

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	1
1. RESUMO.....	2
2. INTRODUÇÃO.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Objetivos e Escopo da Auditoria.....	6
2.3. Limitações.....	8
3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	9
3.1. O Processo de Dessalinização.....	9
3.2. O Programa Água Boa.....	12
ATECEL.....	12
Governo do Estado de Pernambuco.....	13
Ações Emergenciais.....	14
Campina Grande.....	16
3.3. Outras Ações referentes à implantação de dessalinizadores.....	16
3.4. Visitas realizadas aos municípios.....	19
3.5. Análise das questões de auditoria.....	19
3.5.1 Problema 1 - As ações governamentais para implantação dos dessalinizadores estão adequadamente estruturadas?.....	19
3.5.1.1 Questão 1 – Existe uma definição clara dos agentes envolvidos e suas responsabilidades?.....	19
3.5.1.2 Questão 2 – Existem metas e objetivos claros?.....	24
3.5.1.3 Questão 3 – As ações e liberações de recursos são realizadas de forma contínua?.....	25
3.5.1.4 Questão 4 – A solução de implantação de dessalinizadores é econômica comparada com outras soluções viáveis?.....	26
3.5.1.5 Questão 5 - A manutenção dos equipamentos e o monitoramento de seu funcionamento estão sendo feitos de forma adequada?.....	34
3.5.1.6 Questão 6 – São utilizados indicadores adequados para medir os resultados do programa?.....	35
3.5.2. Problema 2 - As ações beneficiam grupos que têm maior necessidade de água?.....	38
3.5.2.1 Questão 1 – Existem critérios claros para a seleção dos municípios para implantação dos dessalinizadores?.....	38
Questão 2 – Os dessalinizadores foram implantados em municípios com piores indicadores de oferta de água?.....	38
3.5.2.2 Questão 3 – O acesso à água é universal?.....	48
3.5.3. Tratamento dos Rejeitos.....	50
3.5.4. Quantificação dos benefícios da auditoria.....	50
4. CONCLUSÃO.....	51
5. COMENTÁRIOS DO GESTOR.....	53
6. PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO.....	55
Anexo I - Matriz de Planejamento.....	58
Anexo II - Listagem dos Dessalinizadores Instalados pela ATECEL.....	62
Anexo III - Mapa de Produtos.....	64
Anexo IV - Relato das Visitas Realizadas.....	66

1. RESUMO

1.1 Neste trabalho de auditoria procurou-se analisar as ações voltadas para a instalação de dessalinizadores, equipamentos que têm a finalidade de produzir água potável a partir de águas impróprias para esse fim, principalmente em função de sua elevada salinidade.

1.2 Grande parte das águas subterrâneas da região denominada de ‘Polígono das Secas’, que engloba o semi-árido nordestino e o norte de Minas Gerais, possui elevado teor de sais, que, se consumidas, podem trazer diversos males à saúde, como problemas renais e de hipertensão arterial. Muitos poços foram perfurados na região, mas a água não podia ser aproveitada para consumo humano justamente pela sua alta concentração de sais. Em função de demandas locais, começaram a ser instalados dessalinizadores, por diversos órgãos federais e estaduais. A partir da percepção do potencial desse tipo de solução para minorar os problemas de acesso à água de boa qualidade, a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente buscou estruturar um programa para instalar dessalinizadores. O foco da auditoria é justamente esse Programa, denominado Água Boa, que começou a ser implementado em 1997. Cabe mencionar que os dessalinizadores possuem a capacidade de retirar da água, não só boa parte dos sais dissolvidos, mas também organismos nocivos à saúde humana, como vírus e bactérias.

1.3 Na fase de planejamento a equipe definiu que o enfoque do trabalho residiria em dois grandes problemas. Em cada um deles foram formuladas uma série de questões objetivando respondê-los. Os problemas e as questões pertinentes foram as seguintes:

Problema 1 - As ações governamentais para implantação dos dessalinizadores estão adequadamente estruturadas?

Questão 1: Existe uma definição clara dos agentes envolvidos e suas responsabilidades?

Questão 2: Existem metas e objetivos claros?

Questão 3: As ações e liberações de recursos são realizadas de forma contínua?

Questão 4: A solução de implantação de dessalinizadores é econômica comparada com outras soluções viáveis?

Questão 5: A manutenção dos equipamentos e o monitoramento de seu funcionamento estão sendo feitos de forma adequada?

Questão 6: São utilizados indicadores adequados para medir os resultados do programa?

Problema 2 -As ações beneficiam grupos que têm maior necessidade de água?

Questão 1: Existem critérios claros para seleção de municípios para a implantação dos dessalinizadores?

Questão 2: Os dessalinizadores foram implantados em municípios com piores indicadores de abastecimento de água?

Questão 3: O acesso à água é universal?

1.4 Na fase de execução a equipe visitou os diversos órgãos federais envolvidos nas ações de implantação de dessalinizadores, além da própria Secretaria de Recursos Hídricos/MMA, como o Ministério da Integração Nacional - MI, o Departamento Nacional de Obras contra a Seca – DNOCS, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. Também foram visitadas a Associação Técnico-Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior – ATECEL (instituição

ligada à Universidade Federal da Paraíba que constitui um dos braços executores do programa), a Secretaria Estadual de Recursos Hídricos do Ceará e a Secretaria de Infra-estrutura de Pernambuco.

1.5 A equipe enviou também um questionário às prefeituras de 200 municípios onde haviam sido instalados dessalinizadores, buscando obter uma série de informações que auxiliassem na resposta às questões de auditoria: informações sobre os benefícios do programa, segundo a ótica dos municípios, sobre a operação e a manutenção dos equipamentos, principais problemas e aspectos positivos do programa, dentre outras.

1.6 A equipe também selecionou alguns municípios para um trabalho *in loco*, onde foram entrevistados representantes da prefeitura, operadores dos equipamentos, profissionais da área de saúde e usuários. A eleição dos municípios visitados decorreu dos seguintes critérios: (a) possuírem dessalinizadores instalados com verbas federais, no todo ou em parte, (b) por terem localização em região afetada pela seca e (c) por serem de porte semelhante em termos de habitantes. Os municípios selecionados foram os de Campina Grande, Cabaceiras, Caturité e Juazeirinho (Paraíba); Canindé, Madalena e Caridade (Ceará) e Vertentes, Vertentes do Lério, Santa Maria do Cambucá e Taquaritinga do Norte (Pernambuco).

1.7 As principais conclusões foram as seguintes:

1.7.1 A manutenção é um ponto-chave para o bom funcionamento do programa. É fundamental que se delineie uma estrutura para assegurar uma manutenção regular dos equipamentos, de modo a proporcionar seu funcionamento sem interrupções prolongadas e mantendo a qualidade da água em níveis aceitáveis. O desenho estrutural proposto foi que os convenientes passassem a se responsabilizar pela manutenção e pelo monitoramento dos equipamentos, em função de suas melhores condições técnicas para realizar essa tarefa. Dessa forma, também, poderá se conseguir melhores preços, nos casos em que os convenientes contratem terceiros para fazer essa manutenção, uma vez que será contratada a manutenção de um grande número de equipamentos, ao invés de cada prefeitura contratar a manutenção somente para seus equipamentos. Nesse processo, o município se responsabilizaria formalmente (o que não ocorre hoje), por proporcionar as condições para que esse equipamento funcione: construção do abrigo, dos reservatórios, efetivação das ligações elétricas, disponibilização de funcionário para operação, pagamento da energia elétrica. Constatou-se, na estimativa de custos do processo de dessalinização realizada durante a auditoria, que esses custos acima mencionados podem representar de 25 a 38% do custo total do processo, dependendo do equipamento, constituindo, portanto, uma contrapartida significativa por parte dos municípios.

1.7.2 Constatou-se que o uso dos dessalinizadores diminui consideravelmente na época de chuvas abundantes porque as pessoas acabam por consumir a água que está disponível mais próxima de suas residências, apesar da qualidade muito inferior. Ações no sentido de conscientização da população quanto aos efeitos benéficos do consumo de água de boa qualidade poderiam, se não resolver o problema, ao menos agregar um número de pessoas maior àquelas que consomem a água dessalinizada nos períodos de maior oferta de água.

1.7.3 Os efeitos positivos da água dessalinizada na saúde da população podem ser seriamente comprometidos pela falta de higiene na manipulação dessa água antes do consumo. É necessária a implementação de ações de orientação nesse sentido também.

1.7.4 Há uma percepção de todos os agentes envolvidos no processo a respeito dos efeitos benéficos da água dessalinizada na saúde da população, reforçando a importância do programa. É importante que esse tipo de benefício seja mensurado, o que normalmente não acontece. Portanto, devem ser adotadas medidas para que essas avaliações sejam feitas.

1.7.5 Não são utilizados quaisquer indicadores de desempenho para monitorar o programa e avaliar seus resultados. Não há sequer um acompanhamento se de fato os equipamentos instalados estão funcionando. É importante que esse monitoramento seja implementado, permitindo a avaliação de seus resultados, a correção de problemas e o eventual redirecionamento das ações.

1.7.6 Também foi constatada uma baixa *performance* do programa no que se refere à redução da desigualdade intermunicipal ou regional em relação a abastecimento de água. Identificou-se que isso ocorre por causa dos seguintes fatores: a não identificação da demanda potencial por dessalinizadores, a tímida estratégia de divulgação do programa, o não-establishment de metas regionalizadas para as ações do programa e a falta de critérios técnicos para priorizar essas ações. Alguns dos critérios que devem ser utilizados nesse sentido são: o número de pessoas que serão beneficiadas, a redução da distância média para acesso à água de boa qualidade pela comunidade e parcela da população daquela municipalidade que não tem abastecimento adequado de água.

1.7.7 Ficou patente, também, a falta de coordenação entre as diversas ações desenvolvidas na esfera federal relacionadas às instalações de dessalinizadores. A execução pode até ser feita por vários órgãos, mas é necessário que haja uma coordenação única, de forma a evitar a duplicação de esforços, permitindo uma maior efetividade nos resultados proporcionados por essas ações.

1.7.8 Os dessalinizadores produzem dois produtos: um é a água potável e o outro é o rejeito com alto teor salino. Em que pese já terem sido desenvolvidas soluções para o aproveitamento desse rejeito, pelo menos nos locais visitados esse tipo de tecnologia não vem sendo aplicado. É necessário que se implementem ações para a difusão dessa técnicas, de forma a reduzir a degradação ambiental causada, proporcionando, inclusive um ganho econômico com o reaproveitamento desse rejeito.

1.7.9 Observou-se que em alguns locais os dessalinizadores são a única fonte de água potável da população. Isso reforça a percepção da importância do programa, notadamente em áreas mais distantes das sedes dos municípios, onde a empresa de saneamento não atua, e nas épocas de seca, que historicamente ocorrem periodicamente. Consideramos que se deva procurar intensificar a atuação do programa, especialmente nessas áreas prioritárias.

1.7.10 Em 17.07.2000, foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA) pela Lei nº 9.984/2000, que possui dentre suas atribuições a de “*planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações*”. A mencionada lei foi regulamentada pelo Decreto nº 3.692, de 19/12/2000. Sendo assim, as atribuições referentes à implantação de dessalinizadores, que hoje são de responsabilidade da SRH/MMA, deverão passar para a ANA. Entretanto, a agência ainda está em fase de estruturação, não estando definida essa questão, efetivamente.

1.7.11 Com a implementação das recomendações propostas, estima-se uma economia de R\$1.147.000,00 anuais nos próximos 7 anos.

