

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

I-041 - AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA NA REGIÃO DO SERIDÓ - RN

Luiz Pereira de Brito⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela UFRN. Mestre em Engenharia Química pela UFPB. Doutor com Pós Doutorado em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Politécnica de Madrid. Professor Adjunto IV da UFRN/Programa de pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

Endereço⁽¹⁾: Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Tecnologia – Laboratório de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – Natal – RN – CEP:59.072-970 – Brasil – Tel.: (84)215-3775/3766 – Fax: (84)215-3768/3703

 lbrito@ct.ufrn.br

RESUMO

O presente estudo apresenta uma avaliação do sistema de dessalinizadores pelo processo de separação por membranas, através da técnica de osmose reversa, na região do Seridó Potiguar. Este sistema tem o objetivo de dessalinizar água salobra, captada de poços subterrâneos para abastecimento público em pequenas comunidades. Foram analisadas a infra-estrutura e a capacidade das mini-usinas dessalinizadoras, a compatibilidade da técnica empregada com a qualidade da água a ser tratada e a potabilidade da água servida a população. Para tanto, realizou-se a caracterização básica do sistema e coletas das águas brutas e dessalinizada, para análises físico-químicas e bacteriológicas. Os resultados das análises laboratoriais foram submetidos a um tratamento estatístico, para apresentação numérica tabular e gráfica. Conclui-se que a proposta de abastecimento implementada atende satisfatoriamente às pequenas comunidades, serve água com ótimos índices de potabilidade, supera a demanda necessária para abastecimento, e conta com uma infra-estrutura organizada e eficiente. Foram encontrados, no entanto, alguns problemas relacionados à operação do sistema, a aspectos técnicos e a questões ambientais. Por fim, são sugeridos temas relacionados a lacunas encontradas durante a pesquisa, para realização de estudos futuros.

Palavras-chaves: dessalinização, Região do Seridó, poços subterrâneos, água salobra, qualidade da água.

PALAVRAS-CHAVE: Dessalinização, Região do Seridó, Poços Subterrâneos, Água Salobra, Qualidade da Água

INTRODUÇÃO

A Região do Seridó, do estado do Rio Grande do Norte, constitui uma importante região natural do semi-árido nordestino, caracterizada principalmente pela área que sofre muitos efeitos causados pela seca.

A pesquisa foi realizada na Região Seridó do estado do Rio Grande do Norte, nos municípios de Caicó, São José do Seridó, Equador, Jardim do Seridó e Santana do Seridó.

A bacia hidrográfica nordestina tem diminuta significação em reservas hídricas, por condicionamentos pluviométricos, geológicos, de drenagem e, conseqüentemente de vegetação. (DNOCS, 1990).

Quanto as águas subterrâneas, apenas os aquíferos sedimentares apresentam habitualmente qualidade e potencialidade favoráveis, enquanto nas regiões cristalinas – maioria predominante na região – as águas não são potáveis devido a sua composição química.

A carência de recursos hídricos, no entanto, pode ser suprida, em sua parcialidade, pelo armazenamento d'água –

através de construção de açudes – ou mediante a mobilidade dos recursos hídricos de outras bacias, através do sistema de adutoras.

Em regiões carentes de sistemas de armazenamento ou adutoras, pode-se utilizar soluções alternativas para abastecimento público, como o tratamento da água subterrânea, captada através de poços, em equipamentos dessalinizadores.

A técnica de dessalinização em mini-usinas vem sendo utilizada em grande escala no Rio Grande do Norte por empresas particulares, em fazendas, e pelo Governo do Estado, através do programa "Água Boa", tratando a água de pequenas comunidades.

A avaliação destes dessalinizadores da Região Seridó do estado do Rio Grande do Norte compõe o tema de estudo desta pesquisa, buscando também avaliar a infra-estrutura e capacidade das mini-usinas dessalinizadoras quanto à vazão dos poços, à compatibilidade da técnica empregada com a qualidade da água a ser oferecida ao consumo humano e o número de pessoas/famílias atendidas.

Esta pesquisa tem relevância social, uma vez que visa monitorar a qualidade e quantidade da água fornecida, o que pode resultar em melhoria da saúde da população e no desenvolvimento dessas comunidades.

