

**PROCESSOS DE SEPARAÇÃO UTILIZANDO SISTEMAS DE DUAS FASES AQUOSAS**

ARMANDO VENÂNCIO, JOSÉ A. TEIXEIRA

Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Largo do Paço, 4719, Braga, Codex, Portugal

## Resumo

A concentração e purificação de produtos obtidos por via biotecnológica constitui, sem dúvida, um dos aspectos mais importantes para a sua implementação à escala industrial.

Entre os vários processos existentes, os **sistemas bifásicos aquosos ( SBA )** têm sido alvo de particular interesse nos anos mais recentes. Estes sistemas, obtidos por mistura de soluções aquosas de diferentes polímeros, têm sido utilizados para purificação de enzimas em grande escala, precipitação por afinidade, purificação por afinidade e bioconversão extractiva

Vários pares de polímeros podem ser utilizados para formar sistemas bifásicos aquosos:

- dextrano-polietileno glicol ( o sistema mais estudado ), dextrano-FICCOL, dextrano-álcool polivinílico, FICCOL-polietileno glicol ( PEG ), dextrano-derivados do amido e dextrano-derivados da celulose. Alternativamente, podem obter-se SBA utilizando sistemas PEG-sal ( fosfatos e sulfatos).

As principais propriedades dos sistemas bifásicos aquosos são:

- ambas as fases são aquosas ( o conteúdo em água representa entre 85% e 99% da massa do sistema ); é pequena a diferença de densidades entre fases; a tensão interfacial é extremamente baixa ( 0.001 - 0.1 mN/m ); ambas as fases ( ou pelo menos uma ) são viscosas ( viscosidade superior a 10 cp ); o tempo de separação de fases por acção da gravidade é longo ( 5 minutos - 1 hora ).

A particularidade de serem constituídos por fases aquosas torna-os não agressivos e extremamente atraentes para a purificação de proteínas bioactivas. A utilização de SBA em processos de separação de moléculas biológicas permite que processos mecânicos complexos sejam substituídos por processos de extracção, uma vez que é possível a separação de células e extractos celulares de proteínas solúveis por partição em fases opostas.

Os sistemas bifásicos aquosos também podem ser aplicados a processos de extracção reactiva. Tal é conseguido, confinando um ligante a uma das fases por ligação covalente a um dos polímeros constituintes do sistema, nomeadamente polietileno glicol.

Contudo, o elevado custo dos polímeros utilizados limita a utilização de sistemas bifásicos aquosos à escala industrial. Alternativamente, os sistemas PEG-sal têm sido utilizados. Embora mais baratos, a concentração elevada de

sais limita a sua aplicação pois pode ocorrer, à força iónica necessária, a desnaturação dos materiais biológicos e a dissociação de muitos complexos ligante-proteína. Os sistemas bifásicos aquosos baseados em dextrano, derivados do amido e derivados da celulose apresentam como principal vantagem a sua biodegradabilidade.

Existe pois a necessidade de desenvolver novos sistemas bifásicos aquosos aplicáveis em processos à escala industrial. Uma vez que o custo dos polímeros e sais representa 75% do custo total de produção em sistemas deste tipo, devem ser encontrados substitutos baratos para o dextrano e com propriedades equivalentes.

Os polissacáridos utilizados nas indústrias do papel, alimentar e têxtil constituem uma alternativa que tem sido negligenciada. Embora o grau de pureza destes polímeros possa constituir uma desvantagem, o seu reduzido custo torna encorajante a sua utilização em processos de separação com sistemas bifásicos aquosos.

Um novo sistema bifásico aquoso baseado num hidroxipropilamido industrial (disponível comercialmente) e polietileno glicol será descrito. A potencial utilização de este derivado do amido na formação de sistemas bifásicos aquosos bem como a sua capacidade para separação de proteínas e células inteiras serão analisadas.