

INFLUÊNCIA DO POLIMENTO NA CRISTALIZAÇÃO SUPERFICIAL DE VIDROS DE ISOLADORES ELÉTRICOS

Thiago Henrique Sanches Bossa¹, Sâmela Araújo², Paulo César Soares³, Carlos Mauricio Lepienski⁴,
Nora Díaz-Mora⁵

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica - UNIOESTE, Foz do Iguaçu, PR - e-mail: thiagoenriquesb@ieee.org

² Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica - UNIOESTE, Foz do Iguaçu, PR

³ Pesquisador do LabNano da UFPR, Curitiba, PR

⁴ Coordenador do Curso de Física e do LabNano - UFPR, Curitiba, PR

⁵ Coordenadora do Curso de Engenharia Mecânica e Orientadora do Projeto - UNIOESTE, Foz do Iguaçu, PR



INTRODUÇÃO

O fenômeno da cristalização superficial vem sendo amplamente estudado em diversos sistemas vítreos. Dentre os sistemas vítreos citados com maior frequência na literatura destacam-se os silicatos. No intuito de contribuir com pesquisas de, o grupo de Materiais da UNIOESTE Foz do Iguaçu, vem desenvolvendo diversos estudos focados em isoladores de vidro de alta tensão utilizados em linhas de transmissão de 500 e 750 KV para corrente alternada.

Foi verificado que a incidência de nucleação varia de acordo com o tipo de polimento efetuado na amostra.

OBJETIVOS

- Caracterizar quantitativamente a superfície cristalizada;
- Determinar a influência do tipo de polimento no fenômeno da cristalização superficial.

MATERIAIS E MÉTODOS

- **Fusão de vidros:** Após quebra de um isolador, amostras selecionadas foram submetidas ao processo de refusão á cerca de 1450°C, a fim de obter amostras em formato retangular e plano, para viabilização de testes posteriores
- **Preparação de superfície por polimento mecânico:** As amostras foram polidas com dois tipos de óxidos com a finalidade de verificar o aumento da cristalização superficial em função do tipo de dopante depositado
- **Tratamento Térmico:** as amostras preparadas como descrito acima, foram tratadas simultaneamente em forno tubular na temperatura de 648°C por 24 e 48h
- **Análise da superfície cristalizada:** as amostras foram analisadas em microscópio ótico e caracterizadas quimicamente no MEV/EDS.

RESULTADOS



Figura1 - Amostra polida com CeO₂ e tratada por 48h (aumento 400x)

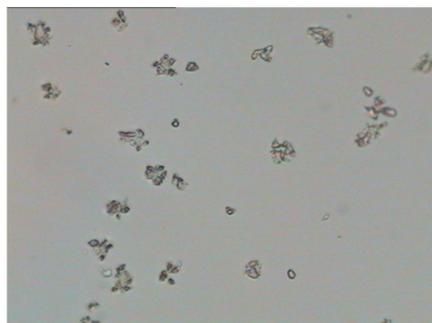


Figura2 - Amostra polida com CrO₃ e tratada por 48h (aumento 400x)



Figura3 - Amostra polida com Al₂O₃ e tratada por 48h (aumento 400x)



Figura4 - Amostra sem polimento tratada por 48h (aumento 400x)

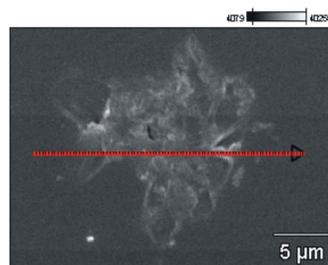


Figura5 - MEV/EDS de uma amostra polida com CeO₂ tratada por 24h

C:K 1	O:K 7	Na:K 16	Mg:K 9
Al:K 14	Si:K 89	K:K 8	Ca:K 11
Ti:K 9	Au:L 9		

Figura6 - EDS em linha da figura5 no sentido da esquerda para direita

A partir da análise das figuras 5 e 6, pode-se observar a variação da composição química da região interceptada pela linha, sendo possível caracterizar contrastes entre de composição entre o sistema amorfo e a região cristalizada.

Tempo de tratamento (h)	Densidade superficial de cristalização (Ns/mm ²)			
	Amostras polidas com CeO ₂	Amostras polidas com Al ₂ O ₃	Amostras polidas com CrO ₃	Amostras sem polimento
24	226 ± 128	693 ± 269	-	986 ± 203
48	133 ± 48	825 ± 189	654 ± 253	2448 ± 987

Tabela 1 - Densidade superficial de cristalização/nucleação das amostras

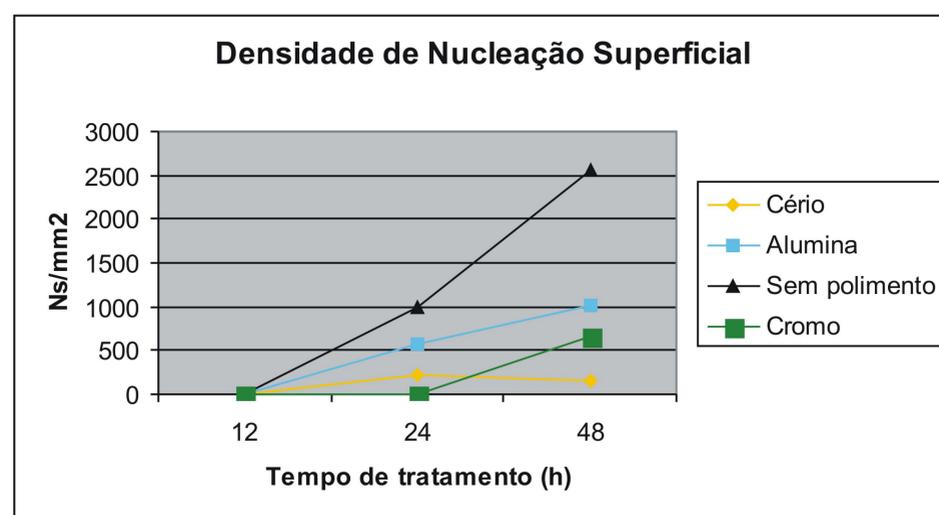


Figura 7 - Gráfico da densidade de nucleação em função do tempo de tratamento

Segundo os dados obtidos pode-se observar que não parece existir alguma taxa de nucleação mensurável (nucleação heterogênea). Dentre as amostras polidas, a alumina propiciou uma densidade de cristais maior que o polimento com cério. No entanto, as amostras polidas com cério apresentaram um tamanho médio de cristais maior que os outros dois tipos de amostra para um mesmo tempo de tratamento.

CONCLUSÕES

- 1) A nucleação superficial desse vidro é heterogênea conforme outros vidros de silicatos
- 2) Amostras sem polimento apresentaram maior densidade de nucleação, devido a sua superfície possuir mais irregularidades
- 3) Amostras polidas com cério apresentaram tamanhos maiores de cristais quando comparados com os outros agentes nucleantes.
- 4) A fase cristalina induzida na superfície provavelmente tem a mesma composição da matriz vítrea