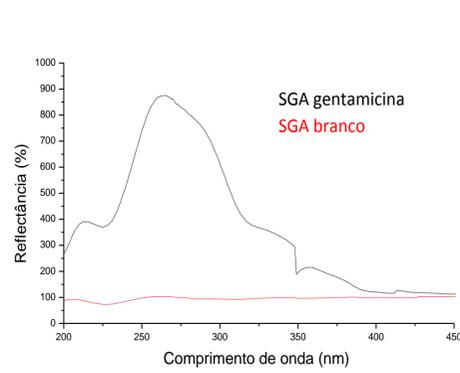


Figura 5. Espectro de DRS comparando a sílica com gentamicina incorporada (SGA gentamicina) e a sem gentamicina incorporada (SGA branco).

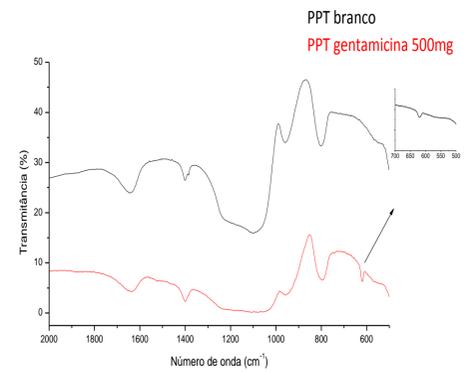


Figura 6. Espectro de FT-IR comparando a sílica com gentamicina incorporada (PPT gentamicina) e a sem gentamicina incorporada (PPT branco).

Tabela 1. Dados de adsorção de nitrogênio para a SGA, SGA gentamicina e US água (SGA gentamicina após extração por ultrassom utilizando água como solvente).

Sistema	A _{BET} (m ² /g)	D _p (Å)
SGA	105	60
SGA _{gentamicina}	326	24
US água	758	22

Tabela 2. Dados de XPS para a Gentamicina e SGA gentamicina. Mostrando que a ligação entre o fármaco e a sílica se dá através de um átomo de nitrogênio (N).

Sistema	Região do nitrogênio N	
	Energia de ligação (eV)	Largura
Gentamicina	401,5	4,5
SGA gentamicina	400,3	9,1

Tabela 3. Dados de SAXS para SGA gentamicina e US água (SGA gentamicina após extração por ultrassom utilizando água como solvente).

Sistema	Número de níveis	Rg nível 1 (nm)	P nível 2
SGA _{gent}	2	0,6	4,0
US água	2	0,9	3,8

Conclusão

Os materiais para a adsorção/pré-concentração de gentamicina são passíveis de serem sintetizados pelo método sol-gel por diferentes rotas, empregando diferentes condições. As técnicas utilizadas para caracterização dos materiais provam que houve a incorporação da gentamicina na matriz de sílica em todas as rotas sintetizadas. Porém, as rotas sintéticas influenciam nas características dos materiais e conseqüentemente podem influenciar na capacidade e seletividade de adsorção de gentamicina em amostras ambientais. Contudo, torna-se necessário rever a metodologia de extração, pois houve apenas uma retirada parcial da gentamicina.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo CNPq.

Referências

- M.E. Díaz-García, R.B. Laíño, Microchimica Acta 149 (2005) 19
- A. C. Moffat, Isolation and Identification of Drugs. London: Pharmaceutical: 1986.