

Produção e caracterização de filmes a base de *Spirulina platensis*.

Jheyce C. Moraes¹, Anny Manrich², Beatriz C. Mermejo¹, Juliano E. Oliveira³, Luiz H. C. Mattoso⁴, Maria Alice Martins⁴

1. Aluna de graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP – jheycecrisina@hotmail.com

2. Pós-doutoranda, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

3. Docente, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

4. Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

Palavras Chave: *filmes biodegradáveis, Spirulina platensis, CMC.*

Introdução

Devido à demanda por embalagens que sejam ecologicamente corretas e que possam ser descartadas no ambiente, surgiu um grande interesse no desenvolvimento de embalagens biodegradáveis. Neste trabalho, buscou-se avaliar a microalga *Spirulina platensis* como material de produção de filmes comestíveis e biodegradáveis. As formulações testadas contêm pelo menos um agente formador de filme (carboximetilcelulose (CMC) e a *Spirulina* - fonte de proteínas e lipídeos), solvente (água) e plastificante (glicerol). A *Spirulina* utilizada foi proveniente da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha/PB. A partir desta fonte rica em proteínas e de CMC, foram desenvolvidas formulações para fabricação dos filmes, onde procurou-se: (i) a caracterização estrutural, térmica e química da *Spirulina*; (ii) a formulação dos filmes alterando-se diferentes variáveis, utilizando-se a base seca dos formadores de filmes e os extrativos removidos da microalga em ácido acético 0,2%, e em éter de petróleo; (iii) a otimização da formulação, condições de preparação e a caracterização através de ensaios mecânicos e de espectroscopia na região do infravermelho (IV). As emulsões de *Spirulina* e CMC, com Glicerol P.A., e os extrativos oleosos removidos da fonte proteica foram preparadas em Ultra-Turrax a 7000 rpm por 40 minutos. As bolhas observadas foram retiradas com banho ultrassônico (30 min.) e bomba de vácuo (120 min.). Os ensaios mecânicos foram realizados com o equipamento EMIC, norma ASTM D882, com algumas adaptações, onde as propriedades de tensão máxima e módulo elástico foram avaliados.

Resultados e Discussão

Os espectros IV dos filmes produzidos com *Spirulina* mostraram sinais de absorção relativos à composição da *Spirulina* somadas as da CMC. Em 3500-3000 cm^{-1} há a banda referente ao alongamento dos grupos -OH e -NH; em 2900-2800 cm^{-1} picos referentes a vibrações do -CH; por volta de 1650 cm^{-1} há picos referentes a alongamentos dos grupos -C=O e -COOH; em 1550 cm^{-1} encontram-se picos relativos aos grupos amida I e II e 1200 cm^{-1} alongamentos dos grupos -P=O e C=O^{1,2}.

O filme produzido com CMC puro apresentou alto valor de tensão máxima, porém mostrou-se muito frágil. Os filmes com maiores concentrações de CMC e os formulados a partir dos extratos da microalga apresentaram melhores conjuntos de propriedades mecânicas, devido ao efeito plastificante dos óleos essenciais linoleicos e linolênicos originários na alga. As Figuras 1 e 2 trazem os resultados de tensão máxima e módulo elástico dos filmes preparados com CMC e *Spirulina* nesta sequência: CMC+ *Spirulina* com glicerol, CMC + *Spirulina* sem glicerol, CMC

puro e filme à base de extrato ácido de *Spirulina*. A Figura 3 traz imagens de alguns dos filmes obtidos.

Figura 1. Tensão máxima dos filmes de *Spirulina* e CMC.

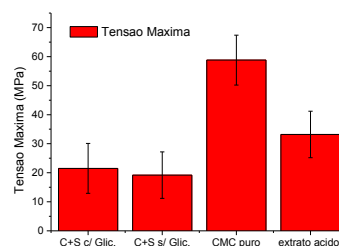


Figura 2. Módulo elástico dos filmes de *Spirulina* e CMC

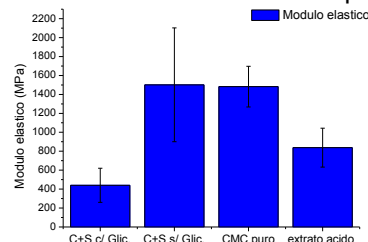
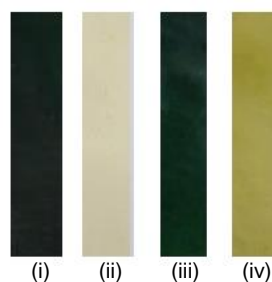


Figura 3. Imagens dos filmes à base de *Spirulina* e CMC.



(i) a proporção de 1,5g CMC, 1g *Spirulina* e 0,5g de glicerol; (ii) a extração ácida (ácido acético 0,2%); (iii) resíduo de *Spirulina* da extração com éter de petróleo; (iv) extração com éter de petróleo

Conclusões

A *Spirulina platensis* mostrou-se promissora como material para produção de filmes. Os filmes formulados com os extratos da microalga *Spirulina*, bem como os que possuíam maior concentração de CMC apresentaram melhores resultados mecânicos, e de manuseio. Sendo que nos com extrato da microalga não foi necessário o uso de Glicerol como plastificante por conta dos óleos presentes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Projeto MP1 Rede Agronano/Embrapa, ao CNPq, Finep e Capes.

¹Doshi, H; Ray, A. ;Kothari, I.L. Current Microbiology, 54, 2007, 213-218.

² Gagrai, M. K.; Das, C.; Golder, A. K. The Canadian of Chemical Engineering, 91, 2013, 1904-1912.