

**ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO TEMPO, TEMPERATURA E GRANULOMETRIA NA OBTENÇÃO DE UM MATERIAL VITROCERÂMICO A PARTIR DE CARBONATO DE SÓDIO, CAULIM REZIDUAL E LAMA VERMELHA**

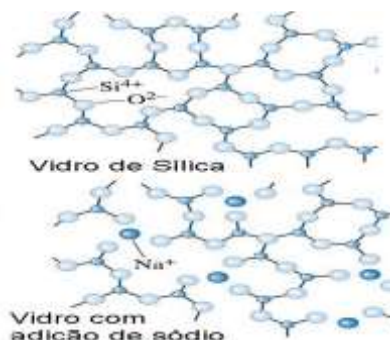
J. F. S. DIAS;  
A. C. ANJOS;  
A. P. C. SCALABRIN;  
I. S. MÁXIMO;  
T. P. SILVA;  
S. A. P. MOTA

**Eixo Temático/Área de Conhecimento:** Uso e Transformação de Materiais (Produção de Materiais Vitrocerâmicos).

## 1. INTRODUÇÃO

O vidro (Figura 1) deve apresentar caráter amorfo, ou seja, durante o processo de resfriamento não pode haver tempo para que o material se cristalice. Porém para que o material amorfo seja um vidro, é necessário que apresente o fenômeno da transição vítrea (BRAZ, 2014). No que tange ao caulim, este é uma rocha composta principalmente de material argiloso, formado por silicato hidratado de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), sendo o seu principal constituinte a caulinita ( $\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ ) (MME, 2009). Já o carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) é um produto químico alcalino que pode ser encontrado em depósitos naturais, ou fabricado a partir do processo Solvay. O presente trabalho objetivou estudar a influência do tempo, temperatura e granulometria na obtenção de um material vidro cerâmico a base de carbonato de sódio, caulim residual e lama vermelha.

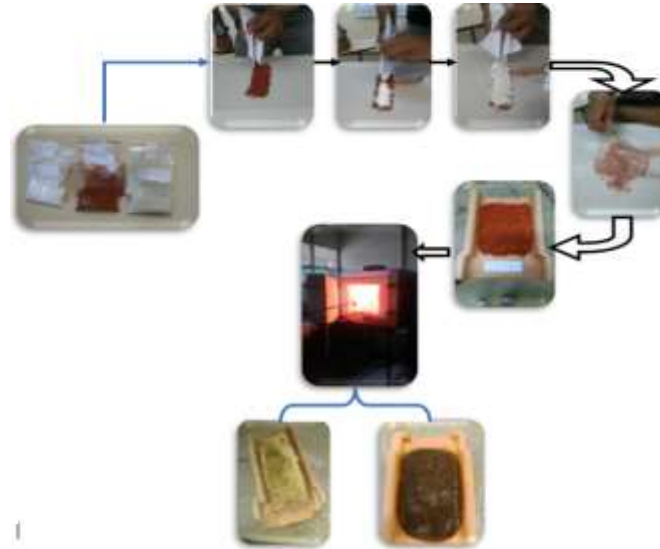
**Figura 1:** (A) arranjo cristalino do vidro de sílica e com adição de íons sódio



**Fonte:** DEMM/EPUSP (2005)

## 2. METODOLOGIA

Visando a realização do presente estudo. Inicialmente foram selecionados e armazenadas amostras de cada componente. Em seguida estas amostras foram classificadas em peneiras de 100, 150 e 200 Mesh respectivamente. Essas amostras foram secas a temperatura de  $110^\circ\text{C}$ . As amostras das matérias primas, foram misturadas na proporção de 1:1:1 (LV + caulim residual + carbonato de sódio). Em seguida, a mostras foram colocadas em material refratário e sinterizados a uma temperatura de  $900^\circ\text{C}$  por 120 min e  $1000^\circ\text{C}$  por 30 e 120 minutos. Após procedimento de síntese, as amostras foram submetidas as análises de MEV, EDS e DRX (Figura 2).

**Figura 2:** Fluxograma do processo de produção do material vitrocerâmico

Fonte: Autor (2017)

### 3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados da composição dos materiais produzidos no presente estudo.

**Tabela 1** - Resultado da análise de composição por EDS, das amostras in natura, calcinadas e sintetizadas

Elemento	L.V	Caulim	Carbonato A	Carbonato B	Vidro A	Vidro B	Vidro B'
<b>Carbono</b>	-	-	18,07	11,77	12,46	-	-
<b>Sódio</b>	8,10	-	29,41	29,05	13,93	18,35	20,00
<b>Oxigênio</b>	35,58	56,11	52,52	53,86	41,61	33,47	28,00
<b>Alumínio</b>	9,67	21,35	-	0,77	5,49	9,55	10,00
<b>Silício</b>	7,03	22,53	-	-	13,72	10,85	12,00
<b>Ferro</b>	35,59	-	-	-	11,29	24,56	30,00

Fonte: Autor (2017)

