

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO EXTRAÍDO DE CASCA DE OVOS PARA APLICAÇÃO COMO REFORÇO EM COMPÓSITOS SUSTENTÁVEIS DE POLIETILENO VERDE

KÁSSIA PEÇANHA VIEIRA¹; AMANDA DANTAS DE OLIVEIRA²

¹Universidade Federal de Pelotas – kassiapv@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – amandaoliveira82@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A busca por tecnologias modernas sofre uma constante demanda de materiais com as mais variadas propriedades e campos de aplicação, porém, nem sempre essa demanda pode ser atendida pelos materiais convencionais, cerâmicos, metais e polímeros. Diante dessa situação surgem os materiais compósitos, que têm como objetivo reunir materiais com características e propriedades específicas para a aplicação requerida, como explica CALLIESTER; RETHWISCH (2012).

O pesquisador moderno tem maior preocupação em preservar o meio ambiente, sendo assim traz alternativas para substituir insumos sintéticos por resíduos naturais, combinando materiais poliméricos reforçados com fibras naturais, comenta ROCHA; MULINARI (2014).

De acordo com dados divulgados pela Associação Brasileira de Proteínas de Animais (ABPA), em 2018 o Brasil bateu o recorde de consumo de ovos, contabilizando em torno de 212 ovos consumidos *per capita* durante o ano, acarretando no aumento de 11% da produção de ovos. Em 2020, até o mês de junho, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de ovos já chega a dois milhões de dúzias.

A casca de ovo é rica em sais minerais e tem como principal constituinte o carbonato de cálcio. Diante disso e com o intuito de minimizar a gigantesca deposição de rejeitos deste alimento, ela vem sendo aplicada na produção de materiais compósitos. Embora que seja pouco explorada, por ser um resíduo apresenta baixo custo, retrata ANDRADE (2017).

Diante das considerações expostas acima, o presente trabalho tem como objetivo obter, caracterizar e analisar cascas de ovos e carbonato de cálcio extraído das mesmas. Assim, os pós serão preparados e caracterizados a fim de analisar suas características térmicas e estruturais.

2. METODOLOGIA

A metodologia do trabalho foi dividida em três etapas, sendo a primeira a preparação das cascas de ovos, onde foi feita a coleta e posterior limpeza das cascas de ovos. Estas foram lavadas em água corrente para remoção de sujidades e secas a 100°C por 24h. Já secas, as cascas foram moídas em um moinho de facas da marca Marconi, modelo MA 340. Após esse processo as cascas foram reduzidas por meio de moagem para obtenção de um pó fino. Para alcançar uma melhor granulometria, esse pó foi peneirado em malha de 200 Mesh Tyler.

Para a etapa de extração do carbonato de cálcio, foi utilizado um tratamento térmico (calcinação), onde 3g do pó peneirado foram calcinadas durante 2h a 600°C em um forno mufla. Posterior esse intervalo, a matéria orgânica e água foram removidas restando apenas o carbonato de cálcio. Na última etapa, os pós foram

então caracterizados a partir de difração de raios-x (DRX), espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e termogravimetria (TGA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra os difratogramas dos pós obtidos. Pode-se observar um material cristalino, com picos definidos, onde o pico de maior intensidade acontece em aproximadamente $29,5^\circ(2\theta)$, indicando que o pó *in natura* e o CaCO_3 obtidos têm como principal fase constituinte a calcita, de estrutura romboédrica e densidade $2,72 \text{ g/cm}^3$, corroborando com MOSADDEGH (2013) e JEZIUR; RUBIN (2019).

