

III -1451 - CARACTERIZAÇÃO POR FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X DO CIMENTO ELO PRODUZIDO COM REJEITO DA MINERAÇÃO BREJUÍ EM CURRAIS NOVOS/RN

Yuri Santos Alves ⁽¹⁾

Gestor em Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN.

Jonathan Ricardo Oliveira da Silva ⁽²⁾

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Thalia Maria de Sousa Soares ⁽³⁾

Mestranda no Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável em Recursos Naturais (PPgUSRN) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)- Campus Natal Central.

Sheyla Varela Lucena ⁽⁴⁾

Licenciada em Ciências Biológicas (UFRN). Mestre em Bioquímica (UFRN). Doutora em Biologia Molecular (UNIFESP).

Cleonilson Mafra Barbosa ⁽⁵⁾

Licenciado em Química na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Especialista em Docência no Ensino Superior na Universidade Potiguar (UnP). Mestre e Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais na UFRN

Endereço⁽¹⁾: Endereço(1): Avenida Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - Natal - RN – CEP: 59015-000 - Brasil - Tel: (84) 99119-7402 - e-mail: yuri.santos@escolar.ifrn.edu.br

RESUMO

A mineração é uma prática antiga no mundo e que contribuiu intensamente com o desbravamento de várias regiões, favorecendo a colonização, o desenvolvimento e a economia desses lugares (SANTOS, 2021). Como é o caso da Mina Brejuí teve seu ápice econômico entre as décadas de 1940 e 1980. A exploração da sheelita, sobretudo nas primeiras décadas de extração, fez do Rio Grande do Norte o maior produtor desse minério na América Latina (ALVES, 2020).

O objetivo do trabalho foi realizar a caracterização química do cimento Elo produzido com rejeito do mineral Sheelita da mina Brejuí no município de Currais Novos/RN. Para a realização deste trabalho foi utilizado a Espectroscopia de Fluorescência de Raios-X (FRX) aplicado no cimento Elo que é produzido por meio dos rejeitos da Mina Brejuí, localizado no Município de Currais Novos-RN. A coleta e análise foram realizadas no Centro de Tecnologia Mineral do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Currais Novos. De acordo com os resultados da Fluorescência de Raios-X (FRX), aplicado no cimento Elo, tendo os principais elementos encontrado, o Óxido de Cálcio (CaO) e o Dióxido de Silício (SiO₂), que juntos apresentam mais de 84% de toda composição do Cimento.

Por meio da caracterização de Fluorescência de Raios-X (FRX) foi possível observar que a presença do óxido de cálcio (CaO) e o dióxido de silício (SiO₂) presentes na amostra são componentes presentes em pegmatitos, onde encontramos o mineral scheelita.

Palavras-chave: Cimento, Fluorescência de Raios-x, Rejeito, Scheelita.

INTRODUÇÃO

A mineração é uma prática antiga no mundo e que contribuiu intensamente com o desbravamento de várias regiões, favorecendo a colonização, o desenvolvimento e a economia desses lugares (SANTOS, 2021). Como é o caso da Mina Brejuí teve seu ápice econômico entre as décadas de 1940 e 1980. A exploração da scheelita, sobretudo nas primeiras décadas de extração, fez do Rio Grande do Norte o maior produtor desse minério na América Latina (ALVES, 2020). Com isso a Mina Brejuí localizada no município de Currais Novos-RN tornou-se nos últimos anos o maior parque temático do Rio Grande do Norte, sendo visitada diariamente por turistas e estudantes vindos de toda parte do Brasil e do Exterior.

De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria (SNIC), a produção nacional do cimento no ano de 2021 foi de aproximadamente de 64.861.187, na qual foi observado um aumento de produção em relação aos últimos anos. Alguns elementos apresentados pela indústria brasileira de cimento têm chamado bastante atenção, entre eles o aumento significativo da produção e do consumo, desde meados de 2003, os investimentos expressivos em novas unidades fabris vem em função do crescimento econômico acelerado (SANTOS, 2011) fazendo com que as empresas compensem o aumento em seus próprios custos de produção e conseqüentemente buscando um parâmetro de qualidade do cimento.

