

# Produção de Vidros:

## Sua Aplicação e Importância na Petrologia Experimental Sob Altas Pressões e Temperaturas

MÁRCIO R. W. DE SOUZA, ROMMULO V. CONCEIÇÃO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>- Instituto de Geociências (UFRGS)

### INTRODUÇÃO

Estudos de petrologia experimental sob altas pressões e temperaturas vem se tornando cada vez mais comuns no mundo, embora sua prática seja relativamente nova em instituições de pesquisa brasileiras. São experimentos que buscam compreender o comportamento de assembleias minerais (ou elementos químicos) em ambientes profundos do planeta, e a materialização dos dados obtidos nesses estudos pode ser representada na forma de Diagramas de Fase Ternários. Porém, se o que se busca é simular sistemas terrestres, deve-se contrapor obstáculos impostos por estes sistemas, sendo um destes o *tempo geológico*, do qual a Terra dispõe, mas não o cientista. Para tanto, utilizam-se vidros como amostras iniciais nos experimentos, baseando-se no princípio de que estes, como materiais amorfs, apresentam seus íons constituintes dispostos desordenadamente, num estado de desequilíbrio, e que rapidamente buscam sua estabilização (formam cristais) quando submetidos a determinadas condições de pressão e temperatura.

### OBJETIVO

Testar a efetividade da utilização de vidros como amostras em experimentos sob altas pressões e temperaturas a fim de acelerar o processo de formação de minerais durante os experimentos, produzindo cristais euédricos em condições de equilíbrio em processamentos de aproximadamente 8 horas.