1.8 No intuito de solucionar os problemas mencionados, são feitas as seguintes propostas:

1.8.1 Seja recomendado à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, ou a quem venha substituí-la em suas competências relacionadas à instalação de dessalinizadores:

- a) fazer constar dos convênios celebrados para a instalação de dessalinizadores que os convenientes tenham a responsabilidade de fazer a manutenção dos equipamentos e o monitoramento da água produzida, seja com recursos humanos próprios, seja contratando terceiros;
- b) passar a fazer com que os municípios contemplados com a instalação dos dessalinizadores se comprometam formalmente, mediante termo de responsabilidade ou documento semelhante, a arcar com todas as responsabilidades que lhes cabem no processo, tais como construção do abrigo, dos reservatórios, efetuação das ligações elétricas, disponibilização de operador para os equipamentos, pagamento da energia elétrica, e outras que se entendam necessárias;
- c) realizar gestões junto aos órgãos competentes para que faça parte das ações desenvolvidas pelos agentes de saúde que atuam nos municípios contemplados com dessalinizadores, trabalho de conscientização da população-alvo dos equipamentos instalados acerca da importância de consumir a água dessalinizada mesmo fora das épocas de seca, em razão dos benefícios à saúde

do consumo de água de boa qualidade. Deve fazer parte das ações dos agentes de saúde, também, orientação quanto aos cuidados na manipulação da água dessalinizada, evitando sua contaminação antes do consumo;

- d) exigir que os municípios onde venham a ser instalados dessalinizadores façam um trabalho de levantamento da incidência de doenças de veiculação hídrica antes e depois da instalação do equipamento, devendo haver uma articulação prévia da SRH/MMA com a FUNASA ou Secretarias Estaduais de Saúde para que estas orientem as Administrações Municipais quanto à forma de realização desse tipo de trabalho;
- e) adotar os seguintes indicadores de desempenho para monitorar o programa e avaliar seus resultados por Estado, passando a exigir dos convenentes o envio de relatórios periódicos, contendo as informações necessárias para seu cálculo:

- nº de pessoas atendidas pelos dessalinizadores no município/ nº de pessoas no município que não possuem outra forma de abastecimento adequado de água;

- nº operadores treinados / nº total de operadores;

- nº equipamentos instalados / nº equipamentos necessários;

- nº equipamentos instalados / nº equipamentos previstos;

- nº equipamentos funcionando adequadamente/ nº equipamentos instalados;

- % de equipamentos funcionando adequadamente após três anos de sua instalação;

- número de beneficiários por milhões de reais investidos;

- % redução na incidência de doenças de veiculação hídrica na população beneficiada;

- f) disseminar as tecnologias de aproveitamento do rejeito produzido pelos dessalinizadores, viabilizando sua aplicação por parte dos municípios que possuam dessalinizadores instalados;

- g) realizar a compilação de dados já existentes sobre o déficit hídrico, sobre poços já perfurados e instalados na Região Nordeste, e com base nesses dados estabelecer metas regionalizadas para as ações de implantação de dessalinizadores, especificando aquelas áreas de atendimento prioritário; e

- h) estabelecer critérios técnicos para priorizar a instalação de dessalinizadores, considerando, no mínimo, os seguintes aspectos, além dos pré-requisitos já existentes:

- número de pessoas atendidas na localidade onde será instalado o equipamento;

- redução da distância média para acesso à água de boa qualidade pela comunidade;

- indicador de abastecimento de água adequado para o município onde será instalado o equipamento.

1.8.2 Seja recomendado ao Ministério do Meio Ambiente que organize uma comissão interministerial (com a participação de Ministérios que tenham atuação na aquisição e na implantação de dessalinizadores, como o Ministério da Integração Nacional e o Ministério da Saúde) com a função de estudar uma forma de integração entre os órgãos do Executivo Federal que implementam ações de instalação de sistemas de dessalinização para combater os efeitos contra a seca, considerando que a Agência Nacional de Águas, que tem a competência legal de planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações (art. 4º, inciso X, da Lei nº 9.984/00), apesar de criada por lei, ainda não estar em pleno funcionamento.

1.8.3 Seja enviada cópia do presente relatório, bem como da Decisão, Relatório e Voto que vierem a ser proferidos nestes autos, ao Ministro de Estado do Meio Ambiente, ao Ministro de Estado da Integração Nacional, ao Presidente da Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias da Câmara dos Deputados, ao Presidente da Comissão de Assuntos Sociais do

Senado Federal, ao Departamento Nacional de Obras contra a Seca, à Fundação Nacional de Saúde e à Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, para conhecimento.

1.8.4 Seja o presente processo, após a apreciação do mérito, encaminhado à 4ª SECEX, para o monitoramento da implementação das recomendações constantes dos subitens I e II da Proposta de Encaminhamento do presente relatório, como já foi feito nos casos dos TCs nºs 930.133/1998-6 (Decisão nº 574/1999 - Plenário) e 930.263/1998-7 (Decisão nº 651/1999 - Plenário). Por ocasião da realização das diligências e/ou inspeções pertinentes a esse monitoramento, a unidade técnica deverá também avaliar o momento oportuno para a formulação da determinação ao órgão responsável pelo programa para que encaminhe ao Tribunal o conjunto de metas correspondentes aos indicadores de desempenho recomendados, contemplando o prazo para que elas sejam atingidas e cronograma de implementação das deliberações da decisão que vier a ser adotada, contendo atividades, prazo de implementação e nome do responsável;

2. INTRODUÇÃO

2.1 Antecedentes

2.1.1 O presente trabalho de auditoria analisou ações que têm por objetivo a instalação de dessalinizadores para a produção de água própria para consumo humano a partir de águas com níveis de sais dissolvidos em quantidade excessiva.

2.1.2 O enfoque da auditoria foi o Programa Água Boa, desenvolvido pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, a partir de 1997, ante à constatação de que uma boa parte da região do chamado 'Polígono das Secas', que engloba o semi-árido nordestino e o norte do estado de Minas Gerais, região cronicamente afetada pela falta de água, possui suas águas subterrâneas com alto teor salino. Verificou-se, por outro lado, que havia um grande número de poços já perfurados que forneciam água salobra, impróprias para o consumo humano, e que era possível recuperar investimentos já realizados na perfuração e instalação desses poços por meio da instalação de equipamentos denominados dessalinizadores, que transformam a água com elevado teor salino em água própria para o consumo humano. Informações mais detalhadas sobre o processo de dessalinização estão apresentadas no item 3.1.

2.1.3 A partir de 2000, as atividades relativas ao programa passaram a ser realizadas pelo MMA no âmbito de um programa mais amplo, o Águas do Brasil, inseridas na Ação "Projetos para Minimização dos Impactos da Seca" que contempla também outras iniciativas que objetivam minorar os efeitos da estiagem, tais como as cisternas rurais, perfuração de poços tubulares, entre outras.

2.1.4 É importante mencionar que o Água Boa não nasceu de forma estruturada, contendo justificativas explícitas, objetivos expressos, metas estabelecidas, etc, conforme detalhado no item 3.5.1.2.

2.1.5 A execução das ações objeto do programa ocorrem por meio de convênios celebrados com estados, prefeituras e instituições privadas. Maior detalhamento a respeito dessas ações, como se estruturaram, quais foram os resultados dessas ações, etc, será apresentado no item 3.2.

2.2 Objetivos e Escopo da Auditoria

2.2.1 O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: uma fase de planejamento, realizada no período de 03.08 a 18.08.2000, que gerou um Relatório de Planejamento (TC nº 012.376/2000-8) e uma fase de execução e relatório que se deu entre 03.09 e 13.10.2000.

2.2.2 Os objetivos do trabalho foram responder os seguintes problemas:

- Problema 1: As ações governamentais para implantação dos dessalinizadores estão adequadamente estruturadas?
- Problema 2: As ações beneficiam grupos que têm maior necessidade de água?

Para responder a esses problemas, foram formuladas uma série de questões para cada um dos problemas formulados, as quais expomos abaixo:

Problema 1

Questão 1: Existe uma definição clara dos agentes envolvidos e suas responsabilidades?

Questão 2: Existem metas e objetivos claros?

Questão 3: As ações e liberações de recursos são realizadas de forma contínua?

Questão 4: A solução de implantação de dessalinizadores é econômica comparada com outras soluções viáveis?

Questão 5: A manutenção dos equipamentos e o monitoramento de seu funcionamento estão sendo feitos de forma adequada?

Questão 6: São utilizados indicadores adequados para medir os resultados do programa?

Problema 2

Questão 1: Existem critérios claros para seleção de municípios para a implantação dos dessalinizadores?

Questão 2: Os dessalinizadores foram implantados em municípios com piores indicadores de abastecimento de água?

Questão 3: O acesso à água é universal?

2.2.3 Os problemas e as questões, bem como as informações requeridas para respondê-las, as fontes de informação, as estratégias metodológicas, os métodos de obtenção e análise de dados, as limitações, e o que a análise permitirá dizer, estão apresentados na matriz de planejamento elaborada na primeira fase do trabalho. Cópia da matriz encontra-se no Anexo I deste relatório.

2.2.4 Um dos aspectos que não foi objeto das questões de auditoria foi a destinação dada ao rejeito oriundo do processo de dessalinização. Inicialmente optou-se por não se realizar esse tipo de investigação, priorizando as questões mais diretamente relacionadas à redução da desigualdade social e da pobreza, critérios de seleção das áreas a ser auditadas. Em função das respostas enviadas pelas prefeituras aos questionários, em que boa parte delas revelava grande preocupação em relação ao assunto, decidimos, durante as viagens às diversas localidades observar o que vem sendo feito com esse rejeito. O tema será tratado no item 3.5.3.

2.2.5 Visto que a análise restringia-se às ações implementadas para a solução de problemas do semi-árido nordestino, não foi objeto do presente trabalho a instalação de equipamentos dessalinizadores de água do mar nas localidades de São Mateus-ES e Fernando de Noronha-PE, ações que constam das metas do programa auditado.

2.2.6 Além do programa mencionado, foram investigadas ações implementadas por outras instituições governamentais que poderiam ocorrer de forma articulada. Dessa forma, foram visitados os seguintes órgãos:

- Ministério do Meio Ambiente –MMA (sede em Brasília);
- Ministério da Integração Nacional – MI (sede em Brasília);
- Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (sede em Brasília e escritório em Recife);

- Departamento Nacional de Obras contra a Seca - DNOCS (sede em Fortaleza); e
- Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE (sede em Recife).

2.2.7 A fim de verificar a adequabilidade da operação e do funcionamento dos dessalinizadores, visitou-se:

- Associação Técnico Científica – Ernesto Luiz de Oliveira Júnior – ATECEL, em Campina Grande;
- Municípios de Campina Grande, Cabaceiras, Caturité e Juazeirinho (Paraíba); Canindé, Madalena e Caridade (Ceará) e Vertentes, Vertentes do Lério, Santa Maria do Cambucá e Taquaritinga do Norte (Pernambuco), onde estão instalados dessalinizadores;
- Secretaria Estadual de Infra-estrutura, em Recife; e
- Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, em Fortaleza.

2.2.8 Para a obtenção de informações adicionais que dessem suporte às conclusões obtidas, visitou-se ainda o **Serviço Geológico do Brasil – CPRM** (escritório de Recife) e a Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Estado da Paraíba – CDRM, em Campina Grande.

2.2.9 Foram enviados questionários às prefeituras dos municípios beneficiados pelo programa e também a seis Estados do Nordeste: Bahia, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte e Alagoas. Tais questionários buscavam obter informações sobre os benefícios do programa, conforme a opinião dos municípios: dados para a comparação entre o abastecimento por meio dos dessalinizadores e de caminhões-pipa, relatos que auxiliassem a análise acerca da equidade alcançada, informações sobre a operação e manutenção dos equipamentos, entre outras.

2.10 Nas visitas aos municípios mencionados foram realizadas entrevistas, dentre outras, com os usuários dos equipamentos.

