



REUTILIZAÇÃO DE CASCAS DE OVOS PARA OBTENÇÃO DE NIOBATO DE CÁLCIO

Lucas Rafael Quirino de Andrade¹; Cátia Liane Ücker²; Francielen San Martins Rodrigues²; Maicon Dinael Ücker²; Cristiane Raubach Ratmann³

¹Universidade Federal de Pelotas – lucasrqandrade@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - catiaucker@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – francielensmr2@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – maicondinael@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – craubach.iqg@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Materiais em escalas nanométricas são de grande interesse atualmente por conta de suas propriedades ópticas dependentes da morfologia e por aplicações em diversas áreas como catálise e sensores. Visto que a fotocatalise é uma forma de produzir energia renovável e reduzir o impacto ambiental, pode ser destacada como uma área de grande relevância. Alta área de superfície e absorção de luz são características relevantes dos fotocatalisadores, tendo-se no controle de sua estrutura cristalina e morfologia um fator chave para a atividade fotocatalítica. (CHO et al., 2009).

A seleção do método de sinterização utilizado para a produção de um material é a base para a obtenção das propriedades. Neste trabalho, optou-se pela síntese dos precursores poliméricos (Pechini) por permitir um bom controle da estequiometria e da morfologia. O método pode ser explicado com base na formação de um agente quelante entre um íon metálico e o ácido carboxílico. A reação de polimerização ocorre através da reação com o poliálcoois, que quando aquecidos a uma temperatura moderada, uma reação de condensação é promovida, causando uma poliesterificação. A resina é então obtida, pré-calcinada para decompor o excesso de matéria orgânica, e depois calcinada para se obter a fase desejada do material (RABA; BAUTISTA-RUÍZ; JOYA, 2016; LEITE et al, 1995).

A variação do precursor utilizado para a obtenção do material também é uma forma importante de controlar as características acima mencionadas. Diferentes precursores como nitrato de cálcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) e carbonato de cálcio (CaCO_3) podem ser usados para obter o material de interesse $\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ (CHO et al., 2009; HSIAO et al., 2008). Destaca-se também que, segundo Murakami et al. (2007), o teor de CaCO_3 na composição da casca do ovo ultrapassa 90%, o que indica que eles podem ser reutilizados como matéria-prima para a produção de materiais.

Este trabalho apresenta a obtenção de $\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ utilizando o método dos precursores poliméricos para avaliar a influência de diferentes precursores de (com destaque ao proveniente de cascas de ovos, por ser uma alternativa naturalmente encontrada), e posteriormente utilizar o material como um fotocatalisador.

2. METODOLOGIA

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ comercial, CaCO_3 , comercial e proveniente de cascas de ovo e NbCl_5 foram os precursores utilizados. Ácido cítrico anidro (AC), etilenoglicol (EG)

e água destilada completam os reagentes utilizados na obtenção do $\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ através do método dos precursores poliméricos. A proporção molar entre precursores (Ca:Nb) foi de 1:1 para todas as sínteses. Manteve-se também uma proporção de 3:1 entre o ácido cítrico e cada um dos precursores (AC:Ca/Nb) e de 3:1 para o etileno glicol e o ácido cítrico (EG:AC). Utilizou-se 1/40 mol em quantidade de reagentes. A síntese iniciou-se com a dissolução de AC em 30 mL de água destilada sob agitação constante a 150°C. Após a completa dissolução do AC, adicionou-se NbCl_5 já dissolvido em 20 mL de água destilada na solução. Em seguida, adicionou-se o precursor de cálcio e aguardou-se a completa dissolução. Finalmente, EG foi adicionado à solução, que foi mantida sob agitação constante até a formação de uma resina, que foi poliesterificada pela ação do quelante presente no AC. Realizou-se a pré-calcinação da resina a 350°C por 120 minutos e, em seguida, a calcinação a 700°C, também por 120 minutos.

Foram realizados difração de raios-X (DRX) e espectroscopia Raman nas amostras obtidas. DRX foi feito também nas cascas de ovos para verificar a presença de CaCO_3 em sua composição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

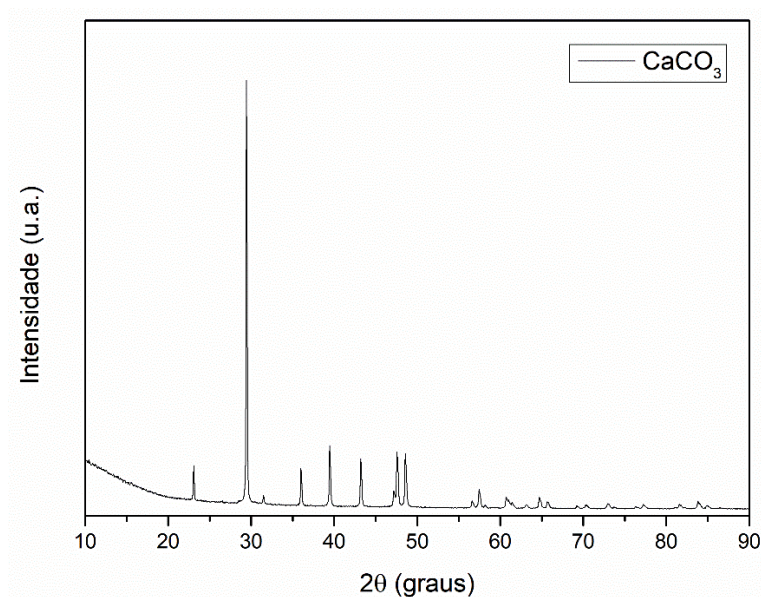


Figura 1 – Difratograma das cascas de ovos

A Figura 1 apresenta o resultado do DRX das cascas de ovos. Observou-se a presença de CaCO_3 na composição, de acordo com a ficha cristalográfica 5-586.