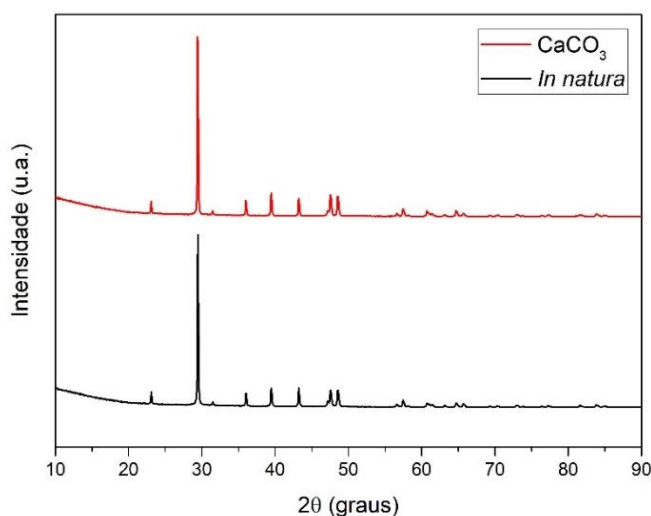


Figura 1 – Difratograma de raios-x das partículas *in natura* e carbonato de cálcio.

Na Figura 2 são mostrados os espectros de infravermelho das partículas obtidas, os quais apresentam bandas características do carbonato de cálcio. Pode-se notar uma banda larga em 1415 cm^{-1} , a qual caracteriza a ligação C-O. Em 711 e 875 cm^{-1} há duas bandas evidentes, também provenientes da ligação C-O. O pó *in natura* e o carbonato de cálcio apresentam correspondência nas bandas, exceto pela banda um tanto imperceptível em 2360 cm^{-1} , que representa a ligação N-H, referente a aminas e amidas presentes na parte orgânica da casca de ovo. Estes resultados também foram reportados por VERA et al. (2018) e HABTE et al. (2019).

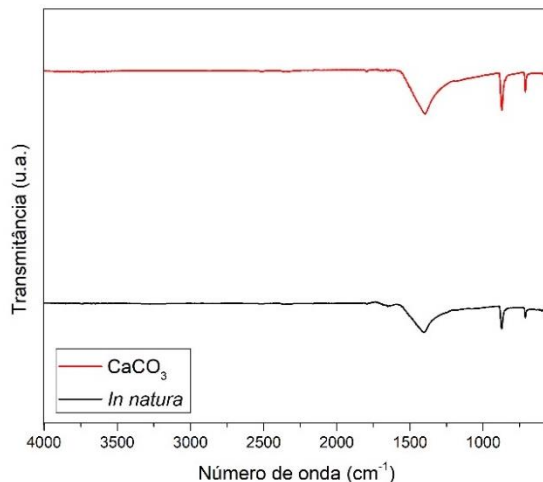


Figura 2 – Espectros de FTIR das partículas obtidas.

As curvas de TG/DTG da análise de decomposição térmica dos pós *in natura* e CaCO_3 estão representadas na Figura 3. Observa-se três estágios de perda de massa do pó *in natura*: o primeiro entre 0 e 100°C, referente a perda de umidade do material; o segundo estágio um pouco mais acentuado, ocorrendo entre 200 e 400°C, atribuído a decomposição da matéria orgânica; e o terceiro estágio em 750°C, faixa de temperatura característica onde há a decomposição térmica do carbonato de cálcio (CaCO_3), liberando dióxido de carbono (CO_2) e formando em óxido de cálcio (CaO). Já as partículas de CaCO_3 apresentaram apenas um estágio de perda de massa (750°C), atribuída a conversão de CaCO_3 em CaO , como constatado por RODRIGUES; ÁVILA (2017).

