

Amostragem de Rejeitos Radioativos via Ablação à LASER

Gabriel Secassi Percinoto Pompei e Marcus Paulo Raele
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN

INTRODUÇÃO

A descontaminação de materiais radioativos, bem como o seu descarte adequado, é um assunto que pode ser de grande interesse para indústrias onde o manuseio de materiais potencialmente contaminados é presente em sua rotina. Sendo assim, o estudo e aprimoramento de métodos de descontaminação de rejeitos radioativos é de considerável relevância para a área de tratamento de materiais.

Uma técnica conhecida para este propósito é o esfregaço (wipe test) que consiste em esfregar uma superfície contaminada com um substrato, transferindo parte do material radioativo para o substrato, para que posteriormente ele possa ser analisado em laboratório; entretanto, esse método possui algumas deficiências como a dificuldade de controlar a taxa de material que é transferida para o substrato.

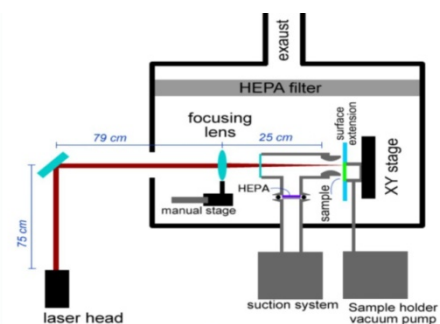
Uma alternativa promissora é a descontaminação por ablação a LASER. Nesse método, um laser de pulsos ultra curtos (ns) e de alta intensidade de energia é usado para evaporar a superfície do material e transferi-lo para o substrato; para intensidades acima de 10^9 W/cm², a transferência é estequiométrica, garantindo que o substrato seja uma boa representação da superfície.

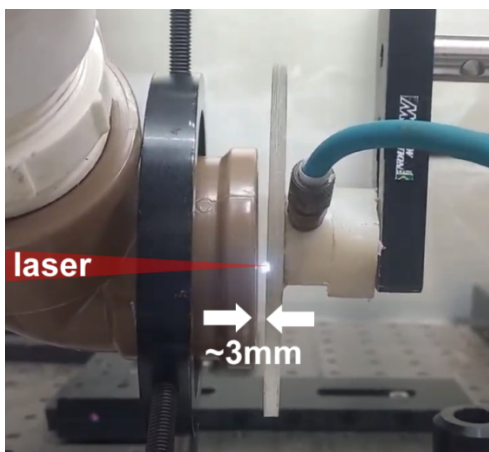
OBJETIVO

O experimento visa estudar a transferência de material contaminado para um filtro HEPA utilizando a ablação via LASER.

O arranjo experimental consiste de um LASER Q-Switched Nd: YAG utilizando uma

fluência de 10 J/cm² que possui seus pulsos focados na amostra por um conjunto de lentes. As amostras consistem de 3 moedas contaminadas por eletrodeposição que foram fixadas a um suporte móvel responsável por deslocar a sua superfície nas posições a serem descontaminadas pelo laser, o material ejetado na ablação é coletado com a ajuda da aspiração de um sistema de sucção à uma distância de 3mm do suporte e depositado em um filtro HEPA (substrato). Após descontaminadas as amostras têm sua atividade final medida e comparadas com a sua atividade inicial, e o filtro é medido para verificar a quantidade de atividade que ele é capaz de coletar da amostra descontaminada.





	ATIVIDADE BRUTA			ATIVIDADE BRUTA	
	Pré-irradiação	BG		Pós-irradiação	Substrato
Amostra 1	5163	465	Amostra 1	5227	935
Amostra 2	5565	465	Amostra 2	5718	771
Amostra 3	1913	465	Amostra 3	1601	1337

	ATIVIDADE				LÍQUIDA		
	Pré-irradiação	%	Pós-irradiação	%	Substrato	%	Perda
Amostra 1	4698	100	4762	101	470	10	-
Amostra 2	5100	100	5253	103	306	6	-
Amostra 3	1448	100	1136	78	872	60	-

Considerando os resultados obtidos, ficou evidente que o arranjo experimental foi capaz de descontaminar amostras e transmitir parte do material radioativo ablaionado pelo LASER para o filtro HEPA. Para experimentos futuros, a equipe visa investigar as causas do aumento da atividade de Beta-Gama na amostra final descontaminada, bem como melhorar as taxas de transferência do material ablaionado para o filtro HEPA.

[1] J. Severa, *Handbook of Radioactive Contamination and Decontamination*, Elsevier, (1991).

[2] X. Zhou, "Experimental study on surface decontamination by laser ablation," *Journal of Laser Applications*, vol. 14, pp. 13-16 (2002).

[3] K. H. Leong, "Laser Based Characterization and Decontamination of Contaminated Facilities," *Argonne National Laboratory*, (1996).

[4] F. Moggia, "Surface Decontamination Using LASER Ablation Process," *WM2012 Conference*, (2012).

[5] C. Phipps, *Laser Ablation and its Applications*, Springer, (2007).

[6] R. E. Russo, "Laser Ablation," *Applied Spectroscopy*, vol. 49, pp. A14-A28 (1995).

[7] G. Reischl, "Measurements of the Filtration Efficiencies of Selected Filter Types," *Atmospheric Environment*, vol. 12, pp. 2015-2019 (1978).

Os autores reconhecem o suporte dado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, aos projetos 465763/2014-6, 407077/2023-5 e Sisfóton 440228/2021-2.