# III-1478 – CARACTERIZAÇÃO DO MINERAL COLUMBITA POR FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X COLETADA NO MUNICÍPIO DE JUNCO DO SERIDÓ/PB

**Luiz Rafael Felix da Cruz** [(1)]
Técnico em Edificações pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), bacharelando em Engenharia Civil pelo IFRN.
**Endereço** [(1] Av. Senador Salgado Filho, 1559 – Tirol – Natal – RN – CEP: 59015.000- Brasil -- Tel: (84) 98170-2022 - e-mail: luizrafael97@gmail.com

**Gabriel Xavier da Silva** [(2)]
Bacharelando em Engenharia Civil pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN).
**Endereço** [(2)]: Av. Senador Salgado Filho, 1559 – Tirol – Natal – RN – CEP: 59015.000- Brasil - Tel: (84) 99655-5559 – e-mail: gabriel.xavier@academico.ifrn.edu.br

**Cleonilson Mafra Barbosa** [(3)]
Licenciado em Química; Especialista em Docência no Ensino Superior; Mestre e Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais
**Endereço** [(3)]: Rua Marise Bastier, 1845, Residencial Lorena Tahim - Apt 504. Bairro Lagoa Nova. Natal-RN - CEP: 59.075-070 – Brasil – Tel: (84) 999459729 – e-mail: cleonilson.mafra@ifrn.edu.br

**Elias Nunes Filho** [(4)]
Técnico em Mineração
**Endereço** [(4)]: Avenida Presidente Getúlio Vargas, 1057, Currais Novos-RN - CEP: 59.308-000 – Brasil - Tel:(84) 99137-4139 – e-mail: elias.nunes@ifrn.edu.br

**Pablo Emanuel Dias de Oliveira** [(5)]
Técnico em Mineração
**Endereço** [(5)]: Rua Hermes Albino de Freitas, 308, Bairro Paizinho Maria, Currais Novos-RN - CEP: 59.308-000 Brasil- Tel: (84) 99921-2550 – e-mail: pabloemanueldiaz777@gmail.com

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal caracterizar o minério Columbita extraído da cidade de Junco do Seridó na Paraíba, o qual passou por vários os processos de preparação da amostra, sendo empregada nesta pesquisa o espectrômetro por fluorescência de raios-X (FRX) que trata-se de um método de análise semi-quantitativa para reconhecimento dos diversos minerais que compõe, no caso, o mineral analisado caracterizado como Ferrotantalita.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fluorescência de Raios-x; Mineral; Caracterização; Columbita.

## INTRODUÇÃO

A Columbita é um mineral que está presente em diversas regiões do Brasil, porém a sua forma mais comum predominantemente é na forma de óxido de Nióbio, e também tem em sua constituição o do Tântalo (UFRGS, 2021).

Columbita – (Fe) ocorre em pegmatitos graníticos ricos em Li e P, nesses tipos de minerais a Columbita se concentra nas bordas e as Tantalitas no núcleo, pois trata-se de um mineral acessório, não sendo utilizado para a classificação (UFRGS, 2021).

Em sua composição são formados cristais prismáticos curtos ou equidimensionais, tabulares achatados, contém dureza moderada em 6.0 e densidade entre 5,20g/cm³ a 6,65g/cm³, além disso, a cor da sua lâmina Marrom avermelhado, sendo também opaco (MHE, 2017).

Na indústria a Columbita pode ser utilizada em diversas áreas, atrelada com o Ta, é usada na fabricação de ferramentas, eletrônicos, industriais de elementos químicos, dentre outros. Com o Nb é altamente capaz de suportar altas temperaturas, resistência ao desgaste, boa ductilidade (MHE, 2017).

## OBJETIVO

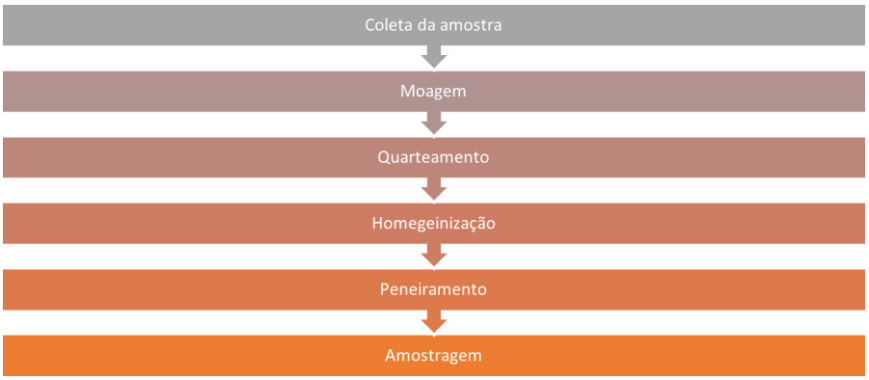
O principal objetivo é a caracterização da Columbita presente em pegmatito, por meio da análise de Fluorescência de raio -x (FRX), a fim de compreender os elementos químicos presente na amostra, como suas percentagens.

