

**FILMES BIODEGRADÁVEIS A BASE DE CARBON DOTS PARA
EMBALAGENS ATIVAS**

Gabriela Da Silva Gama (gabrielagamaufrrj@ufrrj.br)

Idio Alves De Sousa Filho (idiofilho@ufrrj.br)

A indústria de alimentos busca constantemente novas soluções de embalagem que garantam maior conservação dos alimentos, prolonguem a vida de prateleira e reduzam perdas econômicas e nutricionais. Além disso, é essencial que essas embalagens inibam o crescimento de microrganismos, como fungos, que comprometem a segurança e a qualidade dos produtos. Nesse contexto, cresce o interesse por materiais sustentáveis que substituam plásticos convencionais, contribuindo para a redução do impacto ambiental e para a produção de embalagens ativas. Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver filmes biodegradáveis com potencial antifúngico, incorporando carbon dots (CDs), nanomateriais conhecidos por sua biocompatibilidade e propriedades antimicrobianas. Os CDs foram sintetizados a partir de ácido cítrico (0,5 g) e ureia (0,5 g) dissolvidos em 15 mL de água deionizada, utilizando dois métodos: O hidrotérmico, no qual a solução foi aquecida a 180 °C por duas horas em reator termal, e no método de evaporação, que consistiu em agitação e aquecimento contínuos até a remoção total da água. Após a síntese, os CDs foram dispersos em água juntamente com alginato de sódio, submetidos a banho ultrassônico para homogeneização e incorporados ao glicerol, utilizado como plastificante. A caracterização foi realizada por espectroscopia no infravermelho (FTIR) para identificar a composição química e as interações

entre CDs e matriz polimérica. Os espectros apresentaram bandas entre 3.200–3.400 cm^{-1} , associadas ao estiramento da ligação O–H, indicando a presença de grupos hidroxila. Além disso, picos em 1.600 cm^{-1} e 1.400 cm^{-1} foram atribuídos às vibrações assimétricas e simétricas do grupo carboxilato, sugerindo a preservação da estrutura do alginato mesmo após a incorporação dos CDs. Alterações na intensidade e na forma de algumas bandas indicaram interações químicas entre os CDs e a matriz, possivelmente responsáveis por mudanças nas propriedades do material. Esses resultados demonstram que os CDs foram incorporados com sucesso, promovendo modificações estruturais que podem contribuir para a atividade antifúngica do filme. Como perspectivas futuras, serão conduzidos ensaios microbiológicos para avaliar a eficácia antifúngica frente a diferentes espécies, além de testes de resistência, elasticidade e ópticas do material. Esses estudos são essenciais para determinar a viabilidade do filme em condições reais de uso na indústria alimentícia. Conclui-se que a produção de filmes biodegradáveis incorporando CDs representa uma abordagem promissora para o desenvolvimento de embalagens que unem sustentabilidade e segurança alimentar. Essa tecnologia pode substituir embalagens convencionais, reduzir o uso de plásticos não degradáveis e minimizar perdas pós-colheita. Além disso, a síntese de CDs a partir de reagentes de baixo custo reforça a viabilidade econômica do processo, demonstrando o potencial da nanotecnologia como ferramenta estratégica na criação de soluções inovadoras para os desafios atuais da indústria de alimentos.

Palavras-chave: carbon dots ; filmes biodegradáveis; sustentabilidade; alimentação; embalagem;.