

# **Emprego da técnica de fluorescência de raios -x por dispersão de energia para avaliação bioquímica de sangue total de pacientes com insuficiência renal crônica (irc)**

**Catarina da Silva Souza e Cibele Bugno Zamboni  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN**

A Insuficiência Renal Crônica (IRC) é um problema de saúde pública Brasil [1]. Caracteriza-se pela deterioração progressiva na função renal na qual os mecanismos homeostáticos do organismo entram em falência a menos que seja feito um tratamento dialítico ou um transplante de rim. À medida que a função renal se deteriora, os produtos do metabolismo proteico (que formam os componentes da urina) acumulam-se no sangue gerando desequilíbrios na bioquímica do organismo bem como nos sistemas cardiovascular, hematológico, gastrointestinal, neurológico e esquelético [2].

A hemodiálise no Brasil é o método dialítico mais frequente atendendo da ordem de 90% dos pacientes (CENSO 2016, SBN) [1]. Atualmente, da ordem de 850 unidades atendem pacientes com problemas renais. A frequência com que esses pacientes precisam ser submetidos à diálise, em média, é da ordem de 2 a 4 vezes por semana, o que requer testes laboratoriais (dosagem de íons em sangue) antes e depois da diálise [3].

Nos últimos, o emprego de um sistema compacto de Fluorescência de Raios-X (FRX) para análise de íons em fluidos corpóreos tornou-se uma ferramenta bastante promissora para realização de análises bioquímica [4]. Esse procedimento alternativo apresenta simplificações e vantagens quando comparado aos procedimentos convencionais [5].

O bom desempenho do uso clínico deste equipamento de FRX motivou sua aplicação para dosagem de íons de sangue total de pacientes com IRC. Em médio prazo

espera-se disponibilizar atendimento a saúde, com ações no âmbito regional de disfunções renais, de populações carentes contribuindo para prevenção e monitoramento.

## **OBJETIVO**

Otimizar o uso de equipamento portátil e compacto, baseado na tecnologia de FRX, para execução de análises clínicas (dosagem de íons) em amostras de sangue total de pacientes com IRC.

## **METODOLOGIA**

A técnica de FRX-DE é baseada na excitação de uma amostra por raios X provenientes de um tubo de RX: a interação do feixe com a amostra faz com que o material seja excitado e no processo de desexcitação raios X característicos do material são emitidos e utilizados para as realização das análises quantitativas [6].

A coleta de sangue (CAAE 69992117.7.0000.0081) é realizada por punção digital. Deposita-se uma gota de sangue total em papel de filtro (Whatman – nº 41). A aquisição e análise de dados são realizadas utilizando os softwares dedicados [7,8].

As medidas são realizadas no espectrômetro compacto de FRX (modelo X-123 SDD Complete X-Ray Spectrometer - Amptek) constituído de um tubo de RX com alvo de prata e detector de Silício do tipo “Si Drift” (25 mm<sup>2</sup> x 500 µm), com janela de Berílio de 12,5 µm. Foram analisadas 44 amostras (em duplicata): 24 do grupo

controle (GC) e 20 do grupo com disfunção renal (IRC). Cada amostra foi submetida a 300s de contagem utilizando corrente de 5  $\mu$ A e tensão de 30KV. Os resultados foram obtidos considerando a média de duas repetições.

## RESULTADOS

Os resultados para a concentração de Ca e Fe em sangue total são apresentados na Tabela 1 e expressos pelo Valor Médio (VM); Desvio Padrão (DP); menor concentração medida (min); maior concentração medida (max). O valor de normalidade (range) foi incluído para comparação entre os grupos (controle & dialisados).

**Tabela 1.** Concentração de Ca e Fe em amostras de sangue total utilizando a técnica de FRX-DE.

Elementos		
mg/l	Ca	Fe
VM	111	431
$\pm 1DP$	61	80
min	55	310
max	234	593
Range *	57 - 311	291 - 551

\*considerando o intervalo de normalidade de 95% adotado na prática clínico

## CONCLUSÕES

Os resultados apresentados para Ca e Fe encontram-se dentro do range de normalidade, o que era esperado, pois as amostras do grupo de pacientes com IRC foram colhidas após o tratamento dialítico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. “Sociedade Brasileira de Nefrologia. Doença renal: o desafio”, <https://sbn.org.br/dia-mundial-do-rim/ano-2019/#fndtn-sobre> (2019).

2. “Hospital Getúlio Vargas, Manual de Diálise/Nefrologia HGV-PI”, [http://www.hgv.pi.gov.br/download/201204/HGV25\\_43447dbcff.pdf](http://www.hgv.pi.gov.br/download/201204/HGV25_43447dbcff.pdf) (2012).

3. “Número de casos de insuficiência renal dobrou no Brasil” [http://www.crmma.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21131&catid=3:portal&Itemid=142](http://www.crmma.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=21131&catid=3:portal&Itemid=142) (2011).

4. ZAMBONI, C.B; METAIRON, S.; RIZZUTTO, M.A.; SANTOS, S.B. The use of Portable X-Ray Fluorescence Spectrometry (PXRFS) for clinical practices. PoS (X LASNPA), Montevideo, Uruguay, December 1-6 2013

5. M.J. STEWART, J. SHEPHERD, A. GAW, M. MURPHY, R.A. COWAN, D.S.J. O'REILLY, “Clinical Biochemistry E-Book: An Illustrated Colour Text”, Elsevier Health Sciences, London & England (2011).

6. POTTS, P J; ELLIS, AT; KREGSAMER P., et al. Atomic spectrometry update: X-ray fluorescence spectrometry. J. of Analytical Atomic Spectrometry, v.19, n.10, p.1397 (2004)

7. WinQXAS Quantitative X-ray Analysis System for MS operating system, version 1.40, International Atomic Energy Agency, 2002

8. AMPTEK, DPPMCA Display & Acquisition Software”, <https://www.amptek.com/software/dpp-mca-display-acquisition-software>, 2017

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq FAPESP (15/01750-9).