Dessalinização - Processo de separação utilizado para reduzir os níveis de sais dissolvidos em águas salgadas ou salobras, com o objetivo de se obter água doce de boa qualidade, com níveis de sais aceitáveis para sua utilização (OAS, 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender os objetivos propostos na pesquisa, foram realizadas visitas de campo para realização dos seguintes trabalhos:

a) Determinação das cidades beneficiadas pelo sistema de dessalinizadores:

Para desenvolvimento da metodologia foi realizada uma visita prévia para identificar as cidades indicadas e traçar o cronograma de coletas.

b) Caracterização básica do sistema:

A partir das indicações da NBR-12211/ abril de 1992 – Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.

c) Contagem do número de famílias literalmente atendidas, e medição da vazão do equipamento com a finalidade de calcular a demanda necessária e compará-la com a capacidade do dessalinizador.

d) Coleta da água para análises físico-química e bacteriológica, com as finalidades de:

- Avaliar a compatibilidade da água a ser tratada e com o resultado esperado para este equipamento, a partir da salinidade, da rejeição do equipamento e do nível de incrustantes da água de alimentação.

Os incrustantes analisados foram: alcalinidade, cálcio, ferro, magnésio, pH, sílica e sulfato.

- Determinar a potabilidade da água servida à população.

Os parâmetros avaliados foram: amônia, cloreto, cor, dureza, nitrato, nitrito, sólidos totais dissolvidos, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*.

- Coletas

Foram realizadas cinco coletas em cada mini-usina de dessalinização, com frequência mínima de 15 dias, dado a distância entre as localidades, no período de 02 de abril a 23 de julho de 2003.

Em cada mini-usina, as amostras foram retiradas em três pontos – entrada do sistema (água bruta), saída do dessalinizador (água tratada) e saída do reservatório (água para abastecimento).



Fig. 1 - RESERVATÓRIOS



Fig. 2 - DESSALINIZADOR

RESULTADOS

Os resultados e discussões desta pesquisa são apresentados na seguinte ordem:

—
—

I – Caracterização básica do sistema

Quadro 1: Caracterização dos sistemas dos municípios da Região do Seridó

MUNICÍPIO	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE ENERGIA
CAICÓ	Ano de instalação: Setembro/2000 Fabricação: Perenne	Composto por 3 membranas (módulos espirais em 1 tubo de pressão de PVC) e 3 filtros	Elétrica Convencional
EQUADOR	Ano de instalação: Julho/1998 Fabricação: Perenne	Composto por 6 membranas (módulos espirais em 2 tubos de pressão de PVC) e 4 filtros	Elétrica Convencional
JARDIM SERIDÓ	Ano de instalação: Julho/1998 Fabricação: Perenne	Composto por 6 membranas (módulos espirais em 2 tubos de pressão de PVC) e 4 filtros	Elétrica Convencional
SANTANA DO SERIDÓ	Ano de instalação: Janeiro/1998 Fabricação: Perenne	Composto por 6 membranas (módulos espirais em 2 tubos de pressão de PVC) e 4 filtros	Elétrica Convencional
SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	Ano de instalação: Setembro /1998 Fabricação: Perenne	Composto por 6 membranas (módulos espirais em 2 tubos de pressão de PVC) e 4 filtros	Elétrica Convencional

Fonte: Furtunato, 2003

II – Análises físico-química e bacteriológicas das amostras coletadas, divididas em três itens, onde foram analisados os parâmetros indicados na literatura.

a. salinidade da água de entrada e do permeado; b)Nível de incrustantes; c)Potabilidade da água servida.

Quadro 2 – Resumo conclusivo das salinidades, incrustantes e potabilidade da água servida à população.

	Municípios	Caicó	Equador	Jardim Seridó	Santana do Seridó	São José do Seridó	VMP Port. 1469/GM
	Parâmetros						
	Salinidade Alimentação (mg/l)	848,0	3962,0	1242,0	1606,67	4888,0	-
	Salinidade Permeado (mg/l)	31,4	112,0	166,0	252,67	53,8	-
I	Alcalinidade (mg/lCa CO ₃)	0	0	0	0	0	-
N	Cálcio (mg/l)	112,18	71,26	49,08	247,46	438,84	-
C	Ferro Total (mg/l)	0	0	0	0	0	-
R	Magnésio (mg/l)	85,56	191,58	75,8	124,1	298,9	-
U	PH	7,32	7,69	7,44	6,63	6,60	-
S	Sílica (mg/l)	17,76	22,76	17,14	2,26	29,2	-
T	Sulfato (mg/l)	188,32	229,2	33,52	48,73	29,2	-

