

# XXVI Encontro de Iniciação à Docência



## DIFRATOMETRIA DE RAIO-X E FLUORESCÊNCIA DE RAIO X APLICADA A CARACTERIZAÇÃO DE PÓ DE ROCHA E ARGILAS DO LABORATÓRIO DE MINERALOGIA

Robert de Lima Muniz<sup>1</sup>, Isabela Oliveira e Silva<sup>1</sup>, Narjara Maria Araújo Carneiro<sup>1</sup>, Thainara Freires Rodrigues<sup>1</sup>, Agnaldo Francisco Freitas Filho<sup>2</sup>, Tereza Oliveira Falcão Neri<sup>3</sup>, Irani Clezar Mattos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em geologia; <sup>2</sup>Pós – Graduação em Geologia; <sup>3</sup>Profa.Orientadora de Monitoria – UFC

### INTRODUÇÃO

Desde a descoberta dos Raios-X no século XIX diversas aplicações foram desenvolvidas nas ciências. No que tange a Mineralogia e Cristalografia os efeitos dos raios x são amplamente utilizados para determinação do ordenamento atômico dos minerais, assim como para qualificação e quantificação química.

O Laboratório de Mineralogia da UFC detém cerca 60 amostras de pó de rocha e argilas não identificadas. Visando a criação de um acervo de amostras em pó para as atividades didáticas das disciplinas de Mineralogia e Cristalografia, foram identificadas 10 amostras através de análises de Difratometria de Raios X e Fluorescência de Raios X.



Figura 1: Amostras selecionadas para identificação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A Difratometria de raio-X consiste na incidência de partículas de raios x em uma amostra cristalina. A organização atômica dos átomos nos sítios cristalográficos irá gerar a difração desses raios, que serão captados e interpretados, possibilitando o cálculo da estrutura atômica dos minerais. A Fluorescência de Raios X consiste em submeter um material a irradiação proveniente de um tubo de Raio-X, gerando a excitação dos elétrons, consequentemente ejetando-os para as camadas eletrônicas mais externas. Durante a estabilização dos átomos são liberados níveis de energia variáveis com a posição da camada e o elemento químico excitado.