## METODOLOGIA APLICADA

A caracterização e identificação do mineral Columbita é dado pelo método de análise qualitativa e quantitativa denominado Fluorescência de raio -x, técnica analítica capaz de determinar a composição química dos materiais presentes em uma amostra.

A amostra foi coletada no município de Junco do Seridó, localizado no estado da Paraíba, conforme a Figura 1, após a coleta da amostra, inicia-se o processo de preparação para a amostragem, seguindo os seguintes preparos de acordo com o Figura 2 abaixo:

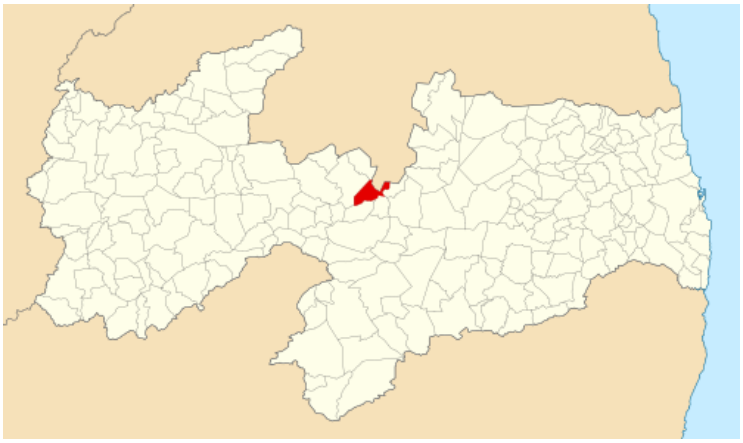
**Figura 2:Fluxograma dos processos para a amostra final**




Fonte própria

Primeiramente foi realizada a coleta da matéria-prima da região de onde foi coletado. Inicia-se Moagem da amostra, esse processo se dá para diminuir a granulometria do material. Após a diminuição da granulometria do material. Logo após, inicia-se o Quarteamento manual da amostra, tendo em vista a redução da amostra para a próxima etapa do processo. Homogeneização da amostra para que todos os volumes presentes do material possam ser utilizados de forma efetiva. Peneiramento é a penúltima etapa do processo de preparação da amostra, utilizando o equipamento Moinho de anéis (Panela de moagem e corpos moedores) com ele é possível triturar a amostra de forma que sua espessura fique extremamente fina, pois na última etapa do processo é necessário que a amostra esteja na granulometria de 200 mesh. Finalizando o peneiramento, é iniciada a preparação do copo por amostra, que será utilizado para a análise no Espectrômetro, de Bancada, de Energia Dispersiva (EDXRF), utilizando o método à ar. Os copos são compostos por 4 partes, que são: tampa, argola, copo, filme mylar. Este estudo foi realizado no Laboratório de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), que fornece resultados qualitativos e quantitativos, respectivamente, e mostra a composição química do material e o que proporciona resultados em porcentagem.

**Figura 1: Representação da Paraíba com ressalva à cidade de Junco do Seridó**



Fonte: Wikiwand - Disponivel em: https://www.wikiwand.com/pt/Junco_do_Serid%C3%B3

A Columbita-tantalita, consiste em uma solução sólida onde ocorre a alteração entre Nióbio e Tântalo, e entre Ferro e Manganês, e sua composição química varia entre Columbita pura[$(Fe, Mn)Nb_2O_6$] e tantalita pura [$(Fe, Mn)Ta_2O_6$], além de abranger a Ferrocolumbita ($FeNb_2O_6$), Manganocolumbita ($MnNb_2O_6$) e Manganotantaloita ($MnTa_2O_6$), como termos intermediário. (FOUCAULT & RAOULT, 1995). Podem-se encontrar pequenas quantidades de elementos químicos como: Estanho (Sn), Tungstênio (W) e Urânio (U) (DANA & HURLBUT, 1976; GAINES et al., 1997).

De acordo com o fluxograma representado pela Figura 2, observam-se os processos para a obtenção da amostra final.

**Figura 3: Cristal e Columbita- tantalita em rocha**

Fonte - Disponível em: <http://rochasmineraisgemasfosseis.blogspot.com/2018/07/mineral.html>. Acesso em: 31 de janeiro de 2023

As propriedades da Columbita-tantalita determina o produto a ser condensado e elas variam de rocha para rocha, assim como se pode observar a densidade relativa, a qual sofre variação entre 5,2(Columbita) e 7,9(Tantalita), a oscilação dar-se em relação a sua composição química, a densidade pode ultrapassar este limite superior quando encontra um significativo aumento de Fe (Ferrotantila, DR = 8,2) ou Mn (Manganotantila, DR = 8,1) que compõe a série Columbita-tantalita, (DANA & HURLBUT, 1976; FOUCAULT & RAOULT, 1995; GAINES et al., 1997).