2.11 Os dados assim obtidos foram analisados mediante o uso das seguintes técnicas: Análise RACI¹, Triangulação² e elaboração do Mapa de Produto³.

2.3 Limitações

2.3.1 Algumas limitações foram enfrentadas ao longo da execução do trabalho. A primeira diz respeito à dificuldade em se obter, na fase de planejamento, as informações que estariam disponíveis na Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação da Bahia, fez com que fosse escolhido o Estado do Ceará, que também possui um grande número de equipamentos instalados fora do Água Boa, para realizar uma comparação com as ações desenvolvidas no âmbito do Programa.

2.3.2 Uma outra limitação do trabalho é a multiplicidade de agentes envolvidos nas ações a serem investigadas. Assim, boa parte das informações necessárias foram coletadas por meio de questionários, cujo nível de resposta foi de aproximadamente 28%. Há que se considerar, também, que a própria confiabilidade das respostas obtidas dessa técnica não é a mesma de outras formas de coleta de dados.

¹ Técnica mediante a qual se procura identificar as superposições e duplicações de funções, em relação a uma mesma organização ou programa, ou entre diferentes organizações ou programas. (Manual de Auditoria de Natureza Operacional – TCU – julho/2000, pág.82)

² Utilização de diferentes métodos de coleta de dados para estudar a mesma questão, com o objetivo de fortalecer as conclusões finais. (Manual de Auditoria de Natureza Operacional – TCU – julho/2000, pág.79)

³ Técnica de obtenção de indicadores de desempenho para permitir a aferição dos resultados alcançados num Programa ou ação. (Técnica de Auditoria-Indicadores de Desempenho e Mapa de Produtos – TCU- 2000)

3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

3.1 O Processo de Dessalinização⁴

3.1.1 A dessalinização é um processo natural e contínuo na natureza. As águas dos mares, oceanos e mesmo a do continente evaporam continuamente, em razão da ação da energia solar, formando as nuvens. Com a precipitação, a água doce volta aos oceanos, mares, lagos, rios e também aos depósitos subterrâneos, reabsorvendo nova carga salina e fechando o ciclo.

3.1.2 Há muito tempo o homem vem desenvolvendo técnicas de obtenção de água doce a partir de águas com elevado teor salino, que se mostram impróprias para o consumo humano e para outras utilizações. O problema principal estava relacionado aos custos muito elevados dos processos de dessalinização. A partir da Segunda Guerra Mundial observaram-se grandes progressos, tendo o Governo dos Estados Unidos investido cerca de US\$ 300 milhões na pesquisa e desenvolvimento de diversas tecnologias para a dessalinização de águas. Em 1990, a capacidade total dos sistemas de dessalinização de todo o mundo totalizava 13,2 milhões m³/dia, respondendo a Arábia Saudita por cerca de 27% desse volume e os Estados Unidos por 12%.

3.1.3 Antes de apresentar os diversos métodos de dessalinização utilizados, é importante mencionar o que se considera água doce e a diferenciação entre água salobra e água salina. Segundo o art. 2º da Resolução nº 20/86-CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), considera-se água doce aquela com menos de 0,5 g/l de sais, isto é, inferior a 500 ppm (partes por milhão), enquanto a água salobra é a que tem entre 500 e 30.000 ppm, ao passo que a água salina é aquela com mais de 30.000 ppm de sais.

3.1.4 Foram desenvolvidos diversos processos de dessalinização no mundo inteiro, destacando-se os seguintes:

3.1.5 Processos Secundários

- . congelamento
- . destilação com membranas
- . evaporação por energia solar
- . resina de troca iônica

3.1.6 Processos Principais:

- Térmicos

- . destilação com *flash* de múltiplas etapas
- . destilação com múltiplos efeitos
- . destilação por compressão de vapor

- Membranas

- . eletrodíálise
- . osmose inversa (ou reversa)

3.1.7 Os chamados processos secundários são aqueles que não chegaram a um estágio de desenvolvimento que permitissem sua aplicação comercial.

⁴ As fontes utilizadas nesse capítulo foram:

-Cravo, J. e Cardoso, H – *Dessalinização de Águas: Conceitos e Aplicações no Brasil*
-Buros. O, K – *O ABC da dessalinização. Trad. SRH*

3.1.8 Os processos principais são aqueles que de fato vêm sendo utilizados em larga escala na produção de água potável a partir de águas com elevado teor salino. Eles se dividem em dois grandes grupos, em função de seu princípio básico de funcionamento, os **processos térmicos** e os com **membranas**.

3.1.9 Os **processos térmicos** baseiam-se no princípio da destilação para purificar a água, imitando o ciclo natural da água, já que a água salinizada é aquecida e depois o vapor é condensado produzindo água doce. Eles respondem por cerca de 60% do total de água dessalinizada artificialmente e são utilizados, na maioria dos casos, para purificação de água do mar. Na destilação com múltiplos efeitos os equipamentos contêm uma série de trocadores de calor e os tubos de evaporação operam em série, permitindo que o vapor da água de cada um dos tubos seja utilizado como aquecedor do seguinte. Na destilação flash com múltiplos efeitos, a mais utilizada dentre os processos térmicos, a água é aquecida sob uma pressão suficientemente alta para que se evite sua ebulição e quando a pressão é retirada ocorre uma ebulição instantânea (*flash*). O vapor é condensado utilizando-se do resfriamento da água de alimentação. A destilação por compressão de vapor baseia-se no princípio da redução da temperatura de ebulição provocada pela redução da pressão. O vapor é comprimido, transmitindo o calor para o evaporador.

3.1.10 Já em relação aos **processos com membranas**, eles se utilizam da capacidade dessas membranas para separar os sais da água. Baseiam-se, entretanto, de princípios diferentes para fazer a separação. Na **eletrodialise**, aplica-se um potencial elétrico para deslocar os sais através da membrana, produzindo água doce.

3.1.11 O processo de **osmose inversa** é o mais utilizado no país. No âmbito do Programa Água Boa, todos os equipamentos utilizam-se dessa tecnologia. Por isso, em relação ao processo em si, iremos apresentá-lo com um pouco mais de detalhes.

3.1.12 Cabe mencionar que não faz parte do escopo dessa auditoria qualquer tipo de análise quanto a aspectos tecnológicos. Registre-se, no entanto, as razões apontadas por Cravo e Cardoso, no estudo já referido, que justificariam a utilização do processo de osmose inversa: *“o alto nível de avanço tecnológico, simplicidade e robustez do equipamento, baixo preço dos equipamentos, custos não elevados de instalação e operação, ..., capacidade de tratar volumes baixo a moderado de água bruta, elevada taxa de recuperação, ..., excelente qualidade da água tratada...”*. Foi ressaltado, também, que cada tipo de processo é mais adequado para determinado grau de salinidade da água. Os processos térmicos são mais indicados para águas fortemente salinas, como as do mar. A eletrodialise, além de não ser adequada para tratar águas com mais de 5.000 ppm de sais, ainda não é um método de larga utilização no país.

3.1.13 A osmose é um fenômeno natural e ocorre quando duas soluções com concentrações diferentes são separadas em um mesmo recipiente por uma membrana semi-permeável; espontaneamente ocorre a passagem da solução de menor concentração para a de maior concentração até atingir o equilíbrio. O princípio básico da osmose inversa é a aplicação de uma pressão na solução mais concentrada, fazendo com que ocorra um fluxo no sentido inverso, na direção da solução menos concentrada.

3.1.14 A membrana consiste, fundamentalmente, em uma película fina e densa que recobre um substrato poroso. Elas podem ser compostas de acetato de celulose ou poliamida aromática e podem ser dispostas de várias formas. Os modelos mais utilizados são aqueles enrolados em espiral.

3.1.15 O equipamento de dessalinização produz dois efluentes, o de água potável e o rejeito, este, com alta concentração de sais. O número de membranas a ser utilizado depende, fundamentalmente, da vazão de entrada e do grau de salinidade da água. Também a esses fatores está ligado o percentual de conversão do volume de entrada em água potável.

3.1.16 Basicamente, um sistema de dessalinização por osmose inversa possui os seguintes componentes: um pré-tratamento, uma bomba de alta pressão e uma série de membranas. O pré-tratamento normalmente consiste em alguns filtros e na aplicação de produtos químicos para evitar

a formação de incrustações na superfície das membranas. A bomba é responsável pela aplicação da pressão na água de alimentação contra a membrana. Na saída do conjunto de membranas, a água potável sai por dentro da tubulação que corre na parte interna das membranas, e o rejeito na parte de fora da tubulação.

3.1.17 É importante mencionar que o processo de dessalinização por osmose inversa, em razão do pequeníssimo tamanho dos poros das membranas (0,5 angstrons ou 0,5 bilionésimo do metro – um milhão de vezes menor que o diâmetro de um fio de cabelo), proporciona a retirada da água não só de grande parte dos sais nela dissolvidos, mas também de outras substâncias, além de vírus e bactérias, conforme mostrado na tabela abaixo (equipamento operando a uma pressão máxima de 70kg/cm², temperatura máxima de 45°C e pH entre 2 e 11):

Tabela 1 - Percentual de rejeição de elementos/substâncias pelos dessalinizadores

Elemento/Substância	% de rejeição
Proteínas	100
Bactérias e vírus	100
Gases clorados e sulfídricos	100
Gás carbônico	100
Pesticidas e Herbicidas	100
Sódio	87-90
Ferro	85-98
Chumbo	96-98
Nitratos	60-75
Silicatos	85-90

Fonte: Cravo & Cardoso. Dessalinização de Águas: Conceitos e Aplicações no Brasil. mimeo.

3.1.18 A principal utilização dada no Brasil à água dessalinizada pelo sistema de osmose inversa, e aquela que nos interessa em particular nesse trabalho, é para o consumo humano. Há registro também de utilização do processo em indústrias e na agricultura.

Figura 1: Dessalinizador de 9 membranas



3.2 O Programa Água Boa

3.2.1 Em razão de o semi-árido nordestino apresentar grande parte da sua água subterrânea com elevado teor de salinidade, tornando essa água imprópria para o consumo humano, a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente iniciou o chamado Programa Água Boa, objetivando a instalação de dessalinizadores possibilitando a transformação de água salobra em água potável. Levou-se também em consideração o fato de que já havia um grande número de poços perfurados na região, cuja água não podia ser aproveitada, ao menos para o consumo humano, em função de sua alta salinidade.

3.2.2 A execução das atividades se dá por intermédio de órgãos e instituições, que ficam responsáveis por fazer a avaliação técnica dos poços nos possíveis locais beneficiados, a aquisição e instalação dos equipamentos. A escolha da localidade está sujeita à aprovação da SRH. Foram identificados os seguintes órgãos/instituições por meio dos quais as ações do programa foram desenvolvidas, a saber: Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior - ATECEL, instituição ligada à Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Governos dos Estado de Pernambuco, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia; e Prefeitura de Campina Grande.

ATECEL

3.2.3 Com relação à ATECEL, inicialmente foi celebrado o Contrato nº 005/96 em 31.12.1996, no valor de R\$ 1.159.966,88, cujo objeto era *“a promoção, na região semi-árida do Brasil, da melhoria da qualidade das águas utilizadas para o abastecimento humano, ora salinizadas...”*.

3.2.4 Posteriormente, foi efetivado o convênio nº 461/97 em 31.12.1997, já tendo sido firmados três termos aditivos a ele. O término de sua vigência está previsto para 31.12.2000. Já foram liberados, até o momento, R\$ 3.161.750,00 por conta do referido convênio.