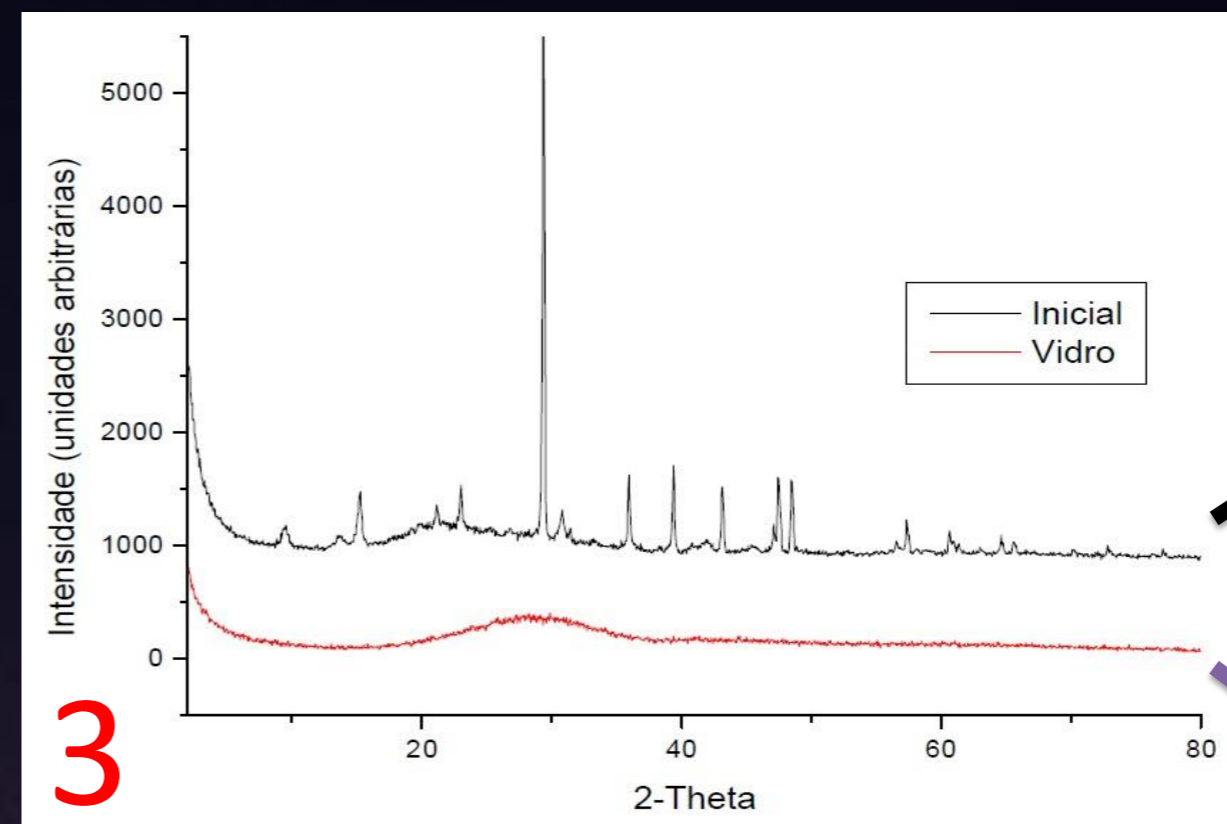
### METODOLOGIA

Os vidros são produzidos a partir de misturas estequiometricamente calculadas (tabela 1) para reproduzir a composição de determinados minerais, que serão os vértices dos diagramas de fase ternários em estudo. Para este trabalho foram produzidos vidros com composição de Diopsídio ( $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ), Leucita ( $\text{KAlSi}_2\text{O}_6$ ) e Nefelina ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ). Os reagentes (óxidos de Silício e Alumínio, e carbonatos de Magnésio, Cálcio, Potássio e Sódio) foram secos em estufa a  $110^\circ\text{C}$ , misturados e moídos em almofariz de ágata para garantir homogeneidade das misturas. As misturas passaram então por um processo de decarbonatação e sinterização com duração de 24 horas, para então serem novamente moídas e posteriormente fundidas em um forno Carbolite BLF 18/3/3216P1 (imagem 1), em cadinho de alumina, a temperaturas entre  $1400$  e  $1700^\circ\text{C}$ , dependendo do ponto de fusão de cada mineral, e vertidos sobre uma chapa inox, para resfriamento brusco (imagem 2). No controle de qualidade dos vidros, foram realizadas análises de DRX para verificar se o material ficou amorfo (imagem 3) e MEV-EDS (tabela 1 e imagens 4 e 5) como análise semiquantitativa para verificar se estequiometria e homogeneidade foram mantida após a fusão.

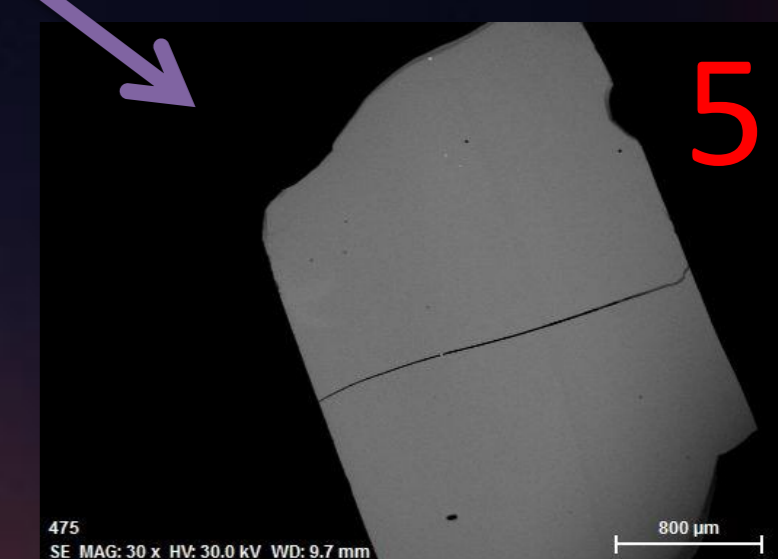
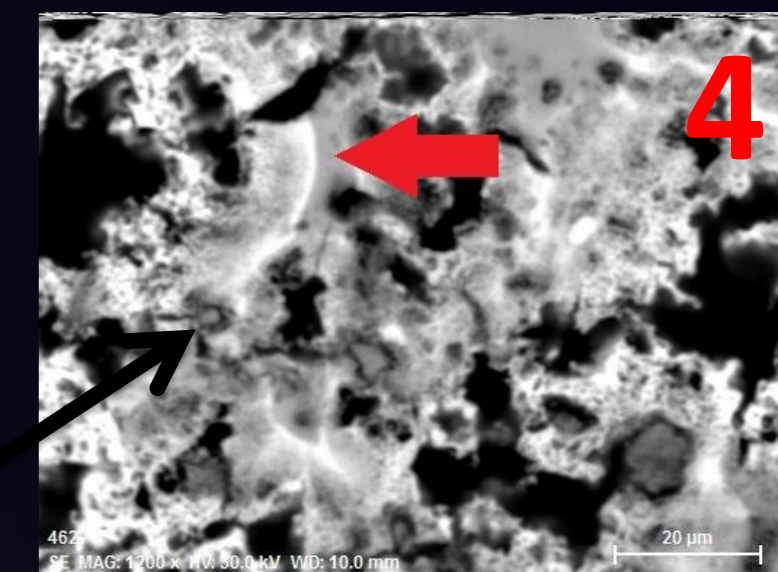


Imagem 1: Forno Carbolite BLF 18/3/3216P1, utilizado para fundir as misturas de óxidos e carbonatos

Imagem 2: Material com composição de Diopsídio, fundido e vertido sobre a chapa inox.



Imagens: (3) Difratograma do pó sinterizado e do vidro já fundido, mostrando o desaparecimento dos picos no último; (4) Imagem BSE do pó sinterizado apresentando textura de difusão iônica (seta vermelha); (5) Imagem BSE de uma sessão polida do vidro pronto, mostrando homogeneidade do material.



Óxido	Massa Teórica	Pó	Vidro
$\text{SiO}_2$	55,49501	56,09919	56,25138
$\text{CaO}$	25,89583	25,92016	26,75061
$\text{MgO}$	18,60916	17,98065	16,99801

Tabela 1: acima estão representados os valores (em % peso) calculados para a composição do vidro de diopsídio, assim como os valores obtidos na análise semiquantitativa via MEV-EDS para o pó sinterizado e o material fundido (vidro acabado).