## RESULTADOS

Fez-se a análise química do material por Fluorescência de Raios-X (FRX) para reconhecer os componentes presentes em termos qualitativos e quantitativos da amostra da Columbita coletada, e obteve o resultado em porcentagem de óxidos, para fins de comparação do produto, na **Tabela 1** é possível observar os elementos constituintes mais relevantes e suas respectivas percentagens.

**Tabela 1: Resultados obtidos por Fluorescência de Raios-X (FRX)**

| Componente | m/m% | El | m/m% |
|---|---|---|---|
| $Nb_2O_5$ | 57.38 | Nb | 40.11 |
| $Fe_2O_3$ | 14.01 | Fe | 9.80 |
| $Ta_2O_5$ | 13.10 | Ta | 10.73 |
| MnO | 6.38 | Mn | 4.94 |
| $Al_2O_3$ | 3.69 | Al | 1.95 |
| $TiO_2$ | 1.40 | Ti | 0.841 |
| $PtO_2$ | 0.98 | Pt | 0.84 |
| Au | 0.785 | Au | 0.785 |
| $K_2O$ | 0.566 | K | 0.470 |
| $ZrO_2$ | 0.393 | Zr | 0.291 |
| Cl | 0.337 | Cl | 0.337 |
| $WO_3$ | 0.274 | W | 0.218 |
| $U_3O_8$ | 0.261 | U | 0.221 |
| CaO | 0.225 | Ca | 0.161 |
| $Y_2O_3$ | 0.0668 | Y | 0.0526 |

Fonte - Laboratório de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Pode ser observado que além dos óxidos metálicos de Tântalo(Ta) e Nióbio(Nb), que são os principais elementos do mineral, encontra-se óxidos de Ferro(Fe), Manganês(Mn) e Estanho(Sn), deste modo, classifica-se a Columbita-tantalita coletada como Ferrotantalita ($FeTa_2O_6$), pois há uma presença significativa do óxido de ferro ($Ta_2O_5$) com cerca de 9,8%; juntamente com a alta concentração do óxido de tântalo($Ta_2O_5$) com aproximadamente 40,1%.

Conforme Fábio Braz Machado, o Ferrorantalita tem traços pretos, por ser rico em ferro e opaco mesmo em seções bem delegadas, o tântalo sendo o elemento primordial e este é um metal de transição raro, cinza azulado, duro, que apresenta brilho metálico, o mesmo resiste muito a corrosão.

O tântalo atualmente possui um elevado valor no mercado mundial, devido suas propriedades que permite seu

uso em uma gama de aplicações nas indústrias eletrônicas, químicas, biomédicas, entre outras (Brito, 2011 apud PARK; WASEDA, 1998; BALAJI et al., 2002; CHAM 2005; TORREA et al., 2005; GRUNSKY et al., 2006).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que o presente artigo se deteve à caracterização analítica da amostra de Columbita obtida por coleta no município de Junco do Seridó/PB. Após o material recolhido fez-se necessário o pré-tratamento e, por conseguinte, ser analisada por espectrometria de Fluorescência de Raios-X. Os resultados foram de alta confiabilidade, pois se fez no Laboratório de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, logo se detectou quanto à quantidade dos óxidos existentes e suas respectivas porcentagens.

Depois de todo processo, constatou-se que o produto é o minério de Ferrotantatila, matéria esta utilizada para a fabricação de catalisadores, é usado para evitar a oxidação dos aços e melhorar suas características mecânicas, além de produzir carbetos com propriedades específicas como alta dureza e condutividade térmica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DANA, J. D.; HURLBUT JR, C.S. Manual de Mineralogia. 3 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ed. S.A., 1976. V. 1
2. FOUCAULT, A.; RAOULT, J. F. Dictionnaire de Géologie. 4 ed. Paris: Masson, 1995.
3. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS , 2021, Disponível em: <https://www.ufrgs.br/minmicro/Columbita.pdf>. Acesso em: 16 de dezembro de 2022.
4. GOMES, U.U., COSTA FILHO, A. C. B., SILVA, A.. G. P. Analysis of the Structure of a Hard Metal: a Simple Method of Relating Properties to Stereological Structures. Materials Research, São Paulo, v. 8, n. 2, 2005. p. 131-134.
5. Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert, 2017, Disponível em: <https://museuhe.com.br/site/wp-content/uploads/2018/03/Museu-HE-COLUMBITA.pdf>. Acesso em: 16 de dezembro de 2022.