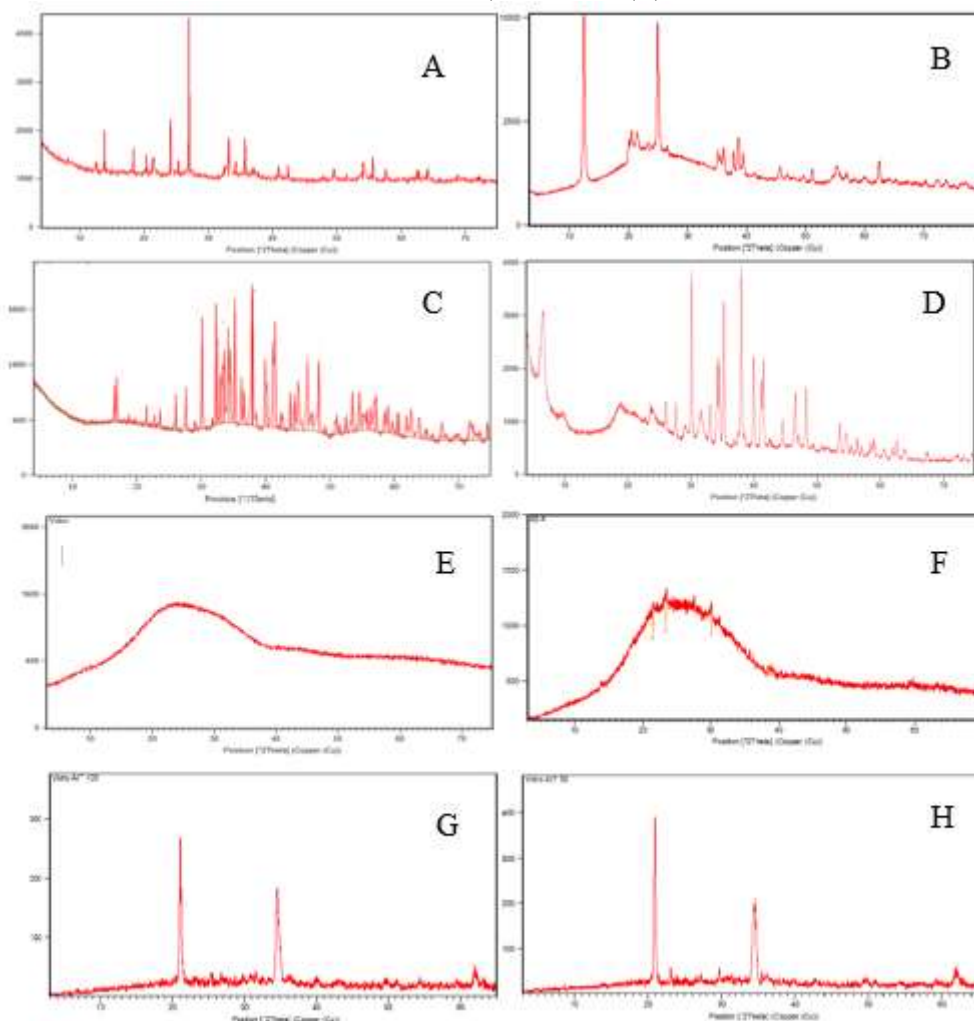
Vidro A (900°C/120min/carbonato A/entre 100 e 150 mesh)

Vidro B (900°C/120min/carbonato B/200 mesh)

Vidro B' (1000°C/120min/carbonato B/200 mesh)

A Figura 3 mostra os resultados obtidos nas análises de DRX das matérias primas, bem como dos produtos vitrocerâmicos obtidos nesta monitoria, bem como, em experimentos desenvolvidos no LPTM.

**Figura 3**-Difratogramas de raios X: (A) LV in natura, (B) caulim residual, (C) Carbonato A, (D) Carbonato B, (E) Vidro A, (F) Vidro B, (G) Vidro B' e (H) Vidro B''.



Fonte: Autor (2017)

Vidro A (900°C/120min/carbonato A/entre 100 e 150 mesh)

Vidro B (900°C/120min/carbonato B/200 mesh)

Vidro B' (1000°C/120min/carbonato B/200 mesh)

Vidro B'' (1000°C/30min/carbonato B/200 mesh)

#### 4. CONCLUSÕES

Baseado nas análises de MEV, EDS e DRX das matérias primas e dos produtos, podemos concluir que, a qualidade do carbonato de sódio, no que tange a composição química e sua microestrutura, influenciou de forma direta na obtenção do material vitrocerâmico, como observado nos resultados dos difratogramas. Ressalta-se ainda que o carbonato tipo (A), foi o único que alcançou um produto final com qualidade próxima a do material vítreo produzido e comercializado. No que tange a influência dos tempos e das temperaturas investigados no presente estudo, para o carbonato B, não foi observado grandes mudanças. Tal fato é corroborado pela similaridade dos gráficos e da presença de materiais cristalinos, sendo em maior quantidade para o Vidro B' (1000°C/120min) em comparação com o difratograma F. No que tange a variação granulométrica, também foi observado o aparecimento de cristais nos produtos com classificação de 200 mesh e temperatura de 1000 °C. Tal fato se deve exclusivamente ao aumento de temperatura com formação de grãos maiores.

#### AGRADECIMENTOS

DAIE/PROEX, LPTM, FEMAT-UNIFESSPA.

#### REFERÊNCIAS

VIEIRA, H. *Obtenção e Caracterização de Vidros a Base de Lama Vermelha Visando a Imobilização de*

**Rejeitos Nucleares.** (Tese de Doutorado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - Materiais ).Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, p. 105. 2005.

**BRAZ, C. E. Preparação e Caracterização de Vidros e Vitrocerâmicas Fluorofosfatos no Sistema Ternário  $\text{NaPO}_3\text{-WO}_3\text{-PbF}_2$ .** (Dissertação de Mestrado).Universidade Federal de Alfenas- UNIFAL. Poços de Caldas, p. 89. 2014.

MME. Ministério de minas e energia. **Relatório Técnico 39 “Perfil do Caulim”.** Secretaria de geologia, mineração e Transformação mineral-SGM. 2009.

**MOTA, S. A. P. Craqueamento termo-catalítico de óleos vegetais em diferentes escalas de produção.** 2013. 332 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

**FILHO, E. B. e ALVES, M. C. M. Estudo Sobre a Utilização da Lama Vermelha para a Remoção de Corantes em Efluentes têxteis.** Quim. Nova, Vol. 31, No. 5, 985-989, 2008.