

# Efeito da adição de SrO sobre a microestrutura e propriedades elétricas dos varistores de TiO<sub>2</sub>

Leandro Segat Perini <sup>(1)</sup>; Vânia Caldas de Sousa <sup>(2)</sup>.

1. Estudante de graduação, bolsista Labiomat, curso de Engenharia de Materiais, UFRGS;  
2. Professora, Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT), UFRGS.

## Introduction

Os varistores são materiais com características de corrente - tensão não linear, apropriado para uso em aplicações de proteção de variações de tensão (1-3). Varistores cerâmicos baseados em TiO<sub>2</sub> dopado com óxidos tais como Ba, Bi, Cr, Ta e Nb podem mostrar propriedades adequadas para aplicações varistoras de baixa tensão. As propriedades físicas e elétricas e características microestruturais de vários varistores de TiO<sub>2</sub> baseados já estão conhecidos. No entanto, suas propriedades elétricas ainda precisam ser melhoradas. O objetivo deste estudo é investigar as propriedades microestruturais e elétricas de sistemas de TiO<sub>2</sub> dopados com Sr.

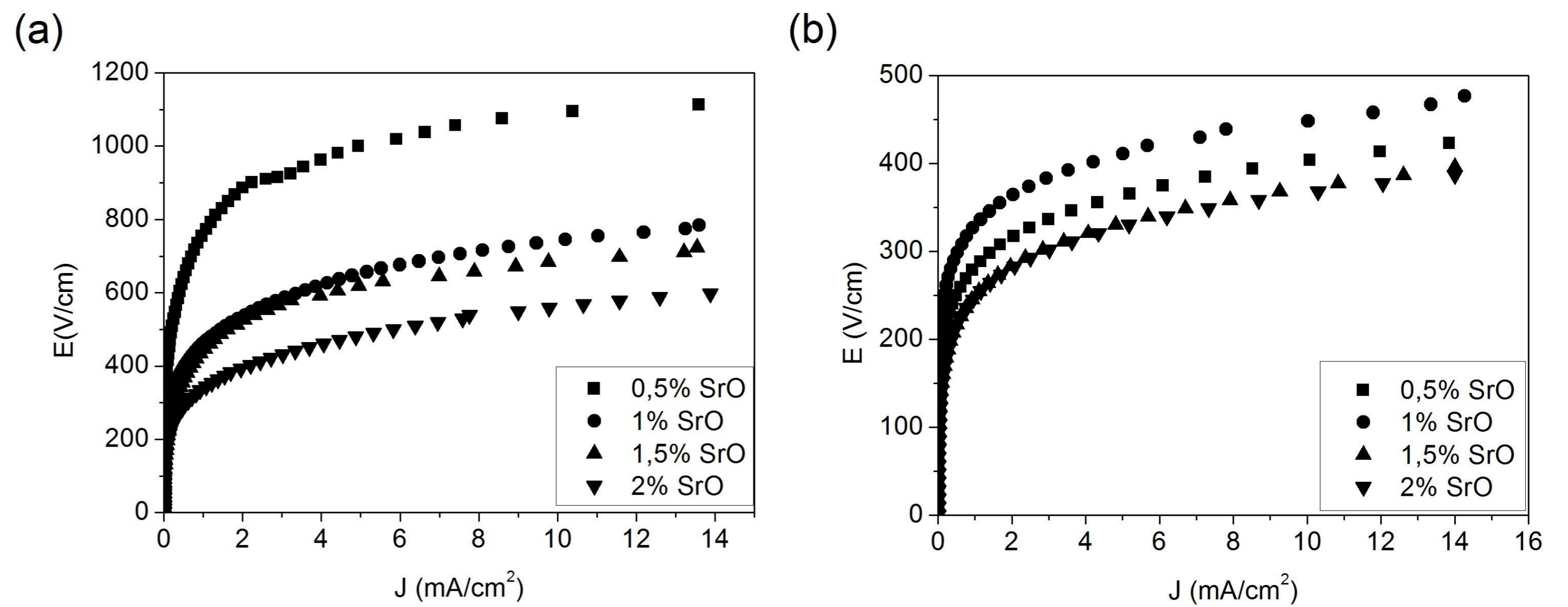


Figure 2: Influência da temperatura de sinterização a 1300°C e 1400°C com relação a densidade de corrente.

