

INTRODUÇÃO

De acordo com relatório VISION 21 elaborado pela Water Supply and Sanitation Collaborative Council (2000), um dos desafios do futuro próximo é suprir, até 2025, água de abastecimento e sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgotos para toda a população mundial, que será então, estima-se, de cerca de 8 bilhões de pessoas. Considerando-se que já existe déficit no atendimento das atuais necessidades mundiais, entre os anos de 2000 e 2025 contabilizaríamos uma demanda extra de água de abastecimento para cerca de 3 bilhões de indivíduos e de saneamento para um número próximo a 4 bilhões.

Frente aos problemas de escassez, seja por excesso de demanda, seja por deterioração de mananciais, a tarefa de ofertar água se mostra cada vez mais desafiadora. Alguns dos instrumentos utilizados para conciliar as demandas são a cobrança pelo uso da água, que já ocorre em algumas bacias hidrográficas, além das outorgas, as quais definem limites para a quantidade a ser captada.

O estabelecimento de legislações mais restritivas quanto aos teores de contaminantes na água de abastecimento também limita o aumento da oferta; ao mesmo tempo aumentam as restrições aos efluentes descartados nos corpos d'água, tornando as metas para suprimento de água e tratamento de esgotos ainda mais desafiadoras.

Faz-se, portanto cada vez mais necessário aumentar e garantir a oferta da água na quantidade, com a qualidade e no momento em que se necessita dela, ou seja, aumentar a disponibilidade da água de maneira sustentável e economicamente viável.

Por vezes os tratamentos convencionais apresentam baixa eficiência ou custos proibitivos, inviabilizando sua utilização por motivos técnicos e/ou econômicos, como por exemplo, na área de saúde pública. Através da tecnologia de separação com membranas torna-se possível vencer diversas dessas barreiras, permitindo a remoção de alguns contaminantes que não são removidos facilmente por outros tipos de tratamento.

Dessa forma viabiliza-se a produção de água a partir de corpos com maior grau de concentração de contaminantes, por exemplo, de água salobra e do mar, ou de mananciais mais degradados, bem como a geração de efluentes com melhor qualidade, que podem ser devolvidos ao corpo d'água, resultando em uma menor deterioração de mananciais, mas principalmente reutilizados no processo produtivo (p. ex: reposição de água em torres de resfriamento, geração de vapor, água industrial para utilização no processo, etc.). Mesmo quando o processo de separação por membranas e o processo convencional, aplicados independentemente ou conjuntamente, são tecnicamente viáveis, os estudos econômicos e ambientais devem ser realizado para melhor definição da tecnologia a ser aplicada.

Na última década, as reduções dos custos de investimento bem como a queda dos custos operacionais, além de algumas vantagens ambientais, têm privilegiado a escolha da tecnologia de membranas. Além do tratamento de água e efluentes, os processos de separação por membranas têm muitas outras aplicações tradicionais na indústria, tais como separação de gases, clarificação de suco de frutas e bebidas alcoólicas, modificação da concentração de leite, etc.

A taxa no aumento da demanda global por membranas de diferentes tipos e aplicações foi estimada em 8,6% ao ano para um mercado projetado de US\$15 bilhões em 2012, podendo chegar a US\$ 22 bilhões em 2017; para a América Latina e o Brasil, essa taxa poderá ser ainda maior, da ordem de 8,9% e 9,3% ao ano, respectivamente. Em 2012 as projeções de demanda para o Brasil atingem valores da ordem de US\$ 260 milhões, ou aproximadamente 42% da demanda de toda a América Latina (The Freedonia Group, 2009). As figuras 1 e 2 ilustram as projeções de crescimento da utilização da tecnologia de membranas no Brasil, tanto por aplicação quanto por tipo de membrana.