### RESULTADOS

Depois de prontos, os vidros podem finalmente ser utilizados como amostras em processamentos. Para tanto são moídos em gral de ágata, armazenados em dessecadores, e misturados nas composições pertinentes aos experimentos. Foram realizados processamentos sob temperaturas entre  $1200$  e  $1400^\circ\text{C}$ , a  $4\text{GPa}$  durante 8 horas, na construção de um diagrama ternário "Leucita-Nefelina-Diopsídio". Fases euédricas cristalizaram, sob a forma de clinopiroxênios com altos teores de potássio e Nefelina, mostrando a efetividade de materiais vítreos como componentes das amostras (imagem 6).

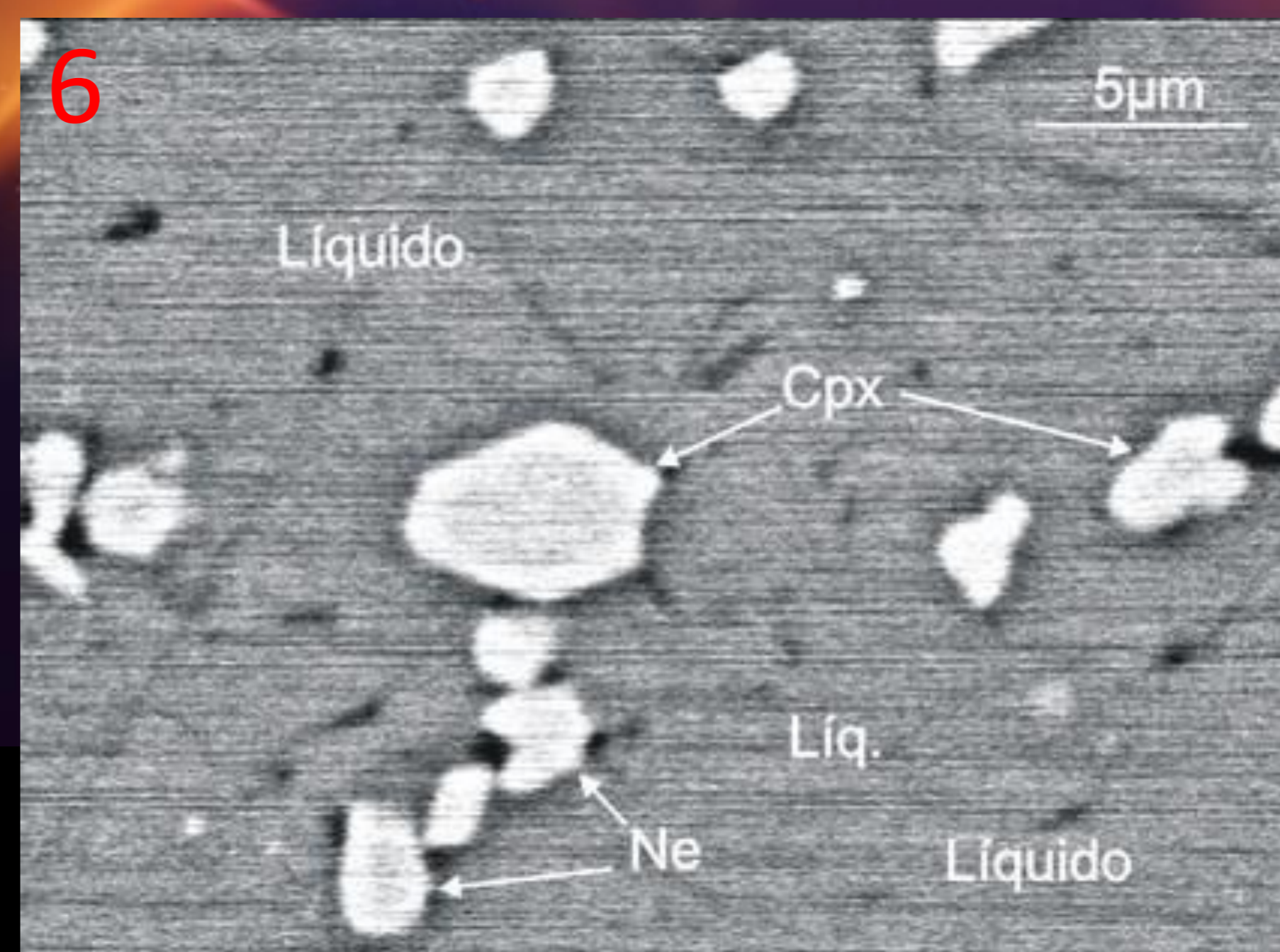


Imagem 6: No detalhe, imagem BSE mostrando experimento realizado a  $1400^\circ\text{C}$ ,  $4\text{GPa}$  e 8 horas de duração, onde formaram-se cristais euédricos de Clinopiroxênio e Nefelina em equilíbrio com líquido.