



Nanopartículas de Carbonato de Cálcio (NPCO) extraídas de casca de ovo como uma nova proposta de carga de reforço para Poliacido Lático (PLA)

Gustavo D'Avila Simão¹, João Victor Nicolini², Renata Nunes³

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Engmat.gustavodavila@hotmail.com¹, jvnicolini@ufrj.br², renatanunes.ufrj@gmail.com³

A casca de ovo é a maior fonte de carbonato de cálcio do planeta¹. Anualmente são produzidas 6 milhões de toneladas de casca mundialmente e o Brasil ocupa a 6ª posição no *ranking*². Entretanto as cascas não tem um destino^{3,4}. Em contra partida, os polímeros biodegradáveis vem buscando formas de diminuir o impacto na natureza mas não apresentam boas propriedades mecânicas⁵. Objetivo desse trabalho é apresentar um compósito a base de PLA reforçados com NPCO como solução dos dois problemas. A metodologia consistiu em sintetizar as nanopartículas e a formulação dos filmes compósitos. A casca de ovo foi lavada, membrana interna removida e deixadas 48 horas secando. Após, elas foram moídas manualmente, padronizadas na peneira de 200 mesh, levadas ao forno por 4 horas a 100°C e encaminhadas moído de bolas de alta energia por 20 minutos a 300rpm com inversão de 10 minutos para obtenção de NPCO. Para os filmes, o PLA foi diluído com Diclorometano em temperatura ambiente por 2 horas em agitação. Paralelo a isso as NPCO foram dispersas também em diclorometano no ultrasonicador por 1 minuto em pulsão e adicionada ao PLA. As NPCOs obtiveram um diâmetro hidrodinâmico médio de $569 \pm 0,36$ nm e um potencial Zeta negativo de - 18,7mV, que afeta o diâmetro da nanopartícula. O DRX indicou como fase majoritária a calcita por conta do ângulo de $2\theta = 30^\circ$. Essa proposta de rota apresentou uma redução do tempo de 13 horas para 20 minutos⁶. Os filmes foram preparado em formulações de 0%, 0,5%, 1%, 2%, 5% de NPCOs no PLA. As mudanças morfológicas de cilíndricas para filamentos que reduziu a porosidade indicam uma melhora nas propriedades mecânicas. No geral apresentaram uma boa dispersão nas NPCOs vistas no MEV e FTIR e a preservação das propriedades hidrofóbicas do PLA vistas no teste de ângulo de contato ideias para embalagens. Proximos passos é entender melhor suas propriedades mecânicas e de degradação.

Palavras-chave: *Nanopartículas de Carbonato de Cálcio, Poliacido Lático, Nanocompósito*



REFERÊNCIAS:

- [1] GINEBRA, M.P. ; DRIESSENS, F.C.M. ; PLANELL, J.A. Effect of the particle size on the micro and nanostructural features of a calcium phosphate cement: a kinetic analysis. *Biomaterials*, 25, 3453–3462, 2004 .
- [2] KAMILLA RIBAS SOARES; LUCIANO FEIJÃO XIMENES. Produção de Ovos. *Caderno Setorial ETENE*. Ano 7 | Nº 214 | Março | 2022.
- [3] BALÁŽ, MATEJ, Ball milling of eggshell waste as a green and sustainable approach: A review, 2018.
- [4] OLIVEIRA, D. A., BENELLI, P., AMANTE, E. R. “A literature review on adding value to solid residues: eggshells”. *Journal of Cleaner Production*, 46, 42-47, 2013.
- [5] RASAL, R.M.; JANORKAR, A.V.; HIRT D.E. Poly(lactic acid) modifications, *Prog. Polym. Sci.* 35, 338–356, 2010.
- [6] XIANG HUANG, KAI DONG, LAN LIU, XIN LUO, RAN YANG, HONGBO SONG, SHUGANG LI, QUN HUANG, Physicochemical and structural characteristics of nano eggshell calcium prepared by wet ball milling, *LWT*, Volume 131, 2020, 109721, ISSN 0023-6438