

6 Conclusões e Recomendações

6.1. Aplicabilidade dos Sistemas de Dessalinização no Brasil

Os sistemas de dessalinização são amplamente utilizados em diversas partes do mundo, sendo uma alternativa para o abastecimento de regiões menos favorecidas em termos de recursos hídricos. Tais sistemas são comuns em países como Israel, Estados Unidos, Espanha e países árabes. No Brasil os sistemas de dessalinização são mais utilizados em pequena escala, para o abastecimento de plantas industriais.

Não foram encontradas informações a respeito de grandes sistemas de dessalinização no Brasil. Este fato se deve, inicialmente, à vasta bacia hidrográfica brasileira, que atende com facilidade a demanda das regiões norte, sul, sudeste e centro-oeste. Outro fator relevante para não se utilizar a dessalinização no Brasil é o alto consumo energético de tais sistemas.

Atualmente, pesquisas apontam que o Brasil, por não administrar de forma adequada os recursos hídricos, poderá sofrer com a falta de água nos próximos anos. Surge então a necessidade de uma nova cultura baseada em novas tecnologias e gestão dos recursos hídricos eficiente. Lembra-se ainda que o nordeste brasileiro é caracterizado pelos períodos de seca, que impedem o desenvolvimento sustentável de muitas regiões. Para combater este problema social, a ANA (Agência Nacional de Águas) desenvolve projetos que estimulam a busca por novas tecnologias para o abastecimento dos nove estados do nordeste.

Paralelamente ao aumento da demanda por água, observa-se um aumento na oferta de gás-natural no Brasil e a ampliação da oferta de energia elétrica produzida por termoelétricas. Cada termoelétrica instalada é uma oportunidade para a instalação de uma planta de dessalinização para abastecimento das regiões vizinhas, especialmente pela disponibilidade de energia através dos gases de exaustão de tais usinas. A opção por adotar ou não um sistema de dessalinização

dependerá da carência da região em termos de recursos hídricos. Uma indústria de consumo intensivo de água, por exemplo, poderia utilizar a técnica de dessalinização para abastecimento de seus sistemas, deixando para a população a água proveniente dos rios. Regiões afetadas pela estiagem podem utilizar a dessalinização para o desenvolvimento social através dos modernos sistemas de irrigação disponíveis.

Desta forma, os sistemas dessalinizadores podem servir como fator de desenvolvimento em determinadas cidades do país, contribuindo para a conservação ambiental e garantindo o desenvolvimento sustentável das regiões beneficiadas.

6.2. Resultados Obtidos

O objetivo central deste trabalho é a avaliação da técnica de dessalinização térmica. Esta avaliação foi realizada de forma imparcial, oferecendo como resultado valores que pudessem servir como base para uma decisão de projeto futuro.

Para que esta avaliação fosse possível foi desenvolvida uma ferramenta, idealizada de modo a permitir o estudo de diversos cenários, de maneira rápida e versátil. A ferramenta engloba não só informações técnicas mas também as informações de caráter econômico do sistema, para o cenário escolhido.

Para o desenvolvimento do programa foram consideradas as seguintes premissas: o sistema de dessalinização será instalado adjacente a uma planta termoelétrica que utiliza motores diesel; os parâmetros que definem as características do dessalinizador, especialmente as relacionadas aos trocadores de calor, que são definidas pelo usuário; a vida útil do sistema será de 30 anos; não foram considerados riscos que pudessem afetar o fluxo de caixa do projeto.

Os resultados obtidos, apresentados no Capítulo 5, mostram que a ferramenta fornece resultados coerentes, que podem ser utilizados como ponto de partida para outras análises mais detalhadas.

Do ponto de vista acadêmico, foi explorada a metodologia de projeto dos dessalinizadores através da elaboração de uma nova metodologia simplificada, baseada em textos de referência, revisando a primeira lei da termodinâmica e

conhecendo novas metodologias para estimativa de entalpias, tais como as utilizadas por Dittman e IAPWS IF97. Além disso, foram conhecidas as vantagens e limitações dos sistemas de dessalinização, sendo possível identificar os pontos críticos para a viabilidade do sistema. Através da ferramenta desenvolvida foi possível adquirir sensibilidade sobre as variáveis do problema.

Os cinco estudos de caso utilizados como exemplo de aplicação da ferramenta demonstraram a grande variedade de problemas possíveis, desde sistemas dedicados à indústria até sistemas voltados para metrópoles com milhões de pessoas. No entanto, para projetos reais de abastecimento, a ferramenta desenvolvida deve ser utilizada apenas como um meio para identificação de oportunidades, como foi apresentado no último estudo de caso, referente ao município de Guamaré.

6.3. Sugestões para Trabalhos Futuros

Como sugestões para trabalhos futuros destacam-se: a necessidade de implementar a interface gráfica da ferramenta computacional; permitir a avaliação técnica utilizando a dessalinização por osmose reversa; avaliação do impacto ambiental dos sistemas; utilização de análise de riscos para uma estimativa mais precisa do fluxo de caixa. Dentre as sugestões, aquela que deve ser tratada com maior atenção é a avaliação do impacto ambiental. Não existem estudos detalhados sobre o impacto ambiental dos sistemas de dessalinização. Os rejeitos produzidos pela planta são, em sua grande parte, mistura de água e sal em grandes concentrações, não havendo produtos tóxicos que possam agredir de maneira definitiva o meio-ambiente. Ainda assim, é preciso avaliar o efeito causado pelo despejo de tais rejeitos sobre a fauna marinha.

O sal produzido nos rejeitos pode ser utilizado com fins econômicos, para comercialização como sal iodado ou mesmo na extração de lítio, utilizado para fabricação de baterias de carros elétricos.

Enfim, o presente trabalho é apenas um passo inicial de uma linha de pesquisa, que em última análise, procura buscar uma alternativa técnico-econômica viável para um grande problema que tende a se agravar em um futuro próximo: abastecimento de água para a população mundial.