## Materials and methods

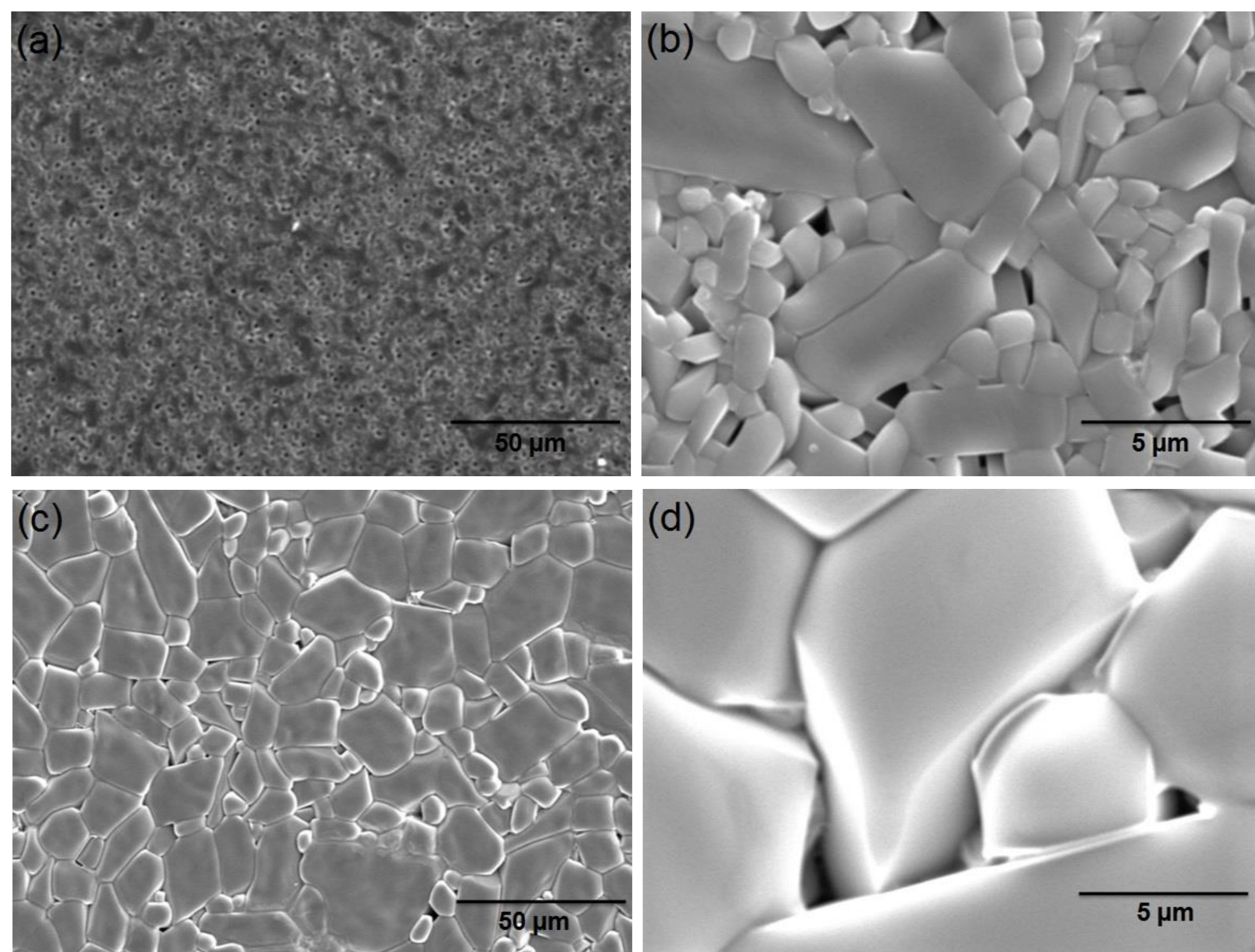