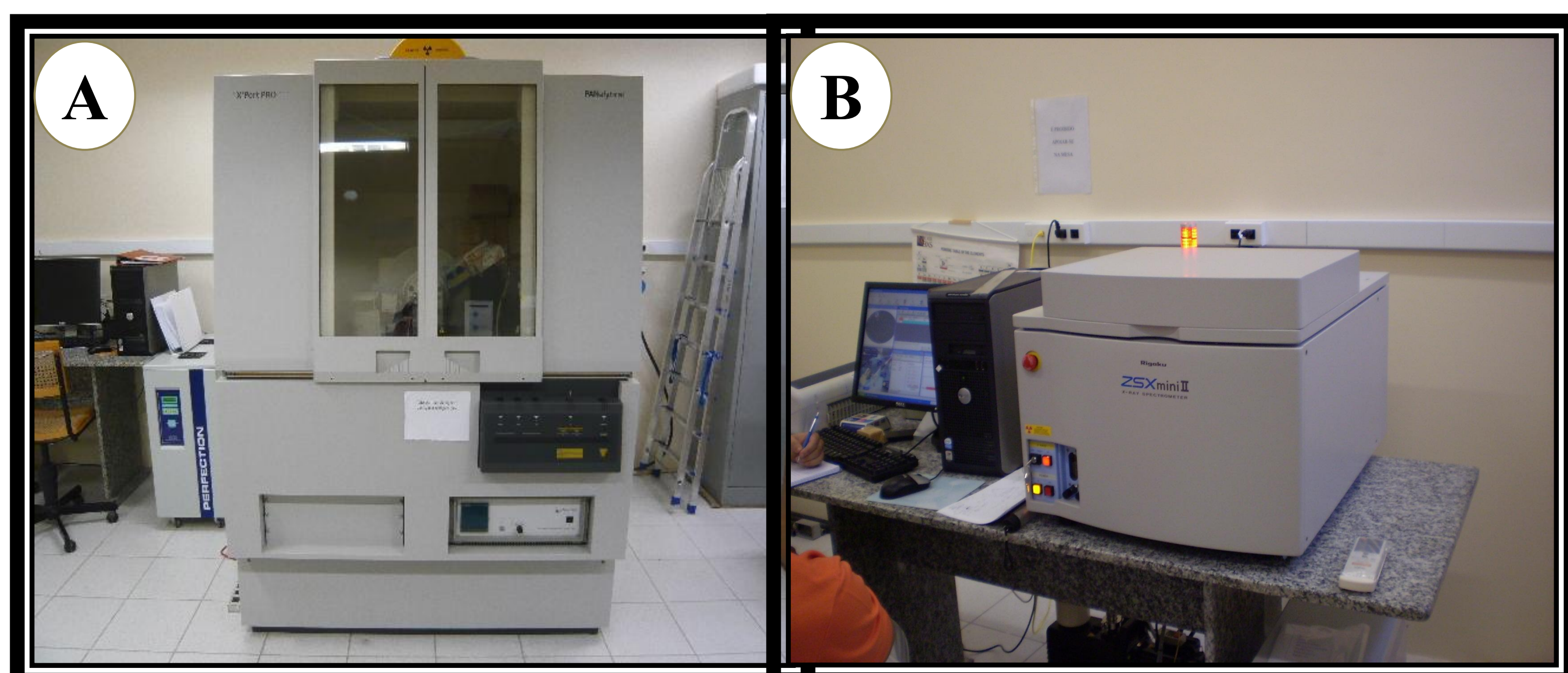


Figura 1: A –Difrátometro para amostras policristalinas modelo XPert Pro MPD – Panalytical B- Fluorescência de raios-X ZSXMini II – Rigaku para quantificação de elementos do Flúor ao Urânio.

### OBJETIVOS

Criação de um acervo de amostras em pó para as atividades didáticas das disciplinas de Mineralogia e Cristalografia.

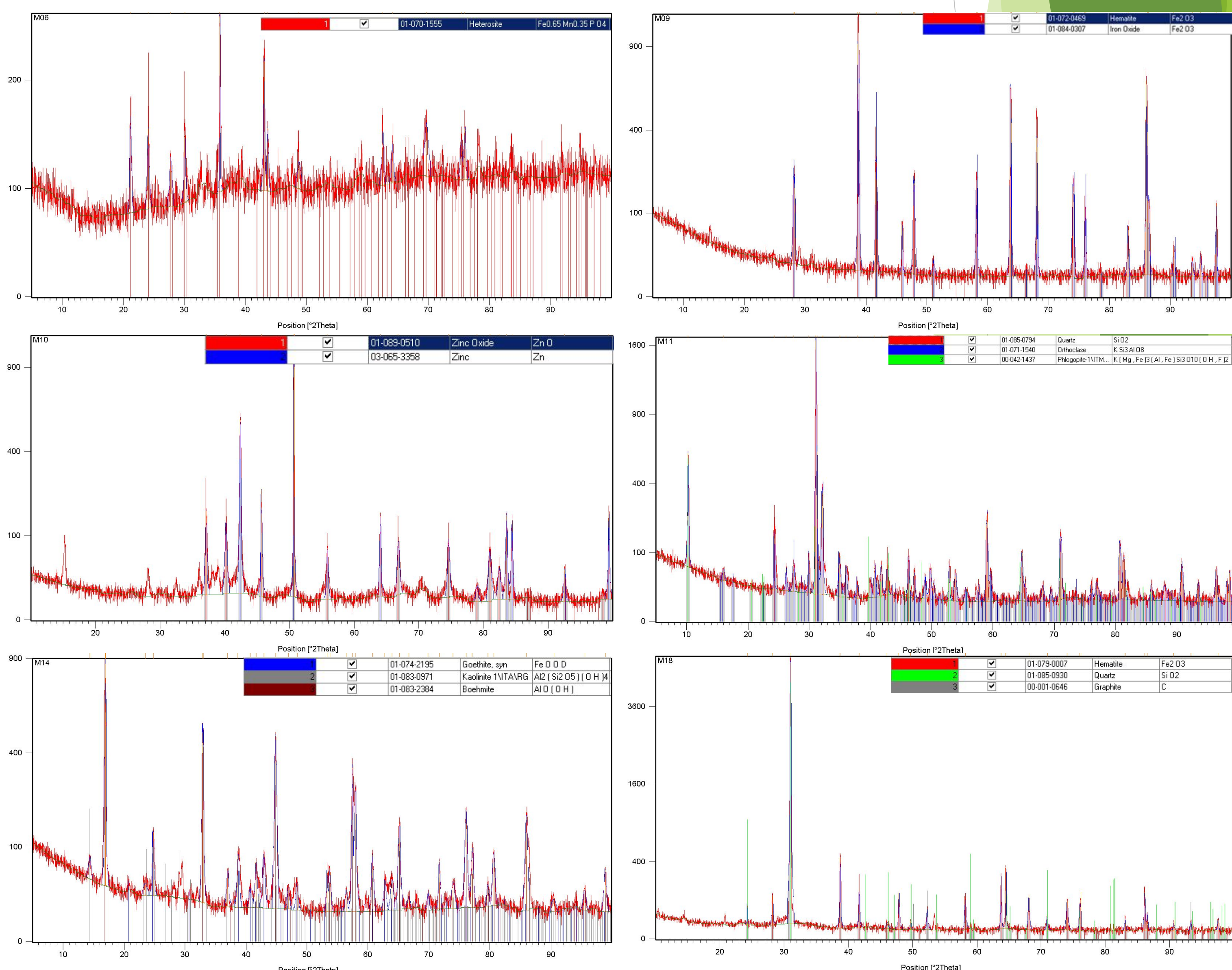
### RESULTADO E CONCLUSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos na análise de fluorescência, que serviram como base para caracterização dos picos obtidos através da difratometria.