3.2.5 A operacionalização se dá da seguintes forma: a SRH repassa os recursos e a ATECEL realiza a aquisição e instalação dos equipamentos. Além da instalação dos dessalinizadores, também estavam previstas a realização de várias outras atividades, tais como a realização de workshops, a participação em eventos, a capacitação e difusão de tecnologia e a implementação de um laboratório de referência em dessalinização.

3.2.6 Os equipamentos foram instalados nos municípios listados no Anexo II.

3.2.7 Dos relatórios enviados pela ATECEL à SRH, pudemos verificar que uma série de outras atividades também foram realizadas, tanto no âmbito do Contrato nº 005/96, quanto no curso do convênio posterior, das quais destacamos:

- participação em curso de tecnologia de águas e suas aplicações, no período de 12 a 25.05.97;
- participação em encontro de negócios do Vale do São Francisco, no período de 27 a 31.05.1997;
- missão técnica à Índia – projetos e obras de controle de salinização de solos, no período de 17.09 a 02.10.97;
- participação em banca examinadora de tese de doutorado na Universidade de Rennes - França;
- visita técnica a sistemas de dessalinização nos Estados Unidos e México.

3.2.8 Também têm sido formados mestres em engenharia química trabalhando em temas ligados à dessalinização de águas. Alunos de graduação têm realizado pesquisas nessa área. Em relação à implantação do laboratório de referência em dessalinização na UFPB, tivemos oportunidade de verificar que ele já se encontra construído, o projeto está em estágio de organização e montagem dos equipamentos. Conforme explicitado no relatório enviado pela ATECEL à SRH relativo às atividades realizadas entre janeiro e maio de 1999, esse laboratório terá como função principal

“projetar, aferir, simular sistemas de dessalinização, emitir certificados para equipamentos de dessalinização, caracterização de membranas poliméricas e de cerâmicas, realizar análises físico-químicas e bacteriológicas, estudar casos de sistemas de dessalinização com energia alternativa, monitorar os sistemas de dessalinização que já se encontram e que serão implantados pelo Programa Água Boa, ministrar cursos sobre aproveitamento de efluentes e processos de dessalinização”.

Figura 2: Laboratório de referência - UFPB



3.2.9 Pode-se perceber, portanto, que a ‘parceria’ realizada com a ATECEL não se restringiu a um simples repasse de recursos para aquisição e instalação de equipamentos, mas também envolveu a formação de mão-de-obra qualificada para trabalhar na área, difusão do conhecimento, etc.

3.2.10 Já foi autorizada, pela SRH/MMA, a implantação de dessalinizadores nas seguintes localidades: Campina Grande (4), Alcantil, Boa Vista, Mogeiro, Pedra Branca, Riachão, Riacho de Santo Antônio, São Francisco, Santa Cecília, Belém, Cubatí (1 equipamento em cada, todos na Paraíba), Barreirinha-MA (1). Também serão instalados equipamentos em Cabo Verde (no continente africano) e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Governo do Estado de Pernambuco

3.2.11 Em 18.12.97 foi firmado o Convênio MMA/SRH nº 111/97 pelo então Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e o Governo do Estado de Pernambuco, com vistas a instalação de dessalinizadores em localidades de baixa renda no Estado. A Secretaria de Infra-estrutura de Pernambuco (SEIN) foi a instituição responsável pela execução dos dessalinizadores em Pernambuco. No âmbito desse convênio foi escolhido o LAFEPE (Laboratório Farmacêutico de Pernambuco) para a montagem e instalação dos dessalinizadores nas localidades escolhidas.

3.2.12 Para a execução do objeto do convênio em questão havia a previsão de gastos na ordem de R\$ 720.000,00, sendo R\$ 600.000,00 repassados pela União ao Governo do Estado.

3.2.13 O Plano de Trabalho integrante do Convênio MMA/SRH nº 111/97 previa a instalação de 40 dessalinizadores. Em 23.08.99, o Ofício nº 507-DPRES, de lavra do LAFEPE, informa que os recursos repassados foram suficientes para a produção de 34 equipamentos. Isso foi justificado pelo fato de as especificações dos equipamentos fabricados terem sido mais complexas do que o inicialmente previsto.

3.2.14 Durante a visita à SEIN fomos informados que, dos 34 dessalinizadores previstos, estão instalados até o momento 15. Os outros 19 equipamentos já foram montados pelo LAFEPE, porém aguardam ainda a construção dos abrigos pelas Prefeituras para as respectivas instalações . Os municípios e localidades atendidos foram os seguintes:

Tabela 2: Localidades de Pernambuco contempladas com dessalinizadores - Conv. nº 111/97

Município	Localidade
Buíque	Baixa Grande
	Sítio Riachão
Casinhas	Chatinha de Baixo
Custódia	Samambaia
Jataúba	Sede
	Passagem do Tó
Pedra	Sítio Santo Antônio
	Sítio das Ovelhas
	Sítio São Pedro
	São Francisco
Sertânia	Cruzeiro do NE
	Várzea Velha
Santa Maria do Cambucá	Sítio Juliana
Vertentes do Lério	Sítio Gambá
	Sítio Tambor

Fonte: Secretaria Estadual de Infra-estrutura de Pernambuco

3.2.15 Em 22.12.99, novo acordo foi celebrado com o Estado, o Convênio nº 102/99, objetivando a instalação de 100 sistemas de dessalinização, além de prever recursos para treinamento dos operadores, análise da água, monitoramento dos equipamentos. O montante total previsto no instrumento é de R\$ 3.200.000,00. Até o momento só foram liberados R\$ 129.835,00.

3.2.16 Além da demanda pelos equipamentos, realizada pelos prefeitos e políticos da região, os critérios informados a esta equipe de auditoria como determinantes para instalação de um equipamento dessalinizador em determinada comunidade são aqueles abaixo relacionados. Não foi fornecido, entretanto, qualquer documento em que esses critérios estejam explicitamente definidos:

- a) análise físico-química da água;
- b) qualidade da corrente elétrica;
- c) maior número de usuários;
- d) distância da fonte de abastecimento;
- e) número de crianças.

3.2.17 O equipamento é cedido ao município através de um Termo de Compromisso que estabelece ao município algumas obrigações como:

- a) a construção de reservatórios e abrigos para o equipamento;
- b) zelo pela boa conservação do equipamento, responsabilizando-se pela sua manutenção;
- c) não-paralisação da operação do equipamento, por falta de manutenção, por período superior a 30 (trinta) dias.

Ações Emergenciais

3.2.18 A SRH, juntamente com a SUDENE, celebrou também seis outros convênios com os Governos dos Estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe, todos prevendo a instalação de poços novos, a perfuração e recuperação de poços e a instalação de

dessalinizadores. O quadro abaixo apresenta um resumo das informações relativas a esses convênios:

Tabela 3: Tabela-resumo dos convênios firmados entre a SRH/MMA e os governos estaduais

Item/Estado	Ceará	Pernambuco	Rio Grande do Norte	Bahia	Sergipe	Paraíba
Nº convênio	404/98	415/98	408/98	446/98	406/98	405/98
Valor total (R\$)	4.790.000,	3.954.000,	7.878.000,	6.606.000,	1.284.000,	4.496.000,
Valor da parcela federal (R\$)	3.988.154,	3.292.100,	6.559.224,	5.500.156,	1.069.058,	3.743.370,
Poços novos a instalar	141	164	299	136	12	244
Poços a recuperar	400	190	274	316	120	208
Poços a perfurar	177	200	433	181	18	424
Dessalinizadores a implantar	60	75	60	120	30	60

Fonte: Equipe de auditoria do TCU

Obs: A quantidade dos quatro últimos itens da tabela é aquela consignada no Planos de Trabalho dos convênios

3.2.19 Em que pese o Programa de Trabalho que consta nesses convênios ter a denominação de “Dessalinização da Água para Aumento da Oferta – Projeto Água Boa”, esses convênios tiveram uma sistemática diferenciada de execução. Eles foram firmados no âmbito das ações emergenciais para combate à seca em 1998. Apesar de terem sido celebrados com recursos do MMA, a coordenação de sua execução coube à SUDENE. Esses seis convênios foram sub-rogados ao Ministério da Integração Nacional em setembro de 1999.

3.2.20 A atuação da SUDENE na implantação de dessalinizadores ocorreu no âmbito de um programa específico de pequenas obras hídricas, dentro das ações emergenciais de combate aos efeitos da seca mencionadas acima: “Programa de Perfuração, Instalação, Recuperação de Poços e Aplicação de Técnicas de Dessalinização de Água Subterrânea”, elaborado por grupo de trabalho criado para apoiar a comissão gestora nacional (presidida pela SUDENE com a participação de órgãos federais e estaduais) e que estava encarregada da gestão desse programa.

3.2.21 Por ocasião da seca de 1998 foi formado o grupo de trabalho supramencionado composto por técnicos do MPO-SUDENE, MMA-SRH, DNOCS, CODEVASF e MS-FUNASA, tendo ficado a SUDENE encarregada da coordenação das ações. Foi elaborado um manual de diretrizes e feito um planejamento da execução, que estabeleciam:

“Devem ser priorizadas as comunidades que estejam sendo atendidas **por caminhões-pipa** e as **Comissões Municipais** devem ser acionadas para o encaminhamento das demandas necessárias ao município a ser beneficiado, desde que estejam incluídos nos municípios considerados críticos pelo Governo Federal.

.....

As localidades a serem beneficiadas com abastecimento d’água proveniente de poços públicos, devem atender a duas condições básicas: a social, representada por uma população mínima de 200 habitantes, num raio de 2 quilômetros e a técnica referente à existência de fatores hidrogeológicos e hidroquímicos locais, favoráveis à perfuração, serviços estes sempre realizados por técnico habilitado, Geólogo ou Engenheiro de Minas.

.....

DA INSTALAÇÃO DE DESSALINIZADORES

Os dessalinizadores poderão ser instalados em poços, com a vazão mínima de 2000 L/hora e no mínimo com 2000mg/L de resíduo seco, que é o limite de potabilidade para o consumo humano, desde que haja condições de armazenamento e controle do rejeito, de modo a se evitar a salinização do solo e subsolo da vizinhança.”

3.2.22 A liberação de recursos foi regular até dezembro de 1998. Os estados mais eficientes receberam mais recursos, pois havia uma recomendação feita pela SUDENE que quem executasse mais, teria garantia de obter mais recursos.

3.2.23 Com todas as limitações que um programa de emergência já carrega *per si*, aliado ao cenário político existente à época - vésperas das eleições presidenciais-, foram destacados pelos técnicos da SUDENE os seguintes aspectos positivos:

- as ações foram implantadas onde a sociedade local achava importante;
- a qualidade técnica das ações melhorou muito (face à participação da CPRM);
- controle efetivo de desvio de recursos;
- cadastramento dos poços possibilitando a gestão de recursos hídricos;
- houve planejamento e as ações foram desenvolvidas - de forma coordenada - por diversos órgãos federais e estaduais;
- participação popular com a criação das Comissões Municipais, que eram comissões paritárias formadas por membro da prefeitura, membro do Ministério Público, membro da Igreja, representante da comunidade, representando uma boa inovação, dentro das limitações da realidade política do interior, pois possibilitaram a manifestação da comunidade nas obras que não as atendiam.

3.2.24 A CPRM atuou na ação emergencial da seca acompanhando e verificando se as obras foram realizadas de acordo com os procedimentos técnicos estabelecidos anteriormente, completas e com “água saindo na torneira”. Os trabalhos foram interrompidos em março de 1999, pois não houve a renovação do convênio. Os responsáveis pela instalação dos equipamentos no programa da seca, governos estaduais e o DNOCS, informavam à SUDENE onde iriam ser instalados os dessalinizadores, que posteriormente informava à CPRM a localização dos equipamentos para fiscalização das instalações.

