

Prospecção Tecnológica para processos de bioissorção de metais pesados

Daniel B. Rego¹(IC), Daiane S. Padilha^{1,2}(PG), Pedro Alberto C. Machado²(IC), André L. C. Simões¹(PG), Rinaldo F. Luz^{1,2}*(PG).

¹SENAI CETIQT, Rua Magalhães Castro, 174 – Riachuelo, Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

²Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, Bl. E, Ilha do Fundão, 21941-909 Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

*rinaldoluz@eq.ufrj.br

Palavras Chave: Bioissorção, Metais Pesados, Prospecção Tecnológica.

Introdução

Os metais pesados são contaminantes usualmente gerados por atividades industriais, tais como galvanoplastia, curtimento, mineração e têxtil. A bioissorção é uma alternativa promissora para o tratamento destes efluentes, por meio do uso de algas, leveduras, bactérias ou fibras de frutas.

Na tentativa de explorar a potencialidade técnica dos processos de bioissorção, este trabalho realizou um estudo de prospecção tecnológica^{1,2} com base na consulta e tratamento dos dados recuperados na literatura científica e patentes, a partir das bases Science Direct, Patent Inspiration, Espacenet e USPTO, no período de 1995 a 2018.

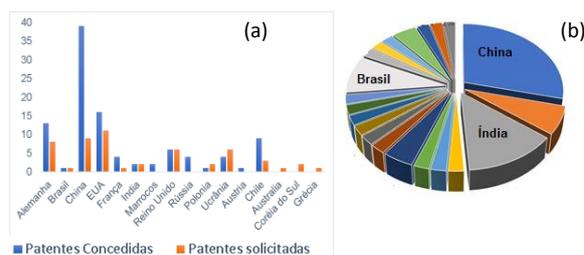
Resultados e Discussão

A análise do estágio atual da tecnologia de bioissorção revelou a formação de um *cluster* formado pela US Bureau of Mines e pela japonesa DOWA Holdings, ambas mineradoras, que realizam atividades de bioissorção de íons metálicos.

A curto prazo foi observada a utilização de bactérias como agentes bioisorventes e a opção pela utilização de biorreatores em sistemas contínuos (Universidade do Chile, BIOHIDRICA, DENSO Corporation); a médio prazo, observou-se a utilização de bacilos para a remoção de uma série de metais pesados; e, a longo prazo, destaca-se a utilização de biomassa de origem vegetal, tais como frutos, cascas de frutos, plantas entre outros.

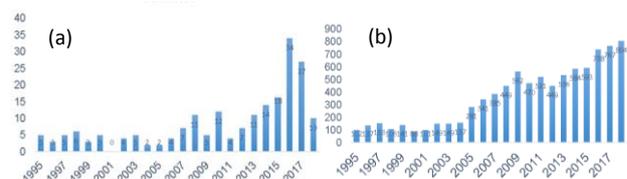
A China destaca-se como principal ator nos estudos de bioissorção de metais pesados seguida de Índia e Brasil, conforme mostra a Figura 1. Este resultado é esperado, não somente pela acentuada industrialização destes países nos últimos anos, como o incentivo de governos e empresas na mitigação do impacto ambiental resultante.

Figura 1. Publicações em patentes (a) e artigos científicos (b) de 1995 a 2018 no tema bioissorção de metais por países.



A Figura 2 mostra um grande aumento na produção de documentos sobre o tema. Entre 2016 e 2017 observa-se uma maior concentração na publicação de patentes, fruto da constante produção de artigos no tema desde 2005. Desta forma, evidencia-se o crescente interesse mundial no uso de processos de bioissorção no tratamento de metais pesados a médio e longo prazo.

Figura 2. Publicações em patentes concedidas (a) e artigos científicos (b) de 1995 a 2018 no tema bioissorção de metais.



Conclusões

A prospecção tecnológica para os processos de bioissorção de metais pesados revelou um cenário de grande interesse mundial a médio e longo prazo, destacando-se a China, a Índia e o Brasil como principais atores neste cenário. Bactérias em geral, bacilos e biomassa são os principais agentes adsorventes de interesse.

¹ Coutinho, P.; Bomtempo, J. V. *Quim. Nova*, vol. **2011**, 34, 910.

² Borschiever, S.; Silva, R. L. A. *Technology Roadmap: planejamento estratégico para alinhar mercado-produto-tecnologia*. Rio de Janeiro: Interciência, **2019**.

³ Pham, T.; Pham, D.; Pham, A. *From Business Strategy Technology Roadmap*. Productivity Press; 1 Ed., **2013**.