

IVi32-002

Polissacarídeos catiônicos: Aplicações coloidais e no estado sólido permitidas pela superfície positivamente carregada

Otoni, C.G.(1); Villalva, D.G.(2); Silva, C.E.P.(2); Silva, D.B.(2); Bernardes, J.S.(3); Loh, W.(2);
(1) UFSCar; (2) Unicamp; (3) CNPEM;

Num contexto de bioeconomia circular, a complexação eletrostática é o ponto central desta pesquisa por representar uma estratégia simples e reversível – embora robusta – de associar espécies moleculares e particuladas de cargas elétricas opostas, visando à arquitetura de sistemas coloidais e materiais no estado sólido com propriedades e funcionalidades engenheiradas. Os blocos constituintes de escolha incluem as nanopartículas nanocelulose e as nanoquitina, insolúveis em meio aquoso e resultantes da associação entre carboidratos macromoleculares. Polímeros hidrossolúveis como quitosana e alginato de sódio também são usados como policátion e poliânion, respectivamente. Uma vez que, via de regra, os polissacarídeos naturais não possuem carga líquida positiva, às suas superfícies foram introduzidas espécies iônicas e/ou ionizáveis por diferentes rotas químicas – através (1) da anexação covalente de compostos contendo aminas quaternárias, como o cloreto de glicidiltrimetilamônio (EPTMAC) e o reagente T de Girard, ou (2) da exposição de aminas primárias após via desacetilação – e físicas, pela adsorção de (3) surfactantes catiônicos, como o brometo de dodeciltrimetilamônio (DTAB), e (4) policátions, como a quitosana. Modulou-se o rendimento da reação de cationização ajustando-se a estequiometria EPTMAC:celulose e o teor de sólidos do meio reacional – já que as moléculas de água concorrem com as de celulose em termos de grupamentos hidroxila. Utilizando 5 vezes de excesso (molar) de EPTMAC e 33,4% (m/m) de sólidos, possibilitando o aumento da densidade de carga superficial desde 0,083 mmol/g até 1,405 mmol/g. A densidade de carga efetivamente incorporada é relevante pois, quando suficientemente carregados, estes polissacarídeos catiônicos apresentam potencial para diversas aplicações, aqui ilustradas (1) pela estabilização cinética de sistemas multifásicos; (2) por superfícies biocidas; e (3) por plataformas versáteis de liberação, como as hospedeiras de cubossomas, i.e. cristais líquidos liotrópicos com compartimentos tanto hidrofílicos quanto hidrofóbicos. No primeiro caso, potencializou-se a metaestabilidade de emulsões O/W de Pickering, atribuindo este comportamento tanto ao espessamento da fase contínua (aquosa) e à adsorção na interface, reduzindo em ca. 85% o índice de instabilidade do sistema. No segundo caso, espumas antibacterianas reduziram a contagem de *Escherichia coli*, sendo esta eficiência dependente da porosidade, do tamanho dos poros e da interconectividade entre eles. Já no terceiro, cubossomas catiônicos foram adsorvidas nos poliânions, reduzindo a lixiviação, mas mantendo a capacidade de veicular moléculas hidrofílicas e hidrofóbicas. Em todos os casos, a compensação de carga foi alterada de intrínseca para extrínseca, tornando o ferramental supramolecular promissor para o controle da montagem e da desmontagem de materiais. Apoio: processo no. 2017/07013-1, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).