



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2018: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2018
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Otimização da recuperação de elementos terras raras a partir da lixiviação do resíduo de lâmpadas fluorescentes
<b>Autor</b>	YASMIN DE NEGRI CARDOZO
<b>Orientador</b>	HUGO MARCELO VEIT

## **OTIMIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ELEMENTOS TERRAS RARAS A PARTIR DA LIXIVIAÇÃO DO RESÍDUO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES**

*Aluna: Yasmin de Negri Cardozo*

*Orientador: Hugo Marcelo Veit*

### **1. Introdução**

Com a crescente escassez global dos elementos terras raras (ETR) e a diminuição das reservas, a recuperação e reutilização de recursos contendo esses elementos tem se tornado uma estratégia financeira importante. Esses metais são utilizados em tecnologias avançadas como baterias, imãs, lasers e até aplicações nucleares. As principais fontes econômicas de terras raras são os minerais bastnasita, monazita, xenotímio e argilas. (BINNEMANS *et al*, 2014). Atualmente, o principal país exportador desses elementos é a China, que detém 37% do mercado mundial e, é também o maior exportador de elementos terras raras em todo o mundo, representando 95% da sua produção. (DU *et al*. 2011). Considerando a provável escassez e o aumento da procura por determinadas matérias-primas, os resíduos de lâmpadas fluorescentes passaram a ser vistos como recursos potenciais dos quais podem ser extraídos elementos terras raras. As lâmpadas fluorescentes contêm em sua composição a poeira fosforosa, responsável por emitir radiações visíveis e este constitui-se de partículas que reúnem os elementos terras raras, que segundo YU *et al*, ( 2011) os elementos Y, La, Ce, Eu e Tb são os mais comumente encontrados. Esses elementos são considerados, segundo MOSS *et al*. (2013) elementos críticos, baseado no crescimento da demanda, na concentração geográfica e no risco político, por isso possuem maior interesse se recuperação.

### **2. Atividades realizadas**

A poeira fosforosa oriunda do processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes foi inicialmente submetida a uma separação granulométrica, onde o material maior que 0,5mm foi descartado e o material menor que 0,5mm foi usado na pesquisa, por conseguinte, a amostra passou por um processo de quarteamento para homogeneização do pó. Em seguida, foi realizada a sua caracterização através de técnicas de fluorescência de raios-X (FRX) e de espectrometria de emissão óptica por plasma acoplado indutivamente (ICP-OES). Os parâmetros de lixiviação usados para caracterizar o material foram os seguintes: agente lixiviante água régia a uma proporção sólido: líquido de 5%, por um tempo de 80 min a uma temperatura de 100°C.

Os elementos terras raras podem ser recuperados por processos hidrometalúrgicos que estão focados principalmente na recuperação do ítrio e európio, esses são dissolvidos a partir da poeira fosforosa usando lixiviação ácida. A otimização dos parâmetros usados no processo recuperação foi feita seguindo a metodologia de análises Box-Behnken Design (BBD), cujo objetivo possui a verificação da influência das variáveis no processo e otimização dos fatores estudados. Para investigar os fatores que afetam a lixiviação, foi utilizado um fatorial com 4 variáveis e 3 níveis, conforme mostra a Tabela 1.

**Tabela 1:** Fator e níveis investigados no fatorial realizado com ácido sulfúrico.

<u>Fator</u>	<u>Nível -1</u>	<u>Nível 0</u>	<u>Nível +1</u>
Concentração ác. sulfúrico [M]	0,5	2,25	4
Prop. S:L [%]	10	20	30
Tempo [h]	1	5,5	10
Temperatura [°C]	25	62,5	100

### 3. Objetivos

O objetivo deste estudo é caracterizar e quantificar os elementos terras raras de um dos resíduos oriundos do processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes, propor um método de recuperação e estudar a influência dos parâmetros do método proposto visando a recuperação dos elementos terras raras.

### 4. Resultados

Com as análises de caracterização, percebe-se que o Ítrio é o elemento que está presente em maior quantidade, representando mais de 90% dos elementos terras raras (ETR) presentes e o Európio é o segundo, com 5,5%.

O método de análises Box-Behnken Design demonstrou por dados experimentais que o teor de ítrio foi praticamente totalmente dissolvido nas seguintes condições: ácido sulfúrico 2,7980 M; 19,0909 g/l para proporção solido:liquido; 6h e 39 min e 67,42 °C. O ponto ótimo obtido tem como resultado a extração de 5158,9314 ppm de Y, correspondendo em torno de 5% da poeira fosforosa, praticamente 100% do Y foi extraído se comparado com o resultado de caracterização do pó feito anteriormente.

### 5. Conclusão

A lixiviação se mostrou como uma alternativa de recuperação dos ETR, o ácido sulfúrico provou ser eficiente para lixiviação de Ítrio e Európio, atingindo eficiência de 98% e 96% respectivamente.

### 6. Referências

BINNEMANS, K.; JONES, P. T. Perspectives for the recovery of rare earths from end of life fluorescent lamps. *Journal of Rare Earths*. V. 32, n. 3, p. 197-198, 2014.

MOSS, R.L.; TZIMAS, E.; WILLIS, P.; ARENDORF, J., ESPINOZA, L.T., Critical Metals in the Path towards the Decarbonisation of the EU Energy Sector. *REVISTA*. p.113, 2013.

DU, X.; GRAEDEL, T.E, Global use in-use stocks of the rare earth elements: a first estimate, *Environ. Sci. Technol.* 54, p. 4096–4101, 2011.

YU, J.; CUI, L.; HE, H.; YAN, S.; HU, Y.; WU, H., Raman spectra of RE<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (RE = Eu, Gd, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Sc and Y): laser-excited luminescence and trace impurity analysis, p. 1-4, 2014.