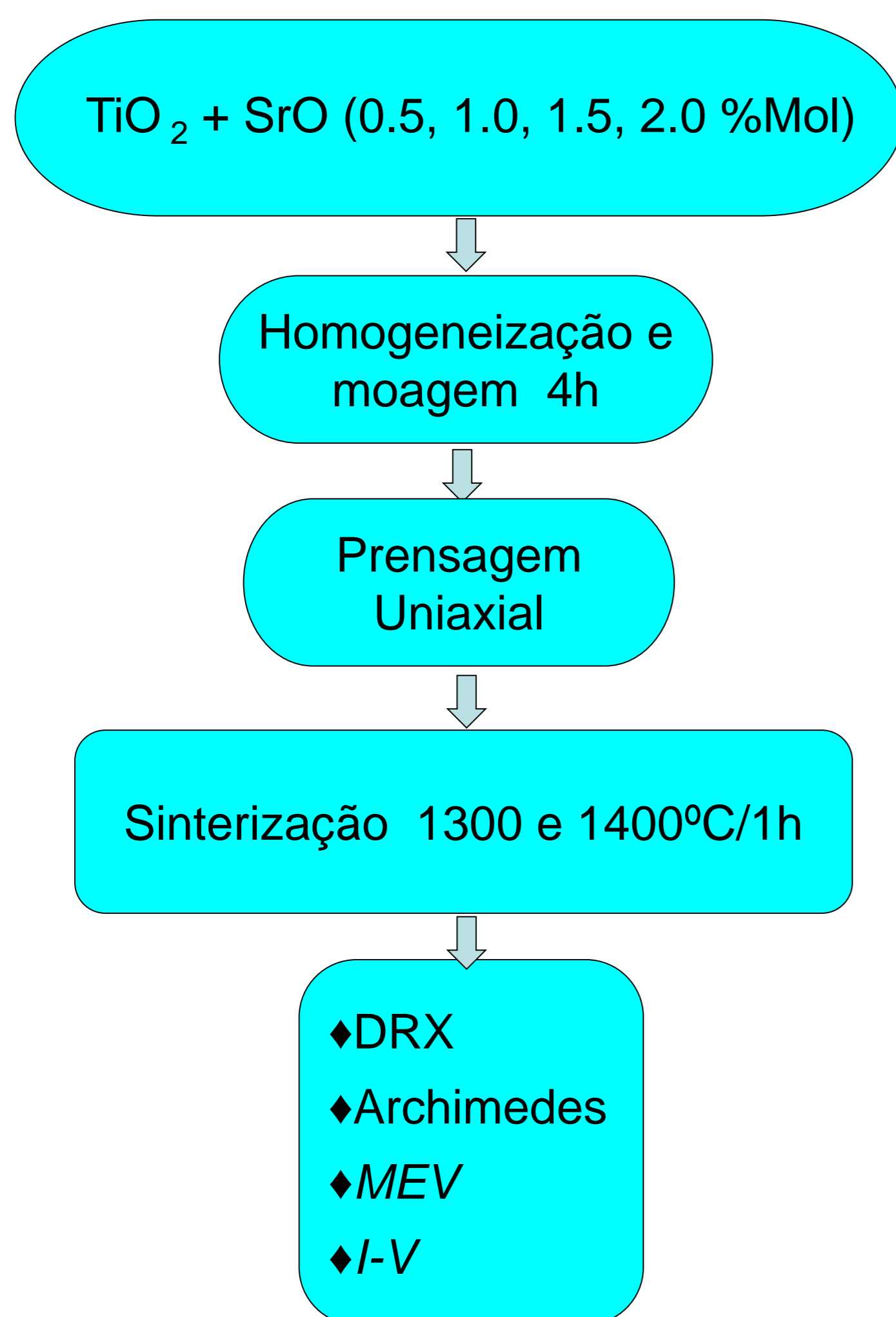


