

QUANTIFICAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS EM RESÍDUOS ELETRÔNICOS ATRAVÉS DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X

Fernanda Gabriella Sales de Medeiros¹

Isadora Carla Medeiros de Oliveira²

Vitória Gabrielly dos Santos Costa³

Kaylane Fernandes Lima⁴

Galba Falcão Aragão⁵

Nirlando de Oliveira Viana⁶

INTRODUÇÃO

Com a perspectiva de diminuir os resíduos eletrônicos e a forma de extração de elementos do meio ambiente, esse trabalho visa avaliar e quantificar os metais existentes na amostra pulverizada de placas-mães utilizadas em computadores pessoais através do método de fluorescência de raios-X. Além de apresentar a pesquisa e incentivar o descarte correto dos resíduos eletrônicos por meio de palestras em escolas públicas de Jardim do Seridó-RN.

O resíduo eletrônico é o descarte de dispositivos eletrônicos de bens de consumo pessoal, como: computadores, celulares, televisores entre outros. A quantidade de resíduos eletrônicos está crescendo proporcionalmente a quantidade de equipamentos desenvolvidos para a melhora da qualidade de vida, que passa a adquirir bens de consumo em uma velocidade maior, aumentando assim o descarte dos produtos inservíveis, o que tem causado problemas ambientais e estimulado ações como a logística reversa por parte dos fabricantes e ações de educação ambiental para o correto descarte. Esse grupo tem como objetivo trabalhar educação ambiental voltada a reciclagem de resíduos eletrônicos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas, para isso percebeu-se a necessidade da quantificação dos minerais nas amostras de lixo eletrônico para enriquecer as ações educativas com dados mais realistas. Esse trabalho visa avaliar

¹ Fernanda Gabriella Sales de Medeiros (Estudante do Curso Técnico em Mineração), fernandagabrielleacari@gmail.com;

² Isadora Carla Medeiros de Oliveira (Estudante do Curso Técnico em Mineração), Isadoracarla1820@gmail.com;

³ Vitória Gabrielly dos Santos Costa (Estudante do Curso Técnico em Mineração); gabrielly.c@escolar.ifrn.edu.br;

⁴ Kaylane Fernandes Lima (Estudante do Curso Técnico em Mineração-IFRN), k.fernandes@escolar.ifrn.edu.br;

⁵ Galba Falcão Aragão (Orientador), galba.falcao@ifrn.edu.br;

⁶ Nirlando de Oliveira Viana (Orientador), nirlando.viana@escolar.ifrn.edu.br;

e quantificar os metais existentes na amostra pulverizada de placas mães utilizadas em computadores pessoais através do método de fluorescência de raio-X. A metodologia de trabalho será dividida em seis etapas: estudo bibliográfico, coleta de resíduos eletrônicos, preparação das amostras, análise química por fluorescência de raio-X, relatórios diversos e apresentação dos resultados nas ações educativas. A coleta será realizada em escolas e instituições públicas. A preparação das amostras busca separar semicondutores e elementos que contenham uma maior concentração de metais de interesse, evitando microprocessadores e memórias, pois esses são mais disputados pelas empresas de coleta devido a maior concentração de metais preciosos. Espera-se que os resultados químicos sejam anômalos para ouro, cobre, estanho, e que o projeto desperte o interesse de novas empresas no processamento e separação dos elementos químicos existentes nos resíduos eletrônicos e que, principalmente, os alunos compreendam o valor da reciclagem do resíduo eletrônico, tanto ambiental quanto econômico, tornando-os multiplicadores da ação educativa.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia deste trabalho foi dividida em cinco etapas: estudo bibliográfico, coleta de resíduos eletrônicos na escola Escola Estadual Antônio de Azevedo (Jardim do Seridó-RN), preparação das amostras para análises químicas, análise química por fluorescência de raio-X e relatórios. Para os estudos bibliográficos foi pesquisado acerca dos elementos nos resíduos eletrônicos. A coleta se fez após uma palestra sobre a conscientização do descarte correto dos resíduos eletrônicos com alunos do 6º ano do ensino fundamental. Com um total de 10 placas mães recolhidas, partimos para a prática no laboratório de informática. Com o auxílio de uma estação de ar quente, retiramos os componentes onde havia os possíveis elementos de interesse, logo após, os materiais foram triturados pelo moinho de anéis no Laboratório Técnico de Mineração do IFRN campus Parelhas. Com a amostra pronta, foi enviada para a análise química por fluorescência de raio-X no Centro de Referência em Tecnologia Mineral do IFRN.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para João Paschoal estima-se que já perdemos cerca de 7% do ouro no mundo, devido o descarte incorreto. Além disso, uma grande variedade de metais ferrosos e não-ferrosos,