Campina Grande

3.2.25 Foi também firmado o Convênio nº 487/97 da SRH/MMA com a Prefeitura Municipal de Campina Grande para a instalação de oito dessalinizadores, além da perfuração de vinte poços e aquisição de perfuratrizes. O valor original do convênio era de R\$ 417.000,00 , sendo R\$ 375.300,00 provenientes da SRH/MMA e o restante da contrapartida municipal. Posteriormente o convênio foi aditado, reduzindo o valor a ser suportado pela Secretaria para R\$ 300.000,00 , resultando na instalação de 10 dessalinizadores.

3.3 Outras Ações referentes à implantação de dessalinizadores

3.3.1 Além dos seis convênios mencionados no item 3.2.18 que lhe foram sub-rogados, o Ministério da Integração Nacional – MI celebrou o Convênio nº 741/99 com a Prefeitura Municipal de Caturité, no valor total de R\$ 82.500,00 (com o Governo Federal participando com R\$ 75.000,00), para a instalação de três dessalinizadores e construção de três abrigos para os equipamentos.

3.3.2 Para o exercício de 2000, constam do orçamento do MI, referentes às ações do Programa Água Boa, em atividades de dessalinização de água, o valor de R\$ 8.611.314,00. A Secretaria de Infra-estrutura Hídrica daquele Ministério informou que não foram instalados equipamentos até o momento.

3.3.3 O **Departamento Nacional de Obras Contra a Seca** - DNOCS atuou ao lado dos Governos Estaduais, como responsável pela instalação de dessalinizadores no Programa Federal de Combate aos Efeitos da Seca, coordenado pela SUDENE. Segundo informações obtidas no próprio órgão, o DNOCS instalou no período compreendido entre 1998 e 1999 um total de 355 dessalinizadores em 9 Estados.

Tabela 4: Dessalinizadores Instalados pelo DNOCS

Estado	Dessalinizadores Instalados
Alagoas	50
Bahia	30
Ceará	40
Minas Gerais (Norte)	50
Paraíba	40
Pernambuco	25
Piauí	60
Rio Grande do Norte	40
Sergipe	20
Total	355

Fonte: Diretoria de Engenharia Rural do DNOCS CE

3.3.4 O DNOCS firmou contrato de cessão diretamente com as prefeituras municipais pelo qual cede às prefeituras o equipamento de dessalinização pelo prazo de 5 anos, visando a sua utilização imediata. No instrumento contratual consta como obrigação da municipalidade a "...guarda, conservação, manutenção e operacionalização do equipamento de dessalinização e das obras civis necessárias para a instalação do mesmo".

3.3.5 As localidades em que foram instalados os equipamentos foram apontadas pelas Comissões Municipais e Estaduais, formadas para tanto, submetidas ao crivo da SUDENE. O papel do DNOCS nesse processo ficou adstrito à instalação dos equipamentos.

3.3.6 Em relação ao treinamento de preposto da municipalidade, consta do referido instrumento como obrigação da empresa vencedora do certame licitatório para fornecimento do equipamento.

3.3.7 Quanto às ações de manutenção de equipamentos, não há recursos orçamentários previstos para tal tarefa. Contudo, o DNOCS é freqüentemente contactado pelas prefeituras para a realização de ações de manutenção dos dessalinizadores. Localizamos no DNOCS um técnico habilitado para realizar a manutenção que eventualmente vai aos municípios realizar a fiscalização dos aparelhos, como prevista no instrumento contratual, aproveitando para em muitas delas também realizar a limpeza química das membranas.

3.3.8 A **Fundação Nacional de Saúde** – FUNASA, além de desenvolver trabalhos de vigilância sanitária e educação sanitária em conjunto com os municípios, atua normalmente por meio de convênios na execução de pequenos sistemas de abastecimento de água, dentre os quais estariam os dessalinizadores, com a finalidade de reduzir a mortalidade infantil e diminuir a incidência de doenças de veiculação hídrica.

3.3.9 O projeto para instalação de um sistema dessalinizador deve descrever minuciosamente as condições dos municípios: equipamentos públicos, tipo de residências existentes, população atendida, renda, etc., bem como a forma de sustentabilidade do projeto Após análise e aprovação, a

FUNASA executa os serviços e repassa a administração e a operacionalização do sistema dessalinizador para a prefeitura, mas os recursos são liberados apenas quando comprovada a continuidade da operação. É firmado um Termo de Compromisso de Sustentabilidade com a municipalidade, no qual se encontra a previsão de despesas da operação e manutenção do sistema e a forma de financiamento do mesmo (taxas, orçamento municipal, etc), bem como se serão cobradas taxas e quais os valores. Esse termo está previsto dentro das “orientações técnicas visando a elaboração de propostas que contemplem a sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário e sistemas de resíduos sólidos financiados com recursos públicos”, elaborado pelo Departamento de Engenharia de Saúde Pública da FUNASA. Os recursos alocados para esses sistemas são apenas para implementar as obras, não havendo previsão orçamentária para manutenção de equipamentos.

3.3.10 A Portaria FUNASA nº 176, de 28/03/00, estabelece os critérios de elegibilidade dos municípios. Além disso, estabelece prioridades segundo as quais os municípios serão atendidos, e ainda os indicadores de impacto que serão mensurados.

3.3.11 Também a FUNASA atuou nas ações emergenciais da seca nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e em parte do estado do Ceará, perfurando diversos poços que em alguns casos forneciam água salobra. Era então feita uma programação para instalação de dessalinizadores. No Ceará foram instalados vários dessalinizadores pela FUNASA, tanto no âmbito da ação emergencial, quanto pelos convênios normais. Em Pernambuco há 6 dessalinizadores instalados pela Fundação.

3.3.12 Ainda foram constatadas ações pontuais executadas por outros órgãos e entidades na instalação de dessalinizadores, tais como a Fundação Banco do Brasil - Programa Homem do Campo; o Ministério da Agricultura com o Projeto Canindé – estímulo à recuperação das áreas de cultura de algodão, que inicialmente financiou obras elétricas nas comunidades rurais de Canindé e posteriormente a instalação de dessalinizadores.

3.3.13 O estado do Ceará foi um dos estados escolhidos para a realização das visitas. Em função disso, puderam ser colhidas maiores informações sobre como é tratada a questão dos dessalinizadores naquele Estado.

3.3.14 É a Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), subordinada à Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, a responsável pelas ações ligadas à implantação dos dessalinizadores no estado.

3.3.15 A SOHIDRA é a instituição que coordena e executa o programa “Substituição do Carro-Pipa”. O programa tomou como base dados da Defesa Civil que selecionou as comunidades com maior escassez de água, com vistas a diminuir a utilização do carro-pipa naquelas comunidades. A partir das rotas dos carros-pipa, que foram mapeadas pelo Exército Brasileiro, foram identificadas as comunidades com problemas de escassez de água, partindo do pressuposto de que onde tem carro-pipa, há problemas com água. O objetivo do programa é o combate ao uso do carro-pipa por ser oneroso, mas sobretudo pelo fato de a água fornecida por ele não ser de fonte confiável, fazendo da água fornecida possível veículo de transmissão de doenças.

3.3.16 Na opinião dos interlocutores da SOHIDRA, o sucesso do programa de dessalinizadores depende dos prefeitos. Para alguns prefeitos "quanto mais bagunçado melhor", pois desse modo a continuidade do uso dos carros-pipas fica garantida.

3.3.17 Experiência que merece ser mencionada é a do chamado Projeto São José que disponibiliza uma linha de financiamento para as pequenas comunidades do sertão. Os recursos são provenientes do PAPP (Programa de Apoio ao Pequeno Produtor), fonte estadual de recursos. A exigência legal é que seja constituída associação comunitária. As propostas de projetos devem ser aprovadas em assembléia pelos integrantes da associação, de modo a ser credenciada pelo Estado. O aspecto mais positivo é o educativo, que estimula o aperfeiçoamento das relações comunitárias através do debate

e do confronto de idéias. No âmbito desse projeto, são os seguintes os critérios adotados para a instalação de dessalinizadores:

- a) demanda da comunidade (associação legalmente constituída e eleição de comissão gestora: membros);
- b) validação técnica da SOHIDRA (vazão e condições outras);
- c) qualidade da água (pior água);
- d) população – maior número de famílias.

3.3.18 Convém citar que a SOHIDRA estabeleceu Termos de Referência para aquisição de dessalinizadores, que estabelecem dentre outras, a obrigatoriedade da análise físico-química da água para fins de dimensionamento do equipamento, a previsão de obras civis tais como construção de abrigo em fibra de vidro (segundo modelo fornecido pela SOHIDRA), chafariz de fibra e murada de proteção e os acessórios mínimos que devem constar do equipamento, com destaque para a exigência de sistema de lavagem química incorporada ao equipamento e quadros protetores. Ainda destaca-se a previsão de garantia não inferior a um ano, treinamento de duas pessoas na comunidade para manutenção e operação do equipamento e plano de assistência técnica, incluindo no mínimo 4 visitas de manutenção com custos embutidos na proposta.

3.3.19 Com relação ao monitoramento, face à equipe reduzida, a SOHIDRA depende de informações a ser prestadas pelas prefeituras. Para tanto foi criada uma ficha técnica de controle de dessalinizadores que contém os dados técnicos e relaciona os problemas constatados durante a instalação e a operação de cada equipamento. Também foi criada um guia de instrução para operação do dessalinizador a fim de orientar os operadores. Há casos de prefeituras que realizam monitoramento de seus equipamentos, como por exemplo a de Canindé.

3.4 - Visitas realizadas aos municípios

3.4.1 Foram visitados municípios dos estados de Pernambuco, Ceará e Paraíba, onde foram entrevistados representantes da prefeitura, operadores dos equipamentos, profissionais da área de saúde e usuários.

3.4.2 A eleição dos municípios visitados decorreu dos seguintes critérios: (a) possuem dessalinizadores instalados com verbas federais, no todo ou em parte, (b) por terem localização em região afetada pela seca e (c) por serem de porte semelhante em termos de habitantes.

3.4.3 Os municípios selecionados foram os de Campina Grande, Cabaceiras, Caturité e Juazeirinho (Paraíba); Canindé, Madalena e Caridade (Ceará) e Vertentes, Vertentes do Lério, Santa Maria do Cambucá e Taquaritinga do Norte (Pernambuco). O relato das visitas realizadas a esses municípios encontra-se no Anexo IV deste relatório.

3.5. Análise das questões de auditoria

3.5.1 Problema 1 - As ações governamentais para implantação dos dessalinizadores estão adequadamente estruturadas?

3.5.1.1 Questão 1 – Existe uma definição clara dos agentes envolvidos e suas responsabilidades?

Identificação dos Agentes Envolvidos

3.5.1.1.1 Utilizamos a técnica RACI⁵ para identificar os agentes envolvidos na área de dessalinizadores (abaixo listados), assim como para apurar os seus papéis na implantação e no acompanhamento do funcionamento desses equipamentos:

Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (SRH/MMA);

Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS);

Ministério da Integração Nacional (MI);

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA);

Serviço Geológico do Brasil (CPRM);

Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE);

ATECEL ;

Governos Estaduais;

Governos Municipais.