Amostra	Composição	%	
M06	SiO2	0,7485	
	P2O5	16,052	
	K2O	0,5575	
	CaO	1,7431	
	MnO	16,886	
	Fe2O3	62,631	
	ZnO	0,146	
	SrO	0,0903	
	BaO	1,1461	
	Al2O3	1,5827	
M09	SiO2	2,3547	
	Cl	0,0362	
	CaO	0,3341	
	Fe2O3	95,488	
	Co2O3	0,2044	
	Na2O	0,6837	
	CaO	0,1622	
	Fe2O3	0,0641	
	ZnO	99,09	
	Al2O3	8,5967	
M10	SiO2	59,309	
	K2O	13,563	
	CaO	2,0027	
	TiO2	2,8158	
	Fe2O3	13,713	
	Al2O3	29,173	
	SiO2	3,6972	
	SO3	0,1189	
	Cl	1,1157	
	K2O	0,1276	
M11	TiO2	5,3755	
	MnO	0,1294	
	Fe2O3	58,491	
	NiO	0,2959	
	ZrO2	0,2756	
	Nb2O5	0,0962	
	Ag2O	0,2861	
	CaO	0,2855	
	M15	Al2O3	4,2704
		SiO2	33,117
SO3		1,1928	
K2O		0,2331	
CaO		5,1635	
MnO		50,412	
Fe2O3		5,6113	
Al2O3		4,6393	
SiO2		9,0688	
K2O		0,7315	
M16	CaO	1,7197	
	TiO2	0,3527	
	MnO	72,73	
	Fe2O3	8,0083	
	Co2O3	0,2309	
	NiO	0,3144	
	Al2O3	0,2131	
	SiO2	0,1289	
	ZrO2	0,1399	
	MoO3	1,0385	
M18	Rh2O3	0,6835	
	Al2O3	2,3346	
	SiO2	2,9702	
	Cl	0,1314	
	K2O	0,4436	
	CaO	0,5296	
	TiO2	1,2626	
	Fe2O3	86,812	
	Co2O3	0,2021	
	ZnO	0,1402	
M20	Y2O3	0,0641	
	ZrO2	0,1095	
	M22	Al2O3	1,9009
		SiO2	13,904
		K2O	1,7822
		CaO	6,8892
		Fe2O3	1,2193
		CuO	0,358
		Ga2O3	5,9858
		Al2O3	0,5077
SnO2		1,6688	
Rb2O		2,2247	
M21	Y2O3	0,3646	
	ZrO2	2,1154	
	Nb2O5	4,6424	
	SnO2	2,3105	
	Tm2O3	2,9482	
	HfO2	2,1694	
	Ta2O5	49,809	
	Al2O3	7,6209	
	SiO2	57,986	
	K2O	1,5856	
M22	CaO	0,7616	
	Fe2O3	32,046	

Tabela 1: Resultados das análises de fluorescência de raios x.

Foram obtidos resultados não conclusivos nos difratogramas de amostras que continham uma composição rica no elemento manganês devido a utilização de um tubo de radiação característica com intensidade aproximada a do elemento analisado. A Figura 3 ilustra os difratogramas com suas respectivas interpretações quando ao conteúdo mineral em cada amostra analisada.



As amostras analisadas apresentam composições diversas, variando desde material com purezas elevadas, caracterizado como amostra de material beneficiado por processo químico, à argilominerais e silicatos. O catálogo criado, compõem-se de características cristalográficas e químicas, como os picos representativos à determinação associados a composição química.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio de toda a equipe do Laboratório de Microscopia Eletrônica do departamento de Geologia, em especial ao servidor Joel Pedrosa Sousa por toda a ajuda na interpretação e tratamento. Assim como ao Laboratório de Raios X da UFC por todas as análises desenvolvidas e apoio ao projeto

### REFERÊNCIAS

Klein, C. *Manual de Ciências dos Minerais* / Cornelis Klein, Barbara Dutrow; tradução e revisão técnica: Rualdo Menegat. – 23. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2012.