Na Figura 2, é apresentado o padrão de difração de raios-X do $\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ resultante da síntese com o $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ comercial como o precursor de cálcio. A fase obtida foi a ortorrômbica, de acordo com a ficha cristalográfica ICSD 70-2006.

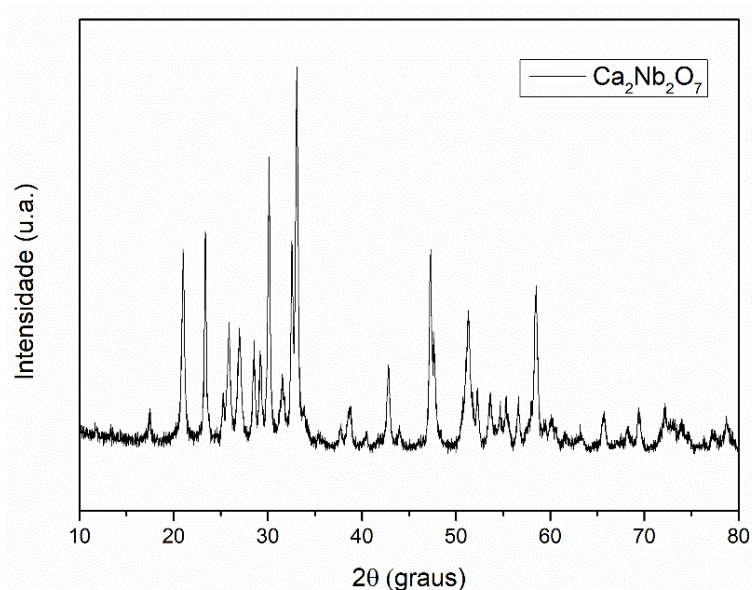


Figura 2 – Difratoograma da amostra produzida através do $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ comercial

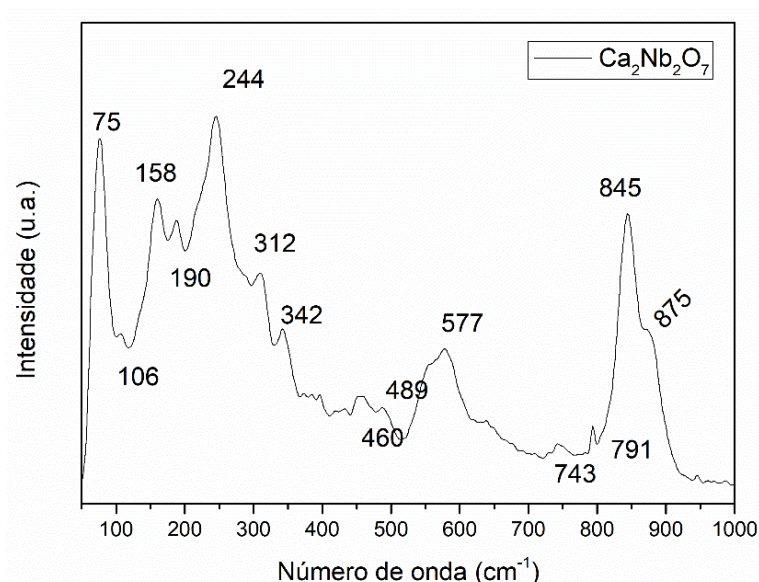


Figura 3 – Espectroscopia Raman da amostra produzida através do $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ comercial

A Figura 3 mostra o espectro Raman da amostra obtida através da síntese com o $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ como precursor. O que se vê são os modos vibracionais das moléculas constituintes do material. Os modos de 106 a 875 cm^{-1} representam as ligações Nb-O e o de 75 cm^{-1} as ligações Nb-Nb.

4. CONCLUSÕES

O trabalho está em fase de desenvolvimento, portanto os resultados apresentados são parciais. Sínteses utilizando CaCO_3 comercial e das cascas de ovos como precursores de cálcio estão em andamento. Considera-se de particular importância o reaproveitamento de cascas de ovos, ou seja, de um resíduo orgânico, para a produção de um novo material. Planeja-se a utilização subsequente do $\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ em fotocatalise.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHO, In-Sun; KIM, D. W; CHO, C. M.; AN, Jae-Sul; ROH, Hee-Suk; HONG, K. S. Synthesis, characterization and photocatalytic properties of CaNb_2O_6 with ellipsoid-like plate morphology. **Solid State Sciences**, v. 12, p. 982-988, 2019.

RABA, A. M.; BAUTISTA-RUIZ, J.; JOYA, M. R. Synthesis and Structural Properties of Niobium Pentoxide Powders: A Comparative Study of the Growth Process. **Mat. Res.**, São Carlos, v. 19, n. 6, p. 1381-1387, 2016

Leite, E.R.; Sousa, C.M.G.; Longo, E.; Varela, J.A. Influence of polymerization on the synthesis of SrTiO_3 : Part I. Characteristics of the polymeric precursors and their thermal decomposition, **Ceramics International**, v. 21, n. 3, p. 143-152, 1995.

HSIAO, Y. J.; LIU, C. W.; DAI, B. T.; CHANG, Y.-H. Sol-gel synthesis and the luminescent properties of CaNb_2O_6 phosphor powders. **Journal of Alloys and Compounds**, 475, 698-701, 2008.

MURAKAMI, F. S.; RODRIGUES, P. O.; CAMPOS, C. M. T.; SILVA, M. A. S. Physicochemical study of CaCO_3 from egg shells: Estudo físico-químico do carbonato de cálcio obtido a partir da casca de ovo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, 27, 658-662, 2007.