



Aluno: Alberto Afonso Pompeo
Orientadores: Meise Pricila Paiva, Alexandre Hahn Englert e Jorge Rubio

Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental
PPGEM-Departamento de Engenharia de Minas
Home Page: <http://www.ufrgs.br/ltm>

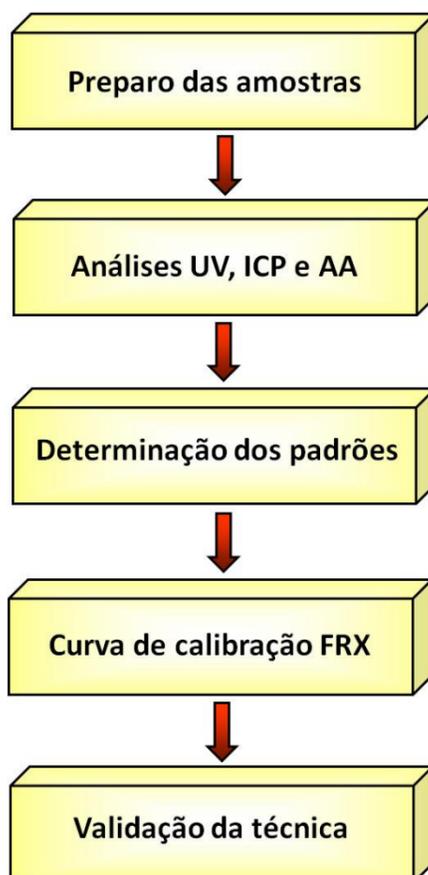
RESUMO

Os minérios de fosfato são rochas naturais que se formam em ambientes geológicos variados, sendo os mais comuns os fosfatos de cálcio do grupo da apatita. Esses minérios podem ser utilizados diretamente, ou após beneficiamento, na manufatura de produtos de alto valor agregado e estratégico na agroindústria e na cadeia da alimentação. Sua principal aplicação é na agricultura, como fertilizante e como insumo em diversas áreas. Para tanto, é necessário que os minérios beneficiados de fosfato tenham teores (concentrações) maiores que 30% de P_2O_5 , razão CaO/P_2O_5 menor do que 1,6, teor de MgO inferior a 1% e baixos teores de Fe e As. O arsênio é um traço constituinte comum de rochas fosfáticas, o que limita a sua utilização em certas áreas. Portanto, é de grande importância a quantificação dos elementos P, Ca, Mg, Fe e As. O objetivo deste trabalho foi avaliar e desenvolver uma técnica para a quantificação destes elementos de forma rápida e com baixo custo, para o controle da qualidade e eficiência de processos de beneficiamento de minérios de fosfato. Este estudo mostra resultados da confecção de padrões para a elaboração de curvas de calibração para a técnica de FRX, baseados nos valores obtidos por outras técnicas analíticas, como ICP-OES, ICP-HG, AA, UV, e análises por FRX utilizando um software de análise semi-quantitativa (Omnian-PANalytical), na otimização de condições operacionais. Esse método fornece resultados para diversos elementos em tempos curtos, indispensável na caracterização rápida e quantitativa dos produtos obtidos por métodos de concentração. Os resultados deste trabalho são discutidos quanto à forma de obtenção dos padrões e a qualidade das curvas de calibração determinadas para a técnica de FRX.

OBJETIVOS

- Confeccionar os padrões para a técnica de FRX;
- Elaborar e avaliar as curvas de calibração para a determinação de As, P, Ca, Mg e Fe em amostras de minério de fosfato.

METODOLOGIA



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela abaixo mostra as condições do tubo de raios-x para a elaboração da curva de calibração

Elemento	Diferença de Potencial (kV)	Corrente (μA)	Filtro	Meio
P e Mg	5	1000	não	He
Ca	9	1000	não	ar
As	20	413	Al	He
Fe	30	100	não	ar

TRABALHOS FUTUROS

- Avaliar a utilização de amostras prensadas;
- Realizar estudos inter-laboratoriais com empresas de fertilizantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas abaixo apresentam os padrões utilizados para a elaboração das curvas de calibração, o valor determinado e o desvio padrão. As curvas de calibração apresentaram fatores de correlação próximos de 1.

Padrão	As (ppm)	Valor determinado (ppm)	Desvio padrão (ppm)
E 32 C	146	130	13
E 34 R	91	94	1
E 36 R	76	73	9
E 37 R	67	71	8
E 39 C	137	123	3
E 39 R	13	10	3
SEP MAG R	105	108	18

Padrão	CaO (%)	Valor determinado (%)	Desvio padrão (%)
E 32 C	53,87	53,8	0,73
E 32 R	21,97	22,18	1,10
E 34 R	30,64	33,29	4,45
E 39 C	51,35	50,83	0,36
SEP MAG R	42,26	44,19	2,16

Padrão	Fe ₂ O ₃ (%)	Valor determinado (%)	Desvio padrão (%)
E 32 C	1,04	1,51	0,15
E 34 R	4,42	3,95	0,09
SEP MAG R	2,34	2,29	0,05

Padrão	MgO (%)	Valor determinado (%)	Desvio padrão (%)
E 32 C	0,38	0,34	0,01
E 34 R	1,39	1,4	0,09
E 37 R	1,77	1,83	0,11
E 39 C	0,58	0,55	0,02
SEP MAG R	1,34	1,09	0,01

Padrão	P ₂ O ₅ (%)	Valor determinado (%)	Desvio padrão (%)
E 32 C	37,25	36,38	1,20
E 34 R	21,55	21,25	1,30
E 36 R	16,50	17,34	2,42
SEP MAG R	24,72	25,06	1,12

CONCLUSÕES

• A técnica de FRX mostrou ser eficaz para determinação destes elementos, fornecendo resultados rápidos e confiáveis, necessários para caracterização dos produtos obtidos por métodos de concentração;

• As curvas de calibração obtidas pela técnica de FRX mostraram ser adequadas para a determinação de As, P, Ca, Mg e Fe em minérios de fosfato. Isto é verificado pelo fator de correlação das curvas e o seu baixo desvio padrão.

AGRADECIMENTOS

Às Instituições que apoiam a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação no Brasil.