

Sensoriamento Remoto de Elementos Físseis

Matheus Araújo Tunes e Niklaus Ursus Wetter
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Atualmente, os investimentos na área de tecnologia nuclear vêm ganhando destaque no cenário internacional, por motivos diversos, destacando-se que o desenvolvimento de um programa nuclear proporciona um alto nível de evolução da indústria de energia que é considerada a prioridade do século,.

Por outro lado, um programa nuclear requer uma logística completa de tratamento de rejeitos radioativos [1] quando se leva em consideração sustentabilidade e eficiência.

Nesse contexto, é importante que o IPEN desenvolva um sistema eficiente de caracterização e tratamento de rejeitos radioativos visando a proteção do trabalhador e das instalações nucleares, de modo a minimizar a agressão ao meio.

OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo contribuir para a caracterização de rejeitos radioativos por meio da aplicação de técnicas que utilizam lasers de estado sólido de altíssimas potências, para espectroscopia de emissão de plasma induzido.

O projeto já demonstrou a viabilidade de detecção de isótopos do Urânio utilizando a técnica LIBS [2] (*Laser Induced Breakdown Spectroscopy*) e os próximos passos possibilitarão disponibilizar e configurar um Sistema Laser para o Centro de Tratamento de Rejeitos (CTR-IPEN), com a intenção de incorporar novos materiais – de interesse do IPEN – para caracterização.

METODOLOGIA

O arranjo LIBS convencional funciona da seguinte forma: o laser deposita sobre a superfície do material uma grande quantidade de energia ($>10\text{mJ}$) que, quando absorvida pela amostra induz ablação e a subsequente geração de plasma de alta densidade eletrônica.

Um espectromômetro acoplado a uma fibra óptica capta a luz de emissão do plasma e o espectro é detectado em um computador, onde é feita a análise. O arranjo esquemático está representado na Figura 1.

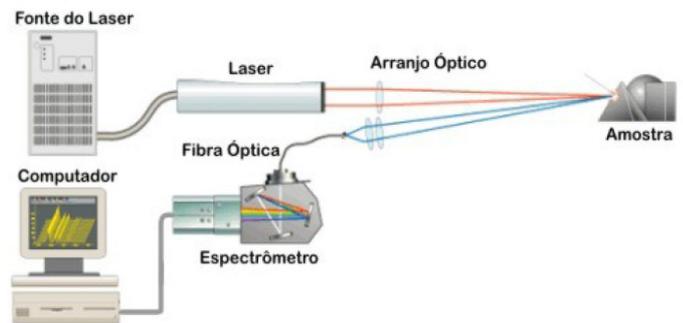


Figura 1: Arranjo LASER para aplicação da técnica LIBS em amostras sólidas.

RESULTADOS

Aplicando-se a metodologia com a intenção de verificar a viabilidade e eficácia da técnica LIBS foi realizada a detecção de algumas linhas espectrais de uma amostra sólida de Urânio-238.

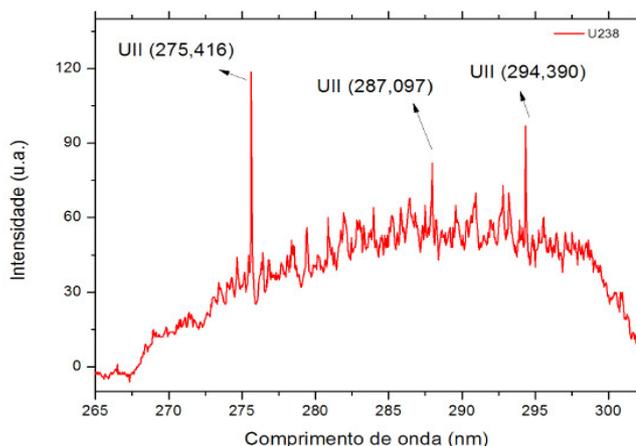


Figura 2: Espectro de emissão do elemento Urânio-238 obtido via técnica LIBS.

Podem ser observadas na Figura 2 três linhas bem intensas que caracterizam o U-238: 275,602 nm, 287,697 nm, e 294,332 nm, que comparadas com dados teórico-experimentais existentes na literatura [3], nos conduzem a corroborar a ideia de que a técnica pode ser considerada eficiente na detecção de elementos radioativos.

CONCLUSÕES

A metodologia de caracterização de elementos físséis empregando a técnica LIBS desenvolvida se mostra promissora e novos resultados estão sendo obtidos e publicados, como é o caso do Urânio-238.

As próximas etapas visam estender a metodologia para amostras gasosas e líquidas e, em seguida, desenvolver um sistema portátil contendo o Laser e os elementos essenciais para a técnica LIBS.

Concluindo, enfatiza-se que o Centro de Lasers e Aplicações (CLA-IPEN) têm se empenhado em dominar a técnica LIBS com a intenção de disponibilizá-la operacionalmente a todos os centros do IPEN para que possam utilizar este arranjo na detecção de elementos oriundos da fissão nuclear.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] SARKAR, A.; et al; Laser-Induced breakdown spectroscopy for determination

of th-uranium mixed oxide fuel materials. *Talanta*, v.78, p800-804 (2009).

[2] FENG, Y.; CHUI, Z. et.al. Investigation of laser-induced breakdown spectroscopy of a liquid jet. *Applied Optics*, v. 49, n. 13, p. C70-C74, 2010.

[3] NIST – Data Atomic Center <physics.nist.gov/PhysRefData/datarefs/introdatacen.html>, acessado em março de 2010.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

FAPESP