podem ser reutilizados por meio da logística reversa de eletroeletrônicos. Para fabricar um computador, por exemplo, são utilizados em média, 1800 kg de materiais, sendo 240 kg de combustíveis fósseis, 22 kg de produtos químicos e 1500 L de água para obter a produção de silício, muito utilizado na fabricação de circuitos internos e placas mães. Quando esses produtos perdem a sua utilidade, geralmente são descartados no lixo comum junto ao resíduo sólido. A escassez de informações da população quanto a destinação correta desses resíduos, principalmente em relação aos impactos ambientais causados por esse descarte incorreto, faz com que os fabricantes tenham que adotar medidas para a reciclagem do lixo eletrônico quanto a disposição de seus produtos. "Com o consumo de equipamentos eletrônicos, o crescimento do descarte incorreto dos resíduos eletrônicos tem como consequência aumentado consideravelmente. De acordo com a pesquisa, grande parte da população tem preocupação com os danos do lixo eletrônico pode causar no meio ambiente."

Segundo Jefferson Santos, os equipamentos elétricos e eletrônicos possuem diversos componentes tóxicos em sua estrutura. Se descartados de maneira incorreta, esses resíduos podem contaminar o solo e os lençóis freáticos, colocando em risco a saúde pública, com o nosso trabalho chegamos a conclusão de um descarte de lixo eletrônico, a busca de minerais. É perceptível a mudança em relação ao consumo de produtos dentro do comércio eletrônico ao longo dos anos, a eletrônica de consumo encontra aplicações no entretenimento, comunicação e na produtividade. Algumas utilidades destes tipos de produtos são, os celulares, computadores, equipamentos de áudio, televisores, e consoles de jogos eletrônicos. Um dos fatores e contribuintes para o aumento do descarte de lixo eletrônico ao longo dos anos é o grande incentivo do consumo por empresas e marcas. "A falta de informação e consciência ambiental, da população acaba acarretando graves impactos como, poluição do solo, da água subterrânea, e dos organismos vivos ali presentes, devido os seus componentes serem lixiviados pela ação da natureza".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise química por fluorescência de raio-X, os resultados esperados foram positivos. Conforme a tabela, o elemento ouro (Au) corresponde a 0,02% da

Óxidos	%	Elementos	%
SiO ₂	71,34	Si	33,35
CuO	8,39	Cu	6,70
Fe ₂ O ₃	4,98	Fe	3,48

Para efeitos de comparação, a quantidade do elemento ouro presente na amostra corresponde a uma concentração de 200g/ton do material. Uma mina é considerada viável a partir de 2g/ton. Assim, a recuperação desses materiais pode ser extremamente viável, e ainda, a amostra também apresentou outros materiais com grande potencial econômico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados apresentados, conclui-se que o reaproveitamento de resíduos eletrônicos fornece uma concentração mineral muito grande em relação às minas. Esses resultados ajudam a reforçar as palestras e o convencimento dos alunos, aumentando o nível de consciência ecológica

Palavras-chave: Resíduos Eletrônicos; Fluorescência de Raio-X; Placa – mãe; Pulverização de Amostras; Quantificação de Metais.

REFERÊNCIAS

XAVIER, Lúcia Helena; SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos; FRADE, NeuciBicov; CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito (org.). **Aspectos Socioambientais E Técnicos Da Gestão De Resíduos De Equipamentos Eletrônicos**. São Paulo: Usp, 2012. 42 p.

MA, En et al. **Recovery of Waste Printed Circuit Boards Through Pyrometallurgy**. *Electronic Waste Management And Treatment Technology*, [S.L.], p. 247-267, 2019. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-816190-6.00011-x>.

Giese, E. C. (2019). **A biohidrometalurgia e os minerais críticos**.

Luiz Fernando Whitaker Kitajima; Regina Célia Rebouças Dalston ; Graziela Ferreira Guarda ; Beatriz Barcelos ; Marcelo Nascimento Silva Franco.



<https://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/razao-contabeis-e-financas/article/view/232>; 2022-06-24.

CASTRO, Inae; QUEIROZ, Jefferson Santos de; MORENO, João; PASCHOAL, Rhuan; BORGES, Daliana.

https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao27_Inae_Castro.pdf;

FREITAS. L. F Mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil. **BRASIL MINERAL**- n° 379- Março de 2018

CASTRO. Q. M .P . B descarte do lixo eletrônico e seus impactos ambientais. Faculdade de tecnologia Oswaldo Cruz.