Identificação das Atividades na Área de Dessalinizadores

3.5.1.1.2. Com vistas a identificar as áreas em que atuam os diversos atores e a estabelecer conexões em suas ações e atuações, identificar nichos de atuação exclusiva, concomitante e vagos (em que nenhum agente tem qualquer participação), foi inicialmente elaborada uma lista de atribuições⁶ possivelmente cometidas a todos eles. Posteriormente, por ocasião da realização de entrevistas junto aos gestores dos órgãos envolvidos, essa listagem foi acrescida de outras atividades por eles lembradas. A seguir elencamos as atividades que identificamos como concernentes à área de dessalinizadores:

- i. estabelecimento de critérios
- ii. seleção das localidades
- iii. aquisição/instalação equipamento
- iv. ações complementares (saúde, educação, etc.)
- v. operação
- vi. distribuição da água
- vii. manutenção do equipamento
- viii. monitoramento do funcionamento
- ix. verificação da qualidade da água
- x. avaliação dos resultados/impactos
- xi. celebração de novos convênios
- xii. pesquisa e desenvolvimento

Atuação dos Agentes Envolvidos

Os agentes listados no item 3.5.1.1.1 desenvolvem várias das atividades descritas no item 3.5.1.1.2, constatações essas decorrentes. Os principais agentes identificados foram os seguintes:

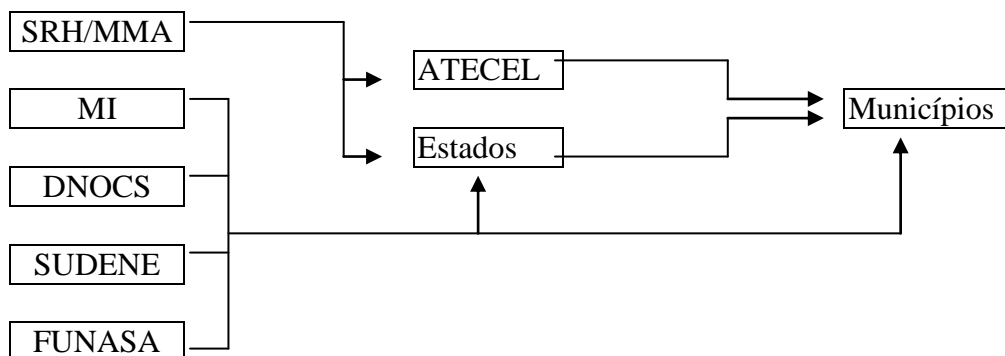
- das entrevistas realizadas com os gestores dos órgãos envolvidos;

⁵ A técnica RACI, análise de responsabilidades, permite identificar as superposições e duplicações de funções, em relação a uma mesma organização ou programa, ou entre diferentes organizações ou programas.

⁶ Lista de atribuições: relação de todas as ações concernentes ao processo estudado. Durante as entrevistas conduzidas junto aos gestores de diversos órgãos, os entrevistados sugeriram outras atribuições que não estavam originalmente arroladas.

- da análise dos questionários exploratórios remetidos (que foram respondidos por cerca de 50 prefeituras da Região Nordeste);
- das visitas realizadas a prefeituras e a órgãos federais e estaduais dos estados do Ceará, Pernambuco e Paraíba por esta equipe de auditoria na fase de execução deste trabalho.

Figura 3: Esquema da Atuação dos Agentes Envolvidos na Instalação de Dessalinizadores



*Concedentes
Executores
Responsáveis*

*Conventes
Executores*

*Cessionários
Convenientes*

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

Obs: Válido quando há verbas federais financiando a instalação dos dessalinizadores.

3.5.1.1.3 A **SRH/MMA** é o órgão federal que é referência na área de dessalinizadores, sobretudo nos exercícios de 1998/1999, em que teve sob sua égide o Programa Água Boa. Nesse programa estava contemplada a instalação de equipamentos dessalinizadores nas regiões atingidas pela seca.

3.5.1.1.4 A análise RACI identificou como atividades que estão sob a responsabilidade da SRH/MMA: (i) definição de critérios técnicos e políticos na seleção dos municípios e das localidades, (ii) aquisição dos equipamentos, (iii) monitoramento do funcionamento, (iv) avaliação dos resultados e (v) celebração de convênios.

3.5.1.1.5 Identifica-se como atividades de execução, entre as arroladas no item 3.5.1.1.2, (i) o estabelecimento de critérios políticos, assim como (ii) a seleção das localidades, também sob critério político e (iii) a celebração de convênios.

3.5.1.1.6 Quanto às atividades que necessitam de consulta à SRH/MMA para sua implantação efetiva, foram relacionadas: (i) o estabelecimento de critérios técnicos, (ii) a seleção de municípios mediante avaliação técnica e (iii) a celebração de novos convênios.

3.5.1.1.7 No que tange às ações que são informadas à SRH/MMA encontram-se (i) a operação dos equipamentos, (ii) a aquisição/instalação do equipamento, (iii) a distribuição da água, (iv) verificação da qualidade d'água, (v) o monitoramento e (vi) a manutenção do equipamento, assim como (vii) as atividades complementares de educação e saúde pública.

3.5.1.1.8 Cabe ainda ressaltar o papel do **MMA**, ao qual à SRH está vinculada, como gestor da Política Nacional de Recursos Hídricos, o que está consubstanciado no inciso II do art. 36 e no art. 45 da Lei nº 9.433/97⁷.

⁷ Lei nº 9.433/97: "Art. 45. A Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos será exercida pelo órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos."

3.5.1.1.9 No presente exercício de 2000, o Projeto “Dessalinização de Águas – Projeto Água Boa” faz parte do orçamento do Ministério da Integração Nacional (MI). Em virtude do contingenciamento das dotações orçamentárias estabelecido pelo Decreto nº 3.473/00, o **MI** executou apenas parcela ínfima dos recursos previstos para o projeto.

3.5.1.1.10 O **DNOCS** atualmente encontra-se vinculado ao MI. O órgão foi responsável pela instalação de 355 dessalinizadores em 9 Estados durante o Programa de Emergência de Combate aos Efeitos da Seca. A responsabilidade pela alocação dos dessalinizadores era das comissões municipais e estaduais, integradas por membros da comunidade, sendo que esta última informava à SUDENE da decisão tomada.

3.5.1.1.11 Assim o DNOCS atuou em todas as comunidades (i) instalando poços, assim como firmando convênios com os municípios. Atualmente, o DNOCS desenvolve, a título de cooperação com as prefeituras, operações esporádicas de (ii) manutenção de equipamentos.

3.5.1.1.12 A **FUNASA** instalou dessalinizadores na Região Nordeste também. Junto à regional de Pernambuco da FUNASA, obtivemos a informação de que o órgão havia instalado 6 aparelhos dessalinizadores naquele Estado. Já no Ceará, não foi possível precisar a quantidade de dessalinizadores instalados pelo órgão. Nesse contexto, a FUNASA insere-se como mais um dos órgãos federais que realizou a aquisição/instalação de equipamentos.

3.5.1.1.13 A **CPRM** atuou durante o Programa de Emergência de Combate Contra os Efeitos da Seca, coordenado pela SUDENE, como o braço técnico do grupo de trabalho. Essa instituição ficou responsável pela verificação da viabilidade técnica de instalação de dessalinizadores. Posteriormente, a CPRM participava do processo, quando conferia se o equipamento dessalinizador foi corretamente instalado pela empresa vencedora do processo licitatório, assim como se estava oferecendo água de boa qualidade, para logo em seguida, remeter tal informação à SUDENE.

3.5.1.1.14 Atualmente, o papel da CPRM na área de dessalinizadores está inscrito em outras atividades suas, como o mapeamento/recadastramento de fontes hídricas dos municípios. Esse trabalho já foi realizado no estado do Ceará, estando por ora pendente a realização da mesma atividade nos outros Estados da Região Nordeste. Um cadastro de fontes hídricas por municipalidade é uma ferramenta de trabalho de importância fundamental para os gestores públicos responsáveis pela alocação de dessalinizadores, estejam esses gestores na esfera federal ou na esfera estadual, pois identifica os locais que apresentam menor oferta de água, consideradas todas as fontes disponíveis.

3.5.1.1.15 Os **Governos Estaduais** têm tido participação como responsáveis - e igualmente como executores - na arena dos dessalinizadores em várias atividades, tais como: (i) estabelecimento de critérios, (ii) seleção das localidades, (iii) monitoramento do funcionamento, (iv) aquisição/instalação do equipamento, (v) ações complementares de saúde, (vi) verificação da qualidade da água, (vii) celebração de novos convênios e, em várias oportunidades, na (viii) manutenção dos equipamentos.

3.5.1.1.16 A SRH/MMA firmou contrato com a **ATECEL**, e posteriormente convênio prevendo a instalação de dessalinizadores. À ATECEL foram atribuídas atividades como a (i) a realização dos testes físicos-químicos, (ii) aquisição/instalação dos equipamentos, (iii) verificação da qualidade da água, (iv) manutenção dos equipamentos, além da construção do Laboratório de Referência em Dessalinização da Universidade Federal da Paraíba (PB).

3.5.1.1.17 Os **Governos Municipais** estabeleceram convênios com os Governos Estaduais ou diretamente com órgãos federais para terem em seus territórios dessalinizadores. Aos governos municipais foi atribuída o papel de (i) monitoramento e (ii) instalação de equipamentos, assim como (iii) a sua operação.

3.5.1.1.18 Verificamos em alguns municípios do Ceará e de Pernambuco que várias Secretarias Municipais de Saúde têm utilizado o Programa de Saúde da Família, através dos Agentes de Saúde,

para esclarecer a população sobre o correto manejo das águas, assim como para distribuir hipoclorito de sódio com vistas a purificar as águas armazenadas. Embora essas ações não estejam atreladas ao programa federal de dessalinizadores, estas iniciativas suprem, em parte, a ausência formal de programa de (iv) ações complementares de saúde pública e de educação, relativas ao manejo doméstico da água, inclusive da água proveniente dos dessalinizadores.

Sobreposição de Funções e Vácuos de Atuação

3.5.1.1.19 A análise das matrizes RACI permite identificar a existência de exercício de algumas atividades por vários órgãos federais e estaduais de modo concomitante. Isso ocorre no desempenho das tarefas de (i) estabelecimento de critérios, (ii) seleção das localidades, (iii) celebração de novos convênios.

3.5.1.1.20 Em relação ao (iv) monitoramento do funcionamento dos equipamentos, observamos que se trata de atividade exercida pela ATECEL, por Estados e municípios, de forma assistemática, não estando essa responsabilidade efetivamente atribuída a algum desses agentes, enquanto que a responsabilidade pela (v) manutenção dos dessalinizadores cabe às municipalidades, embora haja participação dos governos estaduais nessa atividade em caráter supletivo e cooperativo.

3.5.1.1.21 Embora as (vi) ações complementares de saúde e de educação, relacionadas à utilização e ao manejo da água proveniente dos dessalinizadores seja prestada em algumas localidades por agentes de saúde, via de regra, essa atividade mostrou-se ausente no planejamento das ações inseridas no programa federal, nominado como "Água Boa", e de igual modo nas ações estaduais. O mesmo vácuo de atuação foi identificado em relação (vii) à verificação da qualidade da água e à (viii) avaliação dos resultados/impactos das ações patrocinadas no todo ou em parte por verbas federais.

3.5.1.1.22 Já quanto à (ix) operação dos equipamentos a responsabilidade ficou bem caracterizada como sendo das municipalidades, assim como pela (x) distribuição da água que, em verdade, é atividade adjunta à operação dos equipamentos.

Articulação dos Agentes Envolvidos

3.5.1.1.23 Em razão da necessidade de ênfase na sustentabilidade dos empreendimentos financiados pelo Programa, foi analisado especificamente se o nível de articulação com os órgãos que atuam na ponta (prefeitura, autarquia municipal ou concessionária estadual) está claramente definido em cada caso, de modo a garantir a necessária operação do sistema e de sua manutenção.

3.5.1.1.24 Pela análise desenvolvida mostra-se que os agentes envolvidos das três esferas de poder articulam-se em atividades como a (i) celebração de novos convênios e (ii) seleção de localidades.

3.5.1.1.25 Já em relação a atividades como (ii) estabelecimento de critérios, (iii) monitoramento do funcionamento, (iv) ações complementares de saúde pública e de educação e (v) aquisição/instalação de equipamentos há uma escassa troca de informações entre os agentes, o que não contribui para um gerenciamento eficiente das ações governamentais na área de dessalinizadores.

