



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE VANÁDIO EM ÁGUAS NATURAIS

Albert Martins Dias¹ e Ivanice Ferreira dos Santos²

1. Bolsista FAPESB, Graduando em Licenciatura em Química, UEFS, e-mail: albertdias360@gmail.com

2. Orientador, Departamento de ciências exatas (DEXA), UEFS, e-mail: ivanicefs@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Vanádio; Metais; águas naturais.

INTRODUÇÃO

A contaminação por vanádio tem sua principal ocorrência no solo, o que afeta todo o ecossistema, sendo ele um poluente na mesma classe do mercúrio, chumbo e arsênio. Os níveis de poluição por vanádio tem crescido rapidamente devido a ações antropogênicas por atividades de mineração, queima de combustíveis fósseis, refino petroquímico e etc. (YANG e YU, 2018 apud. WISAWAPIPAT e KRETZSCHMAR, 2017). Dentre os riscos à saúde decorrentes do vanádio é importante citar lesões morfológicas e funcionais nos rins, fígado, baço, ossos e leucócitos (YANG e YU, 2018 apud. TIAN et al., 2014).

Diante deste contexto, o presente trabalho propôs o desenvolvimento de método analítico para a determinação e quantificação de vanádio em amostras de águas naturais, empregando como técnica a espectrometria com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). As amostras de água foram obtidas na região de Caetité, Bahia.

A cidade de Caetité foi escolhida porque, nela está localizada a única mina de urânio em produção no Brasil, uma unidade de mineração e beneficiamento de urânio que foi implantada em 1997, e é explorada pela estatal Indústrias Nucleares do Brasil S.A., empresa vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Na região existem também outras indústrias de mineração em operação, onde existem diversos minérios secundários produzidos dentre eles o vanádio (INB, 2013). Denúncias e suspeitas de contaminação do lençol freático tem sido relatadas pela imprensa e por moradores, porém a empresa afirma que realiza testes periódicos na região, e que não houve alteração no teor de minerais em águas naturais da região (PORTAL EXAME, 2010).

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

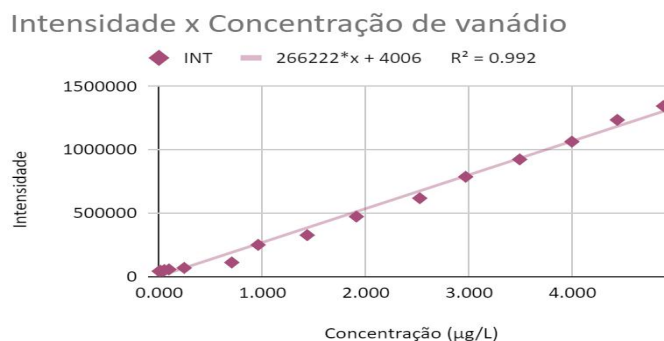
Foi utilizado um Espectrômetro de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado, modelo Thermo X Series II (Germany) equipado com nebulizador Babington e câmara de nebulização de duplo caminho Scott refrigerada por sistema Peltier. O elemento em estudo foi determinado na forma do isótopo ^{51}V .

Os parâmetros analíticos utilizados para validação do método foram linearidade, limites de detecção (LD) e quantificação (LQ), precisão, exatidão. As amostras de águas naturais, foram obtidas na região de Caetitê-Bahia, provenientes do projeto de pesquisa que envolve o monitoramento ambiental de rios da Bahia de Todos os Santos (Resolução Consepe 80/2017). As amostras coletadas foram armazenadas em recipientes de polipropileno, previamente filtradas através de membranas de celulose de $0,45\ \mu\text{m}$, acidificadas com HNO_3 à 2% v/v, e mantidas sobre refrigeração até o dia da análise (BARBOSA, 2013).

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

As concentrações de vanádio das soluções padrões preparadas para construção da curva de calibração variaram de $0,1$ a $5\ \mu\text{g/L}$. Um total de 12 soluções diluídas foram utilizadas, preparadas em ácido nítrico à 2%. A curva de calibração é apresentada na Figura 1.

