

Fabricação de microrreatores à base de Lignocelulose: Bambu funcionalizado com cobre para Reações Click (CuAAC) em fluxo contínuo

Druval Santos de Sá

Nos últimos anos, a biomicrofluídica emergiu como um campo atraente de pesquisa para a aplicação de biomateriais e análogos biomiméticos como dispositivos microfluídicos (MDs), principalmente para estudos bioclínicos e de biossíntese. De fato, a Natureza é uma importante fonte de inspiração para cientistas interessados em compreender a complexa relação entre estrutura e função da matéria para o desenvolvimento de tecnologias avançadas com a perspectiva de satisfazer os requisitos ambientais. Em particular, o mundo vegetal oferece a oportunidade de criar materiais avançados, especificamente biopolímeros (celulose, hemicelulose e lignina, que podem ser empregados como base estrutural de MDs funcionais, como dispositivos microfluídicos baseados em papel (PμDs), com algumas vantagens em comparação com os sistemas comuns, fabricados a partir de elastômeros, termoplásticos, vidro e metais. As plantas permitem que nutrientes entrem e saiam das células através de microcanais hidrofílicos em meio aquoso. Assim, além da compatibilidade com um solvente seguro, os benefícios adicionais de usar plantas como recurso para a fabricação de dispositivos microfluídicos dependem da utilização de materiais renováveis, biodegradáveis e biocompatíveis que sigam os princípios da química verde. Surpreendentemente, até onde sabemos, sistemas microfluídicos derivados de plantas nunca foram aplicados a processos sintéticos para a produção de moléculas alvo. Neste trabalho, demonstrou-se que os microrreatores à base de lignocelulose (LμRs) podem ser prontamente fabricados a partir de recursos vegetais, ou seja, colmos de bambu, e efetivamente, conduzir processos químicos ambientalmente benignos, expandindo assim, consideravelmente, o leque de aplicações microfluídicas em síntese química. A prototipagem rápida e econômica do microrreator lignocelulósico funcionalizado com cobre (Cu-LμR) também foi relatada em conjunto com uma análise detalhada do material biocompósito à base de bambu, por MEV/EDS, microtomografia e FT-IR. Demonstrou-se também, que a fabricação de microrreatores por um processo de baixo custo, sem sala limpa, já é possível tendo como inspiração sistemas complexos construídos pela natureza. Em particular, neste estudo de prova de conceito, a prototipagem rápida e fácil de um microrreator lignocelulósico funcionalizado com cobre (Cu-LμR) de colmos de bambu foi explorada para realizar reações de cicloadições 1,3-dipolar (CuAACs) catalisadas por Cu(I) na presença de ascorbato, com rendimentos que variaram de 60 a 96% (Esquema 1). O método divulgado de funcionalização da matriz de bambu está atualmente sob investigação em nosso laboratório para a imobilização de outros catalisadores metálicos ou (bio)-orgânicos, abrindo caminho para uma alternativa de valorização da biomassa abundante de bambu no campo da tecnologia de microrreatores.

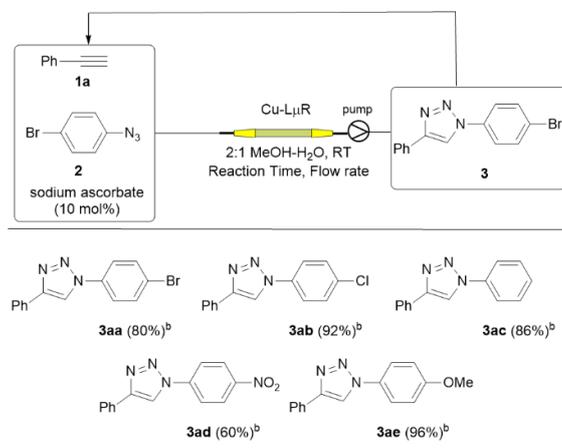


Figure 1. Escopo das reações CuAAC em fluxo contínuo com Cu-LμR.