

Polpa celulósica e óleo de mamona como matérias-primas para síntese de derivados e preparação de materiais filmogênicos

O presente estudo teve como objetivo agregar valor à matérias-primas oriundas de fontes renováveis amplamente disponíveis no Brasil, como a polpa celulósica de sisal (obtida da respectiva fibra lignocelulósica) e o triglicerídeo do ácido ricinoleico, componente majoritário do óleo de mamona (OM). O triglicerídeo do ácido ricinoleico (OM) foi polimerizado sob catálise ácida em diferentes condições, gerando o ácido poliricinoleico (APR, espectros FTIR, ^1H e ^{13}C RMN confirmaram a formação do produto), com massa molar média que variou, em função das condições utilizadas nas sínteses, de 6.967 g.mol^{-1} (APR1) até $29.287 \text{ g.mol}^{-1}$ (APR4). A partir do conhecimento que se tem no momento, essa última massa molar média não foi ainda reportada na literatura como produto de síntese sob catálise ácida. APR1 e APR4 foram usados como agentes esterificantes da polpa celulósica de sisal previamente mercerizada usando N,N-dimetilacetamida/cloreto de lítio (DMAc/LiCl) como sistema de solvente. As esterificações foram confirmadas por FTIR, ^1H e ^{13}C RMN; entende-se que os ésteres sintetizados correspondam a produtos inéditos. Na ausência de solventes, filmes foram formados simultaneamente às sínteses de poliuretanos (PUs), usando como fontes de grupos hidroxila as polpas celulósicas esterificadas usando APR1 e APR4. OM atuou como fonte adicional de grupos hidroxila (triglicerídeo do ácido ricinoleico) e dispersante dos ésteres no meio reacional. A proporção éster/OM correspondeu a 25% (difetilmetano diisocianato polimérico, pMDI, como reagente), e 35% (trímero de hexametileno diisocianato tHDI, menos viscoso que pMDI, como reagente). Filmes formados a partir de tHDI apresentaram propriedades de tração inferiores às dos filmes formados a partir de pMDI, com destaque para o alongamento na ruptura $\text{PU35CEL}_{\text{EstAPR1.tHDI}}$ (26,6%) comparado à $\text{PU25CEL}_{\text{EstAPR1}}$ (45,3%). Filmes foram também formados com a adição de 10% de celulose nanocristalina (CNC) à mistura reacional (pMDI como reagente). O filme formado a partir de celulose esterificada com APR1 se mostrou mais rígido (módulo de Young de 33,9 MPa) e o formado a partir da celulose esterificada com APR4 menos rígido (1,9 MPa), comparado aos filmes não reforçados (6,7 MPa e 4,0 MPa, respectivamente). A presença de CNC causou uma diminuição do caráter hidrofóbico no filme obtido a partir de celulose esterificada com APR1 (ângulo de contato inicial 89°), comparado ao filme não reforçado (110°) e um aumento no obtido a partir de APR4 (116° , comparado a 109° do filme não reforçado). Todos os filmes apresentaram viabilidade celular média acima de 90%, indicando que os mesmos são não citotóxicos. Em outra parte do estudo o ácido ricinoleico foi usado nas sínteses de copolímeros iônicos e poli (éster amidas, PEAs) visando avaliar possibilidade de aplicação como revestimentos não-citotóxicos. Espectros FTIR, ^1H e ^{13}C RMN confirmaram a formação dos produtos. Soluções preparadas a partir dos copolímeros obtidos a partir de poli(hexametileno isoftalamida sulfonada (PA6I-PA6ISO₃) e APR (PA6I-PA6ISO₃-APR) foram aplicadas sobre filme comercial de politereftalato de etileno, PET. Uma boa adesão foi observada entre o filme PET e os revestimentos usados, indicando a viabilidade do processo sem o uso de plastificantes. A presença dos revestimentos impactou as propriedades de tração dos filmes, as quais mostraram que estes foram mais rígidos (1288 MPa e 1203 MPa como módulos de Young para $\text{PET}_{\text{PA6I-PA6ISO}_3}$ e $\text{PET}_{\text{PA6I-PA6ISO}_3\text{-APR}}$ respectivamente) e flexíveis (alongamento na ruptura de 269% e 274%, respectivamente) comparados aos filmes sem revestimento (925 MPa e 222%). Todos os filmes PET revestidos não apresentaram citotoxicidade. Os filmes obtidos simultaneamente às sínteses de PUs, e os gerados pelo revestimento de

PET, apresentaram propriedades que apontam para potenciais aplicações em embalagens, revestimentos, incluindo a área médica, corroborando com o objetivo de agregar valor a polpa celulósica de sisal e ao óleo de mamona.