Tendo em vista isso, a produção do cimento tem um papel importante na economia brasileira, representando uma máquina na indústria da construção civil, com geração de emprego e renda (SIMONETO, 2020). Com o crescimento econômico acelerado fez com que a indústria gerasse a necessidade de inovações que trazem a aceitação implícita de maiores riscos. Gerando aceitação desses riscos, ainda que dentro de certos limites, ocorrendo a progressão do desenvolvimento tecnológico naturalmente. (KIRCHHEIM, 2003).

O presente trabalho buscou realizar a caracterização química do cimento Elo, produzido com rejeitos da Mina Brejuí com a utilização através da técnica de espectrometria de fluorescência de raios-X.

OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo do trabalho foi realizar a caracterização química do cimento Elo produzido com rejeito do mineral Scheelita da mina Brejuí no município de Currais Novos/RN.

METODOLOGIA UTILIZADA

Figura 1: Cimento ELO



Fonte: <https://www.cimentoelo.com.br/>

PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO FÍSICA

Para a realização deste trabalho foi utilizado a Espectroscopia de Fluorescência de Raios-X (FRX) aplicado no cimento Elo que é produzido por meio dos rejeitos da Mina Brejuí, localizado no Município de Currais Novos-RN. A coleta e análise foram realizadas no Centro de Tecnologia Mineral do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Currais Novos.

Figura 2: Preparação da amostra



Fonte: Próprio autor (2022)

Para a coleta da amostra foram utilizados os seguintes critérios: a coletada de homogênea do cimento, com a utilização de uma pá, no qual foi retirado aproximadamente 1 kg de resíduo do cimento que foi armazenado em um recipiente plástico. As amostras foram submetidas, na forma de pó solto, à análise de Espectroscopia de

Fluorescência de Raios-X (FRX), utilizando um Espectrômetro, de Bancada, de Energia Dispersiva (EDX), da Marca Thermo Fisher Scientific, Modelo ARL QUANT'X., utilizando o método à ar.

O sistema de caracterização por Fluorescência de Raios-X é uma técnica analítica onde os raios X são utilizados para excitar os átomos dos elementos presentes nas amostras em análise. Os raios X são radiações eletromagnéticas com frequências $>3 \times 10^{18} s^{-1}$. Este fenômeno pode ser produzido experimentalmente em instrumentos científicos, no interior de um de seus componentes constituído por um pequeno envoltório de vidro a vácuo chamado de ampola de raios X. (DIAS, 2017). Os elementos atingidos por esses raios podem ser detectados e analisados, isso é, de acordo com intensidade e a posição do pico de energia aplicada.

RESULTADOS OBTIDOS

A análise química do cimento Elo, por meio da espectroscopia de Fluorescência de Raios-X (FRX), permitiu detectar alguns diferentes elementos químicos presentes no cimento e em determinadas circunstâncias permite quantificá-los. As amostras foram submetidas, em pó, e analisadas pelo FRX. Foram obtidos no total 16 elementos. Os elementos com maior percentagem metálica encontrada foram o de Ca, Si e Fe.

A representatividade em termos percentuais dos elementos presentes na amostra do cimento Elo é mostrada na tabela I.

Figura 3: Caracterização química do Cimento ELO.

Óxidos	m/m%	Elementos	m/m%
CaO	55,1300	Ca	39,4200
SiO ₂	28,9800	Si	13,5500
Fe ₂ O ₃	5,8800	Fe	4,1100
Al ₂ O ₃	5,5700	Al	2,9500
SO ₃	2,2900	Sx	0,9160
K ₂ O	1,0600	K	0,8780
TiO ₂	0,5290	Ti	0,3170
MnO	0,1850	Mn	0,1430
Co ₃ O ₄	0,0960	Co	0,0700
SrO	0,0934	Sr	0,0790
Cr ₂ O ₃	0,0449	Cr	0,0307
BaO	0,0370	Ba	0,0330
ZrO ₂	0,0337	Zr	0,0249
V ₂ O ₅	0,0304	V	0,0170
ZnO	0,0192	Zn	0,0154
WO ₃	0,0096	W	0,0076
Total:	100,00%	Total:	100,00%