P	Amônia (mg/l)	0,05	0,07	0,08	0,09	0,09	1,5
O	Cloreto (mg/l)	16,60	55,20	93,20	126,33	28,60	250,0
T	Cor (uH)	3,40	2,60	1,80	2,33	2,20	15,0
A	Dureza (mg/l CaCO ₃)	7,26	21,60	44,4	42,66	23,54	500,0
B	Nitrato (mg/l N)	0,52	4,76	1,62	2,63	2,64	10,0
I	Nitrito (mg/l N)	0	0	0	0	0	1,0
L	Sólidos Totais						
I	Dissolvidos (mg/l)	27,52	169,00	268,4	293,6	79,88	1000,0
D	Turbidez (UT)	2,2	1,37	2,28	1,46	2,16	5,0
A	Coliformes Totais						
D	(UFC/100ml)	128,2	0,4	471,54	1693,4	788,6	Ausente
E	<i>Escherichia coli</i>						
	(UFC/100ml)	14,52	0	51,0	72,66	137,8	Ausente

Fonte: Furtunato, 2003

A água servida está dentro dos padrões físicos e químicos de potabilidade, se comparados os valores resultantes das análises. No entanto a água não obedece aos padrões bacteriológicos, conforme ilustra o resumo conclusivo no quadro 3.2.

Para confirmar se o equipamento dessalinizador realiza a remoção de agentes bacteriológicos, foram realizadas coletas para análise da água tratada diretamente do dessalinizador, obtendo-se os resultados no quadro 3.3.

Quadro 3 – Resumo conclusivo da potabilidade da água dessalinizada

Municípios	Caicó	Equador	Jardim Seridó	Santana do Seridó	São José do Seridó	VMP Port. 1469/GM
Parâmetros						
Coliformes Totais (UFC/100ml)	0	0	0	0	0	Ausente
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)	0	0	0	0	0	Ausente

Fonte: Furtunato, 2003

A análise bacteriológica da água saída diretamente do dessalinizador confirmou a eficiência do equipamento dessalinizador, pelo processo de separação de membranas utilizando a técnica de osmose reversa, para remoção de agentes orgânicos e inorgânicos.

A contaminação bacteriológica da água servida à população ocorreu devido a contaminação nos reservatórios.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados, conclui-se que o sistema de abastecimento implementado atende satisfatoriamente às pequenas comunidades, o equipamento fornece água com ótimos índices de potabilidade, superando a demanda necessária para abastecimento, e conta com uma infra-estrutura organizada e eficiente.

Foram encontrados, no entanto, alguns problemas relacionados à operação do sistema, mas de fácil solução, e algumas questões de ordem tecnológica e ambiental, que devem ser estudadas em trabalhos futuros, uma vez que esta pesquisa

levantou aspectos gerais sobre o sistema de dessalinizadores, se atendo principalmente ao aspecto qualitativo e quantitativo da água servida à população.

Dentre os aspectos negativos do sistema de dessalinização encontra-se a inexistência de um estudo sobre os efeitos da disposição contínua de água salinas e salgadas no solo, uma vez que em todos os sistemas analisados o rejeito é disposto no solo, seja por infiltrações, ou irrigações, o que demonstra a falta de preocupação com as questões ambientais e com o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORÓS, Antônio M. Rico, CALLADO, Vicente Pãnos. Depuración, desalación y reutilización de aguas en Españã. Espanha: Oikos-tau.1998.
2. SCHNEIDER, René Peter, TSUTIYA, Milton Tomoyuki. Membranas Filtrantes para o Tratamento de Água, Esgoto e Água de Reuso. 1ed. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.
3. SATTAMINI, Lúcio. Dessalinização por Osmose Reversa. Disponível em: <http://www.aquanet2000.com.br>. Acesso em maio de 2001.
4. TUCCI, Carlos E.M., HESPANHOL, Ivanildo, CORDEIRO NETTO, Oscar de M. Gestão da Água no Brasil. Brasília: UNESCO, 2001.