3.5.1.1.26 Quanto à (vi) manutenção dos equipamentos, notou-se que a articulação dos agentes envolvidos é esporádica, mais relacionada a uma necessidade imediata de conserto de um equipamento, o que ocorre quando as prefeituras contatam os governos estaduais. Isso revela um monitoramento incipiente, não habilitado até o momento para atuar preventivamente.

3.5.1.1.27 Resta claro pela exposição acima acerca da questão sobre a existência de uma definição clara dos agentes envolvidos e de suas responsabilidades que:

a. em relação ao estabelecimento de critérios técnicos para instalação de dessalinizadores, assim como de critérios para seleção das localidades, onde serão instalados os dessalinizadores, constatou-se que outros órgãos federais - sem mencionar os da esfera estadual - desempenham (desempenharam) tais papéis. Nesse ponto é necessário frisar que entendemos serem tais papéis de

competência da SRH/MMA, órgão responsável pelo programa federal na área de dessalinizadores e que atua como concedente em convênios que repassam verbas federais - que custeiam no todo ou em parte a instalação e a compra de dessalinizadores, além de gestor da política de recursos hídricos (art. 36, inc. II e art. 45 da Lei nº 9.433/97).

b. quanto às atividades de monitoramento e de manutenção dos dessalinizadores, a articulação dos agentes envolvidos não está suficientemente consolidada, a ponto de tratar a questão com a eficiência desejada. Foi identificada pela maioria dos entrevistados como sendo atividade de responsabilidade dos governos municipais a manutenção dos equipamentos. Já o monitoramento do funcionamento dos dessalinizadores foi identificado como atividade na alçada dos órgãos federais e estaduais que instalaram os equipamentos e/ou celebraram convênios com os governos municipais. Portanto, entendemos que a questão da manutenção dos equipamentos encontra-se aberta. Essa questão será analisada de forma específica no item 3.5.1.5.

c. quanto à articulação entre as ações das instituições, que se mostrou incipiente, entendemos que isso decorre da ausência de definição até o momento de uma estruturação do programa federal em termos de atribuições de competência e imputação de responsabilidades, o que poderia ser interpretado como uma falta de planejamento das ações do programa federal.

3.5.1.1.28 A deficiência de planejamento e a baixa articulação entre os diversos agentes envolvidos na área de dessalinização de águas podem ser atribuídas, por exemplo, ao desconhecimento das ações realizadas por um órgão pelo outro, como é o caso das Secretarias Estaduais de Recursos Hídricos, em relação às ações e ao papel da SRH/MMA. Esse quadro mostra a necessidade premente de uma coordenação única que promova os esforços nas ações de dessalinização de modo mais racional e efetivo entre os órgãos federais atuantes.

3.5.1.2 Questão 2 – Existem metas e objetivos claros?

3.5.1.2.1 Não existe documento que descreva o programa oficialmente. O que orienta sua implementação é um registro escrito que consigna justificativas, objetivos, área de abrangência, estratégia de atuação, entre outros aspectos. Aprovado pelo então Coordenador do Programa, o documento não foi submetido aos níveis hierárquicos superiores. Além disso, o MI, outro órgão que participa da implementação do programa, não foi cientificado de sua existência.

3.5.1.2.2 Como objetivo básico registra-se o seguinte: *“Contribuir para o atendimento difuso da demanda, transformando águas de qualidade imprópria para uso em água potável, melhorando, assim, as condições de saúde pública das comunidades”*.

3.5.1.2.3 Os objetivos específicos estão descritos, sob o título “Estratégia de ação”, da forma como se segue:

- *“Identificar, selecionar, entender, adaptar, testar, difundir e monitorar métodos e técnicas de purificação de águas salobras e salgadas;*
- *Implantar unidades demonstrativas nos Estados e no Distrito Federal;*
- *Capacitar recursos humanos para planejamento, implantação, operação, manutenção e monitoramento de sistemas de purificação de águas;*
- *Procurar parcerias e alinhamentos institucional, no Brasil e no Exterior, em todos os níveis das comunidades formais e informais.”*

3.5.1.2.4 Não está explícito que a “contribuição para o atendimento difuso da demanda” (objetivo geral) seria realizada por meio da instalação de dessalinizadores. Isso, no entanto tem caracterizado o programa. A instalação desses equipamentos, segundo um dos objetivos específicos, seria apenas o de implantar unidades demonstrativas, que, como tal, deveriam servir para evidenciar os benefícios oriundos do sistema de dessalinização adotado, não apenas para atender à necessidade de comunidades que solicitam auxílio do Governo Federal. Portanto, este objetivo não está claro.

3.5.1.2.5 Especificamente para a parceria firmada com Pernambuco estabeleceu-se o objetivo de melhorar as condições de vida da população, garantindo o atendimento às necessidades mínimas de água potável (para beber e cozinhar), por meio da implantação de dessalinizadores.

3.5.1.2.6 Não existem metas quantificáveis especificadas para o programa como um todo. Elas são estabelecidas apenas nos termos de convênios firmados para a instalação do equipamento.

3.5.1.2.7 Com relação a Pernambuco, foi prevista inicialmente a instalação de 40 sistemas simplificados de abastecimento d'água⁸ em municípios pernambucanos de baixa renda. Por meio de termo aditivo, previu-se a instalação de mais 100 dessalinizadores, com a construção dos respectivos abrigos e reservatórios, a assistência técnica, a realização de estudos para dar suporte ao dimensionamento e ao funcionamento dos dessalinizadores, bem como para estabelecer a forma de utilização dos rejeitos, e a realização de curso de capacitação para os operadores.

3.5.1.2.8 O convênio firmado com a ATECEL estabelece como metas: o apoio às ações de conservação e revitalização de recursos hídricos; a implementação de um laboratório de referência; a implantação de 15 dessalinizadores em comunidades, o desenvolvimento e implantação de tecnologia e reaproveitamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos; a elaboração do manual de técnicas e reaproveitamento de resíduos sólidos; a participação em 12 eventos; a realização de 05 workshops; 20 cursos de capacitação e difusão de tecnologia; a implantação da tecnologia de barragem subterrânea (30 unidades); a implantação de 10 projetos de dessalinização de solo; a produção de material de divulgação (10 unidades); a implementação da Rede Universitária de Cooperação (15 projetos).

3.5.1.2.9 Os demais convênios celebrados - com os Governos dos Estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe – prevêm, conforme os planos de trabalho as metas mencionadas no item 3.2.18.

3.5.1.2.10 Portanto, os objetivos não estão consignados de maneira adequada, uma vez que o documento que os reúne não reflete as intenções das instituições responsáveis pela implementação do programa, visto não ter sido aprovado por todas as instâncias do MMA responsáveis pelo programa e nem encaminhado oficialmente ao MI para conhecimento. Dessa forma, o entendimento acerca da função do programa pode ser diversa, dependendo da percepção ou do interesse dos vários níveis hierárquicos das instituições executoras. Apesar de haver metas específicas e bem delimitadas para cada convênio, as metas gerais deveriam também ter sido estabelecidas, pois permitiriam a alocação adequada dos recursos, possibilitando sua melhor distribuição entre os convênios que venham a ser firmados.

3.5.1.3 Questão 3 – As ações e liberações de recursos são realizadas de forma contínua?

3.5.1.3.1 O Contrato nº 005/96 com a ATECEL previa que 50% dos recursos seriam transferidos após a emissão da ordem de execução dos serviços, 35% quando da entrega e aprovação pela SRH dos relatórios de atividades programadas e seus produtos e 15% quando da conclusão e entrega dos serviços. As liberações foram realizadas nas seguintes datas:

**Tabela 5: Liberações de Recursos para ATECEL
(Contrato nº 005/96)**

Data	Valor (R\$)
07.03.1997	214.863,94
18.03.1997	365.119,50
29.12.1997	397.868,20
29.12.1997	170.515,13
Total	1.148.366,77

Fonte: SIAFI

⁸ Tal sistema compõe-se de abrigos para os dessalinizadores, quiosques e dessalinizadores.

3.5.1.3.2 No que se refere ao Convênio MMA/SRH nº 461/97 com a ATECEL, foram os seguintes os valores liberados:

**Tabela 6: Liberações de Recursos para ATECEL
(Convênio MMA/SRH nº 461/97)**

Data	Valor (R\$)
05.05.1998	1.091.750,00
01.02.1999	1.069.000,00
02.12.1999	1.000.000,00
Total	3.160.750,00

Fonte: SIAFI

3.5.1.3.3 Em relação ao Convênio MMA/SRH nº 487/97 com a Prefeitura de Campina Grande, as liberações foram as seguintes:

**Tabela 7: Liberações de Recursos para P.M. Campina Grande
(Convênio MMA/SRH nº 487/97)**

Data	Valor (R\$)
13.04.1998	30.000,00
24.09.1998	300.000,00
Total	330.000,00

Fonte: SIAFI

3.5.1.3.4 Relativamente ao Convênio MMA/SRH nº 111/97 com o Estado de Pernambuco, o valor previsto, de R\$ 600.000,00 foi liberado em parcela única no dia 30.12.97. O convênio seguinte, o de nº 102/99, só teve uma parcela liberada até o momento, no valor de R\$ 129.835,00.

3.5.1.3.5 Quanto ao Convênio MMA/SRH nº 404/98 com o Governo do Ceará, os recursos liberados estão abaixo relacionados:

**Tabela 8: Liberações de Recursos para o Governo do Ceará
(Convênio MMA/SRH nº 404/98)**

Data	Valor (R\$)
21.08.1998	398.815,00
28.09.1998	1.595.261,00
02.02.1999	1.569.924,00
Total	3.564.000,00

Fonte: SIAFI

3.5.1.3.6 No Convênio MMA/SRH nº 102/99 com o Estado de Pernambuco, a liberação está em total desacordo com o cronograma de desembolso estabelecido no termo de convênio. Já deveriam ter sido liberados R\$ 1.400.000,00 por parte do concedente, entretanto foram repassados apenas R\$ 129.835,00. Em relação ao Convênio MMA/SRH nº 404/98 com a SOHIDRA, as liberações também não acompanharam o que estava previsto no cronograma de desembolso. No Convênio MMA/SRH nº 102/99 o prejuízo em relação ao alcance da metas estabelecidas é evidente. As atividades planejadas, relacionadas à instalação de 100 dessalinizadores e à realização de estudos para dar suporte ao dimensionamento e ao funcionamento dos dessalinizadores, não prosperaram, face à descontinuidade do repasse. Ante a situação descrita, entendemos que deva ser recomendado ao MMA que envide esforços no sentido de evitar prejuízo às ações do Programa ocasionados por repasse financeiro em desacordo com o cronograma de desembolso.

3.5.1.4 Questão 4 – A solução de implantação de dessalinizadores é econômica comparada com outras soluções viáveis?

3.5.1.4.1 Em seguida, apresentaremos levantamento dos custos envolvidos em um processo de dessalinização, comparando-os aos preços pagos pelas prefeituras com carros-pipa e também relacionando-os com os custos envolvidos na instalação de cisternas.

3.5.1.4.2 Os principais custos envolvidos num processo de dessalinização são:

- aquisição do equipamento;
- lavagem química das membranas;
- troca das membranas;
- troca dos filtros;
- energia elétrica consumida;
- aquisição de produtos químicos;
- salário do operador;
- obras civis.

3.5.1.4.2 Iremos fazer o levantamento dos custos para os três tipos de equipamento mais comumente utilizados, aquele com 3 membranas, capaz de produzir cerca de 600 litros/hora de água, o com 6 membranas, que produz 1.000 litros/hora e o de 9 membranas, com capacidade de 2.000 litros/hora.