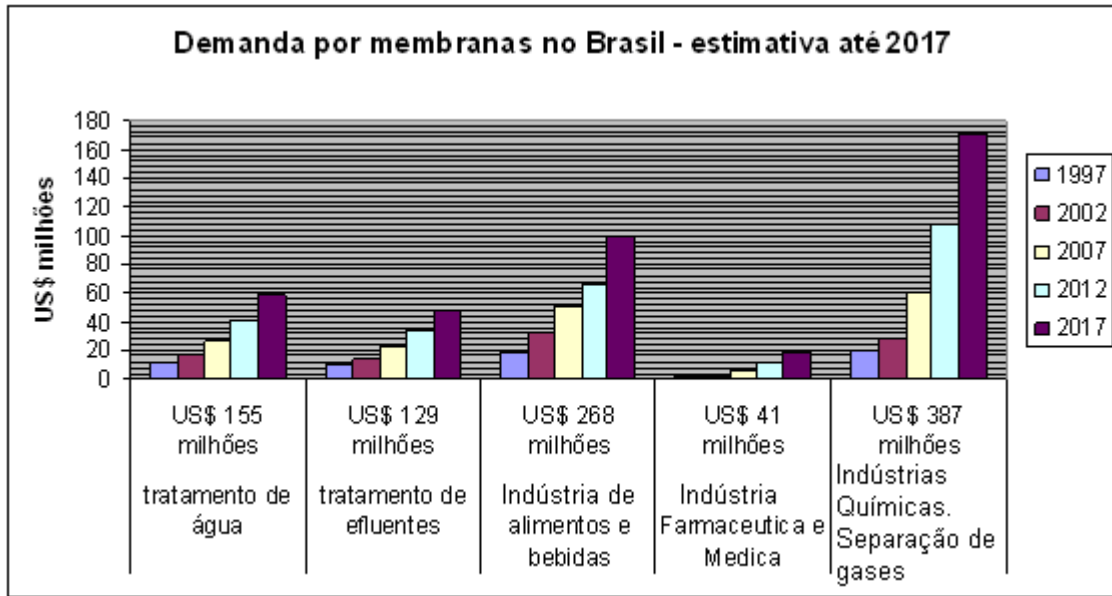


Figura 1 – Brasil: estimativa da demanda no uso de membranas em diversas aplicações e indústrias até 2017 (The Freedonia Group, 2009).

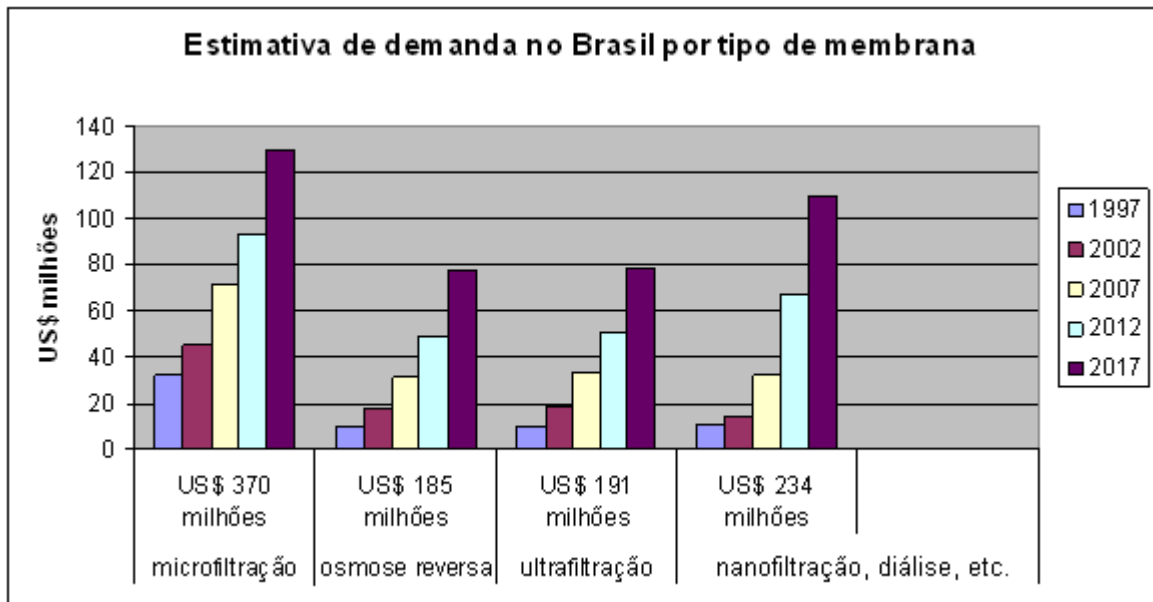


Figura 2 – Brasil: estimativa da demanda até 2017 por tipo de membrana (The Freedonia Group, 2009).

Embora exista uma previsão de crescimento da demanda, praticamente não há ainda a produção de membranas no país, obrigando à importação desse produto; a fabricação local ocorre apenas em pequeníssima escala e para atender um tipo específico de aplicação.

O item referente às membranas é um dos mais onerosos nos sistemas de separação quando comparado ao custo total do investimento; também é preciso substituí-las ao longo da vida útil da instalação, aumentando os custos operacionais: uma membrana bem produzida, instalada e operada dura em média três anos.

Os estudos de produção de membranas são importantes para viabilizar futuramente sua produção no país, contribuindo com a diminuição dos custos de investimento e operacional, bem como para incentivar sua aplicação em processos já reconhecidamente consagrados e o desenvolvimento de novas aplicações.

A proposta desse trabalho é produzir membranas sintéticas pelo processo de inversão de fases via precipitação por imersão, utilizando o polímero polisulfona, e levantar dados operacionais relativos ao preparo das soluções poliméricas e respectivo espalhamento de forma a obter filmes uniformes. Serão utilizadas diferentes concentrações de polímero na solução polimérica e variação de temperatura do banho de coagulação, acompanhando-se as membranas resultantes principalmente através de avaliações morfológicas e ensaios de permeabilidade.

Pelo fato de existir uma grande necessidade de membranas de micro e ultrafiltração, conforme projeções mostradas na figura 2, e também porque suas respectivas produções apresentam menor grau de complexidade, iniciar-se-á o desenvolvimento por esses tipos de membranas. Ressalta-se ainda o fato de ambas poderem ser utilizadas nos demais processos com membranas: membranas para microfiltração e ultrafiltração são tipicamente utilizadas em pré-tratamento para sistemas de osmose reversa, e as de ultrafiltração são ainda utilizadas como uma camada suporte na fabricação de membranas de osmose reversa e nanofiltração.