

INFLUÊNCIA DE ASPECTOS GEOMÉTRICOS NA HIDRODINÂMICA E NA TRANSFERÊNCIA DE OXIGÊNIO DE BIORREATORES AIRLIFT DE CIRCULAÇÃO INTERNA VISANDO A PRODUÇÃO DE CELULASES

Mateus Nordi Esperança¹, Alberto Colli Badino Júnior¹, Marcel Otávio Cerri²

Bolsista PRH-ANP 44, mateus.nordi@gmail.com, ¹Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal de São Carlos, ²Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal de São João Del-Rey

R E S U M O

Palavras-chave: biorreator *airlift*, transferência de oxigênio, hidrodinâmica, celulases

MOTIVAÇÃO: Biorreatores são equipamentos empregados na conversão de matérias-primas em produtos de interesse através da ação de biocatalisadores (microorganismos, enzimas, etc). A principal função destes dispositivos é propiciar as melhores condições de temperatura, pH, concentração de nutrientes e de oxigênio dissolvido (para microorganismos aeróbios), de maneira a proporcionar o correto desenvolvimento do biocatalisador, e consequentemente a maior taxa de produção das moléculas de interesse. Entre os diversos tipos de biorreatores destacam-se o biorreator convencional tipo tanque agitado e aerado, utilizado em 90% das aplicações industriais, e os biorreatores *airlift* (pneumáticos). Estes têm sido apontados como alternativas promissoras aos biorreatores convencionais, sendo aplicados na produção de antibióticos, polímeros, ácidos orgânicos e enzimas.

OBJETIVO: Propor novas geometrias de biorreatores *airlift*, avaliando a influência do volume de fluido (V_{RM}) e do ângulo de abertura da região de mistura (α) em parâmetros de desempenho, como o coeficiente volumétrico de transferência de oxigênio ($k_L a$) e a retenção gasosa global (ε_G). Comparar a geometria tradicional (cilíndrica) com um modelo alternativo (biorreator de seção transversal quadrada) e definir a melhor geometria para aplicações em bioprocessos.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Uma das etapas necessárias para a produção de etanol a partir de biomassa (segunda geração) é a conversão da celulose em açúcares fermentescíveis, realizada através da ação de enzimas conhecidas como celulases. Entretanto, o elevado custo destas enzimas tem sido apontado como um gargalo econômico para este processo. As celulases são produzidas através do cultivo de fungos filamentosos como *Aspergillus niger* e *Trichoderma reesei*, cujos caldos fermentativos apresentam comportamento não-Newtoniano, dificultando assim a transferência de oxigênio. Logo, o desenvolvimento de biorreatores capazes de fornecer O_2 a elevadas taxas é primordial para o correto crescimento destes microorganismos, e consequente, para a produção de celulases.

RESULTADOS OBTIDOS: O $k_L a$ foi influenciado de forma positiva e negativa, por α e V_{RM} , respectivamente, alcançando o valor máximo de $0,06\ s^{-1}$ a uma vazão volumétrica de 30 L/min. Por outro lado, ε_G foi influenciada negativamente por ambos parâmetros. Apesar de estarem diretamente relacionados, $k_L a$ e ε_G apresentaram comportamentos opostos em relação à variação de α , o que sugere que apesar da baixa retenção de gás no líquido, o mesmo encontram-se na forma de pequenas bolhas de ar, aumentando a área de transferência de massa. Dessa forma, a melhor geometria de biorreator concilia um modelo mais compacto a uma elevada transferência de oxigênio.