Fonte: CT Mineral

Sendo assim, a análise permitiu obter os seguintes resultados das análises químicas por intermédio do equipamento “*Thermo Fisher Scientific - modelo ARL QUANT'X*” gerando os seguintes dados: CaO (óxido de cálcio) com o maior percentual encontrado que foi 55,13m/m%, em seguida o SiO₂ (dióxido de silício) 28,98 m/m% e Fe₂O₃ (Óxido de ferro).

Figura 4: Espectrômetro de Bancada, ARL QUANT'X EDXRF Analyzer;



Fonte: Próprio autor (2022)

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Figura 5: Preparação da amostra



Fonte: Próprio autor (2022)

De acordo com os resultados da Fluorescência de Raios-X (FRX), aplicado no cimento Elo, tendo os principais elementos encontrado, o Óxido de Cálcio (CaO) e o Dióxido de Silício (SiO₂), que juntos apresentam mais de 84% de toda composição do Cimento. Segundo Petrucci (1970), o CaO é um componente fundamental nas propriedades mecânicas do cimento, no qual precisa ter 60 a 67% na sua composição. O dióxido de silício é o constituinte básico de muitas rochas naturais, tais como arenitos, quartzitos, areias e argilas. A sílica é um material praticamente inerte, na sua forma natural cristalizada (FUSCO, 2011).

Os demais elementos metálicos presente na análise apresentaram valores reduzidos comparado ao CaO e SiO₂, no qual estão relacionados com a proveniência dos minerais. Sendo assim, a parte experimental deste trabalho se deu de forma qualitativa e quantitativa onde consistiu de técnicas da preparação da amostra que foram utilizadas em todo desenvolvimento do experimento até a fase dos resultados. Os resultados demonstram que as amostras de rejeito apresentam principalmente o mineral calcita.

CONCLUSÃO

Por meio da caracterização de Fluorescência de Raios-X (FRX) foi possível observar que a presença do óxido de cálcio (CaO) e o dióxido de silício (SiO₂) presentes na amostra são componentes presentes em pegmatitos, onde encontramos o mineral scheelita. Comprovando assim que, a composição metálica do cimento Elo evidencia a caracterização química do rejeito mineral na scheelita, os componentes fundamentais na composição do cimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SANTOS, Leandro Bruno. **A indústria de cimento no Brasil: origens, consolidação e internacionalização**, 2011.
2. KIRCHHEIM, Ana Paula. **Concreto de cimento portland brancoestrutural: avaliação da carbonatação e absorção capilar**, 2003.
3. SIMONETO, Gabriel Werner, **Avaliação da alteração da finura e composição do cimento portland brasileiro nas últimas décadas**, 2020.
4. DIAS, Bruno L. do Nascimento. **A utilização e a relevância multidisciplinar da fluorescência de raios X**, 2017.
5. SANTOS, FRANCISLAINE ARAÚJO DOS, **ATORES, RECURSOS, CONTEXTOS E POLÍTICAS DE APOIO À ECONOMIA MINERAL DO RIO GRANDE DO NORTE: Estudo de caso da ascensão e declínio da Mina Brejuí no município de Currais Novos**, 2021.
6. PRODUÇÃO NACIONAL DE CIMENTO POR REGIÕES E ESTADOS . **Sindicato Nacional da Indústria do Cimento: SNIC**, 2021. Disponível em: <<http://snic.org.br/assets/pdf/numeros/1660573969.pdf>>. Acesso em: 28, dezembro de 2022.
7. Cimento Portland: **composição, definição e propriedades**. Guia da Engenharia, 2022. Disponível em: <<https://www.guiadaengenharia.com/composicao-cimento->