Figura 1. Curva de calibração para vanádio por ICP-MS.



Os limites de detecção e quantificação foram respectivamente $0,017$ e $0,056\ \mu\text{g L}^{-1}$. A precisão foi expressa como desvio padrão relativo (expressos em %), calculada usando soluções padrões de vanádio com concentrações de $0,2$ e $1\ \mu\text{g L}^{-1}$. Os valores obtidos variaram entre 4,5 e 9,8%. Quando comparado os valores das soluções de vanádio ao material de referência certificado de água de rio (SLRS-4), é possível observar exatidão nos resultados, onde mesmo com a variação de $0,31 \pm 0,01$, as possibilidades não saem do universo de valores da variação do CRM, $0,32 \pm 0,03$.

Foram quantificados os teores de vanádio em amostras de lagoa (LG01-LG07), poço artesanal (P01-P04) e rio (R01-R04). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1, abaixo.

Os valores de concentração de vanádio encontrados foram comparados aos valores máximos permitidos pela Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Nenhum encontrado ultrapassou o limite máximo permitido para água doce estabelecidos pela CONAMA de $0,1\ \text{mg L}^{-1}$ de vanádio.

Tabela 1. Coordenadas geográficas e teor de vanádio nas amostras de água da região de Caetité por ICP-MS.

| Amostras | Coordenadas geográficas | V (µg/L) | Amostras | Coordenadas geográficas | V (µg/L) |
|----------|--|----------|----------|--|----------|
| LG01 | Lat. -13.837463° - Long -42.311125° | 2,30 | P01 | Lat. -14.020716° - Long -42.643367° | 0,422 |
| LG02 | Lat. -14.020489° - Long -42.649602° | 1,89 | P02 | Lat. -14.099445° - Long -42.434947° | 2,36 |
| LG03 | Lat. -14.300701° - Long -42.578394° | 1,89 | P03 | Lat. -13.974579° - Long -42.526489° | 1,88 |
| LG04 | Lat. -14.300036° - Long -42.578426° | 0,102 | P04 | Lat. -14.100147° - Long -42.435525° | 0,724 |
| LG05 | Lat. -14.300358° - Long -42.579027° | 1,89 | R01 | Lat. -14.165824° - Long -42.442946° | <LQ |
| LG06 | Lat. -13.779786° - Long -42.396858° | 0,342 | R02 | Lat. -14.166563° - Long -42.444888° | <LQ |
| LG07 | Lat. -14.021913° - Long -42.637453° | 0,084 | R03 | Lat. -14.165231° - Long -42.441830° | 0,496 |
| P01 | Lat. -14.020716° - Long -42.643367° | 0,422 | R04 | Lat. -14.165014° - Long -42.441480° | 2,32 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

O método para determinação e quantificação de vanádio em águas naturais por ICP-MS apresentando exatidão e precisão satisfatórios. Demonstrou também ser um método sensível com baixos LD e LQ. Foi possível aplicar o método para quantificar o teor de vanádio em 15 amostras de águas naturais da região de Caetité-Bahia.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, U. A. Análise exploratória de contaminantes inorgânicos em amostras de águas naturais coletadas em Cachoeira, Bahia. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

INB, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA BRASILEIRA. Brasil terá mina subterrânea de urânio. Publicado em 28/03/2013. Disponível em: https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=brasil-mina-subterranea-uranio&id=010175130328#.Xz_nHI-cFgV. Acesso em 08/2020.

PORTAL EXAME. Pânico e desinformação no sertão baiano. Editora Abril. Publicado em outubro de 2010. Disponível em: <http://portalexame.abril.com.br/blogs/aqui-no-brasil/2010/10/07/panico-e-desinformacao-no-sertao-baiano/>. Acesso em: Acesso em 08/2020.

YANG, J.; YU, Y. Oral bioaccessibility and health risk assessment of vanadium(IV) and vanadium(V) in a vanadium titanomagnetite mining region by a whole digestive system in-vitro method (WDSM). *Chemosphere* 215 (2019) 294-304.