Figura 3. Microestrutura do sistema dopado com 1% de SrO e sinterizado a: (a) 1300°C (500x magnification), (b) 1300°C (5000x magnification), (c) 1400°C (500x magnification) e (d) 1400°C (5000x magnification).

## Resultados e discussões

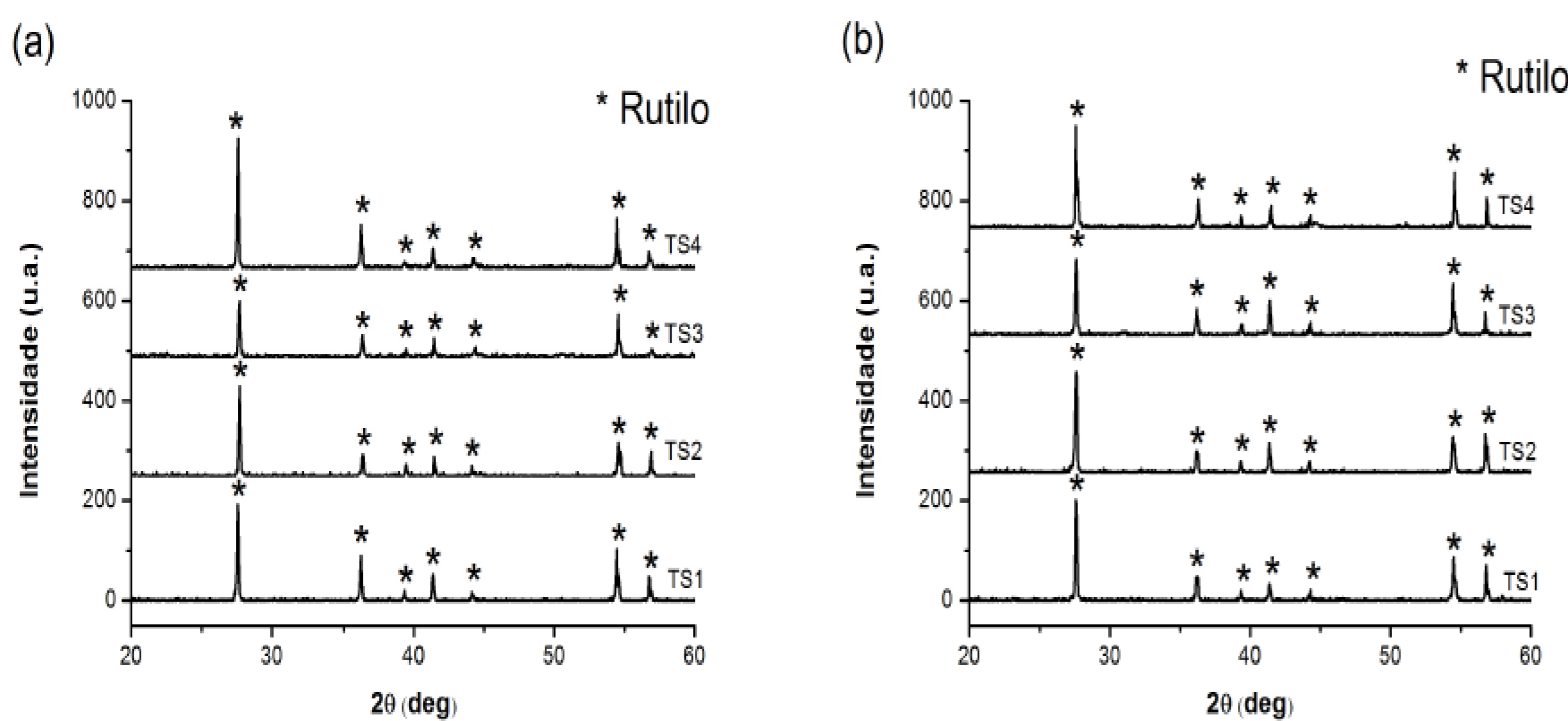


Figura 1 Difração de Raios-X das amostras TS1, TS2, TS3 e TS4 sinterizadas a (a) 1300 and (b) 1400°C.

## Conclusão

Com base nos resultados aqui descritos, pode-se concluir que o óxido de estrôncio pode contribuir para as características não-lineares *I-V* do TiO<sub>2</sub> para aplicações varistoras através do controle da concentração de dopante, temperatura de sinterização e densificação. Verificou-se que, as amostras sinterizadas a 1400°C, independente da concentração de SrO, apresentaram maior densificação e conseqüentemente maior coeficiente não linear e menor campo elétrico de ruptura e corrente de fuga. A resistividade do grão de TiO<sub>2</sub> melhora com a concentração de 1% de SrO, devido aos defeitos promovidos na estrutura do TiO<sub>2</sub>.

Tabela 1 Efeito da temperatura de sinterização das amostras TS1, TS2, TS3 and TS4, densidade aparente (DA), densidade relativa (Dr) e porosidade aparente (PA%)

Sample	1300°C			1400°C		
	DA (g/cm <sup>3</sup> )	PA (%)	Dr (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	PA (%)	Dr (%)
0.50 SrO	3.80	4.55	90 ± 0.56	3.95	3.58	94.00 ± 0,85
1.00 SrO	3.78	4.52	89 ± 0.90	4	3.85	94.40 ± 0.95
1.50 SrO	3.83	1.75	75.81 ± 0,23	3.90	3.51	92.12 ± 0.70
2.00 SrO	3.84	1.77	76.56 ± 0,70	3.82	3.17	90.00 ± 0.42

Table 2: Coeficiente não linear (α), Campo elétrico de ruptura (ER) and corrente de fuga (Ir) Amostras sinterizadas a 1300 and 1400°C.

Sample	1300°C			1400°C		
	α	ER (V/cm)	Ir (mA/cm <sup>2</sup> )	α	ER (V/cm)	Ir (mA/cm <sup>2</sup> )
0.50 SrO	5.70 ± 0.82	515 ± 10	0.47	6.21 ± 0.23	281 ± 22	0.26
1.00 SrO	5.32 ± 0.50	440 ± 12	0.46	6.66 ± 0.75	328 ± 17	0.22
1.50 SrO	4.60 ± 0.42	462 ± 9	0.34	5.90 ± 0.60	250 ± 25	0.19
2.00 SrO	4.17 ± 0.30	343 ± 15	0.13	5.85 ± 0.15	248 ± 20	0.33

## Agradecimentos

*Fapergs*