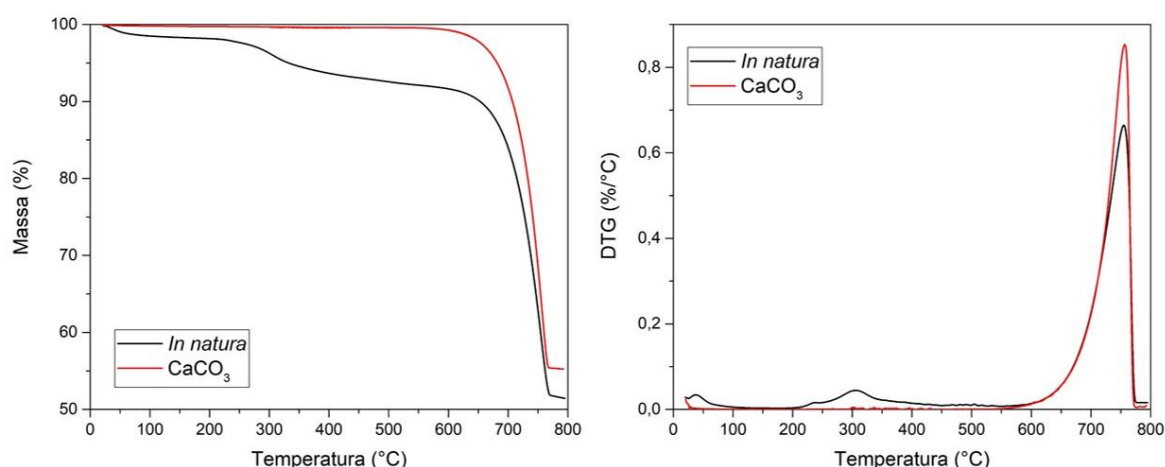


Figura 3 – Curvas de TG/DTG dos pós *in natura* e carbonato de cálcio.

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou como objetivo inicial a extração de carbonato de cálcio de cascas de ovos de galinha, que foi alcançado após a análise e discussão dos resultados. Constatou-se com a análise de difração de raios-x (DRX) que os pós *in natura* e carbonato de cálcio têm como fase constituinte a calcita. Resultado este que complementa a análise de espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), onde foi mostrado as bandas características dos pós *in natura* e de carbonato de cálcio.

A partir da análise termogravimétrica (TGA), compreendeu-se como os pós obtidos se comportam termicamente, tendo em vista que isso é de grande valor, pois caso ocorra de utilizar a temperatura incorreta na etapa de calcinação, será obtido um material diferente do de interesse, neste caso carbonato de cálcio. A extração de carbonato de cálcio por meio de tratamento térmico de calcinação, mostrou-se um método adequado e acessível para obtenção de tal material.

Por fim, conclui-se que os pós obtidos, *in natura* e carbonato de cálcio, possuem propriedades e características promissoras para a aplicação como reforço em compósitos de matriz termoplástica de polietileno verde, atuando principalmente na rigidez do material compósito.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.F. **Obtenção e estudo de um compósito com matriz de resina poliéster e carga de pó da casca de ovo de galinha**. 2017. 72f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

CALLISTER, W.D.; RETHWISCH, D.G. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

GLOBO RURAL. **Brasileiro bate recorde no consumo de ovos**. Acessado em: 17 set. 2020. Online. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/noticia/2019/01/brasileiro-bate-recorde-no-consumo-de-ovos.html>.

HABTE, Lulit et al. Synthesis of nano-calcium oxide from waste eggshell by sol-gel method. **Sustainability**, Basel, v. 11, n. 11, p. 3196, 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Quantidade produzida de ovos de galinha (2º trimestre de 2020)**. Acessado em: 17 set. 2020. Online. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html?=&t=o-que-e>.

JEZIUR, E.M.; RUBIN, E. **Obtenção e análise térmica de compostos de cálcio provenientes de cascas de ovos de galinha (Gallus gallus) por meio de diferentes processos de decomposição térmica**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agropecuária) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus São Miguel do Oeste.

LUNA VERA, F. et al. From eggshells to quicklime: using carbonate cycle as an integrating concept to introduce students to materials analysis by TGA and FTIR. **Journal of Chemical Education**, Washington, D.C., v. 95, n. 4, p. 625-630, 2018.

MOSADDEGH, E. Ultrasonic-assisted preparation of nano eggshell powder: A novel catalyst in green and high efficient synthesis of 2-aminochromenes. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 20, n. 6, p. 1436-1441, 2013.

ROCHA, J.G.; MULINAR, D.R. Caracterização mecânica dos compósitos de PEBD reforçados com fibras da palmeira. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 9, n. 1, p. 45-53, 2017.

RODRIGUES, A. S.; ÁVILA, S. G. Caracterização físico-química da casca de ovo de galinha e utilização como fonte para produção compostos de cálcio. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 9, n. 4, p. 596-607, 2017.