3.5.1.4.3 Nas visitas realizadas à UFPB/ATECEL, aos municípios e mediante consulta feita à Perenne, uma das principais empresas fornecedoras de dessalinizadores, levantamos os valores aproximados desses itens, que, obviamente, podem variar dependendo da localidade, do tipo de equipamento, etc.

Preço do Equipamento

3.5.1.4.4 Considerando a vida útil de um equipamento de 10 anos, ou seja 120 meses, o valor mensal correspondente a sua depreciação é obtido dividindo o preço do equipamento por 120.

Tabela 9: Preço e Depreciação Mensal de Dessalinizadores

Capacidade (litros/hora)	Número de membranas	Preço (R\$)	Depreciação mensal (R\$)
600	3	16.000,00	133,00
1.000	6	18.500,00	154,00
2.000	9	25.000,00	208,00

Fonte: Perenne

Lavagem Química

3.5.1.4.5 A lavagem química deve ser realizada de 2 a 3 vezes por ano, dependendo da qualidade da água. A lavagem do conjunto de 3 membranas custa cerca de R\$ 400,00. Considerando a realização de três lavagens por ano, os custos são os seguintes:

Tabela 10: Custo Mensal da Lavagem Química de Dessalinizadores

Número de membranas	Custo mensal da lavagem (R\$)
3	100,00
6	200,00
9	300,00

Fonte: UFPB/ATECEL e técnica responsável pela manutenção dos equipamentos em Campina Grande.

Troca das membranas

3.5.1.4.6 A vida útil das membranas é, em média, de 3 anos. Assim, nos equipamentos de 3 membranas, deve-se trocar, em média, 1 membrana por ano, nos de 6 e 9 membranas, 2 e 3, respectivamente. O custo de uma membrana situa-se na faixa de R\$ 1.100,00 - valor que pode variar em função do tipo de membrana e fabricante.

Tabela 11: Custo Mensal de Troca de Membranas de Dessalinizadores

Número de membranas	Custo mensal de troca de membranas (R\$)
3	92,00
6	184,00
9	276,00

Fonte: UFPB/ATECEL e técnica responsável pela manutenção dos equipamentos em Campina Grande.

Troca de Filtros

3.5.1.4.7 O número de filtros é variável conforme a configuração do equipamento utilizado, a água de alimentação utilizada. Com base nos equipamentos instalados nos locais visitados, para o dessalinizador com 3 membranas serão considerados 3 filtros, para os de 6 e 9 membranas, 4 e 6 filtros, respectivamente. O preço de cada filtro é de cerca de R\$ 12,00 e cada um deles deve ser trocado, em média, de 3 em 3 meses.

Tabela 12: Custo Mensal de Troca de Filtros de Dessalinizadores

Número de membranas	Número de filtros	Custo mensal de troca de filtros (R\$)
3	3	12,00
6	4	16,00
9	6	24,00

Fonte: UFPB/ATECEL e técnica responsável pela manutenção dos equipamentos em Campina Grande.

Energia Elétrica

3.5.1.4.8 É difícil a determinação de um valor médio para o fator energia, uma vez que ele depende de uma série de fatores, como número de horas que o equipamentos funciona por dia (o que, por sua vez, varia de localidade para localidade, e também conforme a época do ano). Nas prefeituras em que essa informação foi solicitada, foram mencionados valores na faixa de R\$ 80,00 a R\$120,00. Considerando que essa informação corresponde a uma época de muitas chuvas, onde boa parte dos dessalinizadores funciona um número menor de horas que em outros períodos, esses valores estão coerentes com aquele utilizado no trabalho de Cravo e Cardoso já mencionado (item 3.1), que foi de R\$ 134,00 mensais, considerando o funcionamento do equipamento por 20 horas por dia. Para fins de estimativa, utilizaremos R\$ 120,00 mensais, segundo dados das prefeituras visitadas.

Produtos Químicos

3.5.1.4.9 Utiliza-se, normalmente, um produto químico no pré-tratamento chamado Flocon. Uma bombona do produto dura cerca de 6 meses e custa cerca de R\$ 480,00. Assim, o custo mensal com o produto chega a R\$ 80,00.

Salário do Operador

3.5.1.4.10 Nos locais visitados, o operador era normalmente um funcionário da prefeitura, em outros um membro da comunidade, que normalmente morava perto do dessalinizador. Neste último caso, o operador, muitas vezes, não recebia qualquer remuneração. Para fins estimativos, consideraremos o valor de um salário mínimo, R\$ 151,00, por operador.

Obras Cíveis

3.5.1.4.11 A construção do abrigo para o equipamento, mais os reservatórios, as ligações elétricas, custam cerca de R\$ 3.000,00. Considerando os dez anos da vida equipamento (120 meses), o impacto nos custos dessas obras cíveis é de cerca de R\$ 25,00 mensais.

3.5.1.4.12 As tabelas abaixo resumem os custos mensais de cada um dos itens considerados, para os três tipos de equipamento:

Tabela 13: Custo Mensal de Dessalinizador de 3 membranas

Item	Impacto mensal (R\$)	% do total dos custos
Equipamento	133,00	18,7
Lavagem química das membranas	100,00	14,0
Troca das membranas	92,00	12,9
Troca dos filtros	12,00	1,7
Energia elétrica	120,00	16,8
Produtos químicos	80,00	11,2
Salário do operador	151,00	21,2
Obras civis	25,00	3,5
Total	713,00	100

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

Tabela 14: Custo Mensal de Dessalinizador de 6 membranas

Item	Impacto mensal (R\$)	% do total dos custos
Equipamento	154,00	16,6
Lavagem química das membranas	200,00	21,5
Troca das membranas	184,00	19,8
Troca dos filtros	16,00	1,7
Energia elétrica	120,00	12,9
Produtos químicos	80,00	8,6
Salário do operador	151,00	16,2
Obras civis	25,00	2,7
Total	930,00	100

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

Tabela 15: Custo Mensal de Dessalinizador de 9 membranas

Item	Impacto mensal (R\$)	% do total dos custos
Equipamento	208,00	17,6
lavagem química das membranas	300,00	25,3
Troca das membranas	276,00	23,3
Troca dos filtros	24,00	2,0
Energia elétrica	120,00	10,1
Produtos químicos	80,00	6,8
Salário do operador	151,00	12,8
Obras civis	25,00	2,1
Total	1.184,00	100

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

3.5.1.4.13 Dividimos esses custos em três grandes grupos: instalação, manutenção e operação. A instalação representa aqueles custos incorridos uma única vez, possibilitando o início do funcionamento do equipamento e inclui o preço do equipamento e as obras civis. A operação diz respeito àqueles custos do dia-a-dia, necessários ao funcionamento diário do equipamento, englobando a energia elétrica, o salário do operador e os produtos químicos. Já a manutenção refere-se àqueles custos que incorrem periodicamente, possibilitando que o equipamento funcione a contento a médio e longo prazo, e inclui a lavagem e troca das membranas e filtros. Os resultados estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela 16: Custo Mensal de Dessalinizador de 3 membranas

Grupo	Impacto mensal (R\$)	% do total dos custos
Instalação	158,00	21,3
Operação	351,00	49,8
Manutenção	204,00	28,9
Total	713,00	100

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

Tabela 17: Custo Mensal de Dessalinizador de 6 membranas

Grupo	Impacto mensal (R\$)	% do total dos custos
Instalação	179,00	18,5
Operação	351,00	38,1
Manutenção	400,00	43,4
Total	930,00	100

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

Tabela 18: Custo Mensal de Dessalinizador de 9 membranas

Grupo	Impacto mensal (R\$)	% do total dos custos
Instalação	233,00	19,1
Operação	351,00	29,9
Manutenção	600,00	51,0
Total	1.184,00	100

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

3.5.1.4.14 Percebe-se que apenas 20% dos custos totais envolvidos são referentes ao investimento inicial necessário para instalar o equipamento. O custo maior é aquele necessário para fazer o equipamento funcionar e mantê-lo funcionando adequadamente. O alto custo envolvido na atividade de manutenção reforça a constatação da equipe de que a manutenção é um ponto crítico do processo.

3.5.1.4.15 Para calcular, finalmente, o custo da água fornecida pelo dessalinizador, é necessário dividir o custo mensal de cada tipo de equipamento pelo volume que ele produz em um mês. O volume produzido varia diretamente em função do número de horas que ele funciona diariamente. O que é observado na realidade é que esse parâmetro varia fortemente em função da época que se considere (na época de chuvas a demanda é menor e o equipamento funciona menos tempo, o contrário ocorre nas épocas de escassez de água), varia também em função da localidade, em relação ao número de pessoas que ela atende. Na fase de planejamento, foram remetidos questionários às prefeituras que possuem dessalinizadores instalados e as respostas obtidas foram as mais diversas possíveis, desde 02 a 24 horas por dia. Para fins de estimativa dos custos a que nos propomos, entendemos razoável considerar uma faixa de utilização diária entre 08 e 16 horas.

Tabela 19: Equipamento de 3 membranas

Nº de horas de funcionamento	Volume mensal de água produzido (m³)	Custo da água (R\$/m³)
8	144	4,95
12	216	3,30
16	288	2,47

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

Tabela 20: Equipamento de 6 membranas

Nº de horas de funcionamento	Volume mensal de água produzido (m³)	Custo da água (R\$/m³)
8	240	3,87
12	360	2,58
16	480	1,94

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

Tabela 21: Equipamento de 9 membranas

Nº de horas de funcionamento	Volume mensal de água produzido (m³)	Custo da água (R\$/m³)
8	480	2,47
12	720	1,64
16	960	1,23

Fonte: Equipe de Auditoria do TCU

3.5.1.4.16 Evidentemente, o custo diminui com a maior utilização diária do equipamento. Também equipamentos maiores possuem custos proporcionalmente menores, em virtude de existirem determinados custos fixos, que independem da capacidade do equipamento. Este último elemento, entretanto, é uma variável sobre a qual não se tem controle, já que depende da vazão do poço.

3.5.1.4.17 Cabe lembrar que o objetivo desses cálculos foi o de fornecer um valor aproximado do custo da água fornecida pela dessalinização. Os diversos custos envolvidos variam em função de uma série de fatores, como localidade, fabricante dos equipamentos, da utilização dos dessalinizadores, qualidade da água (que pode levar a uma necessidade de manutenção mais ou menos constante). Algumas simplificações foram feitas, como o de assumir que o consumo de energia elétrica é o mesmo nos três tipos de equipamento, independentemente de sua capacidade de produção.

3.5.1.4.18 Em relação aos carros-pipa, solução ainda muito utilizada em muitas localidades do Nordeste, nos questionários enviados às prefeituras, perguntamos qual é o custo da água do carro-pipa por elas utilizado. As respostas variaram bastante, sendo que boa parte delas situava-se na faixa de 4 a 8 reais por m³. Tivemos acesso a um levantamento da Prefeitura de Campina Grande que concluía que o custo da água do carro-pipa para a prefeitura era de R\$ 6,58.

3.5.1.4.19 Como valor de referência, em relação ao custo da água oferecida pelos dessalinizadores, utilizaremos a média aritmética dos valores dos custos obtidos para os três tipos de equipamentos (com 3, 6 e 9 membranas), nas três faixas de utilização consideradas (8, 12 e 16 horas). Esse valor é de R\$ 2,56/m³. Comparando com o valor médio do custo do carro-pipa apresentado pelas prefeituras – R\$ 6,00/m³, percebe-se que há uma vantagem econômica na utilização dos dessalinizadores.

3.5.1.4.20 Além da vantagem econômica, que pode ser mais ou menos significativa, dependendo do tipo de equipamento que se utilize e sua produtividade, há que se considerar um outro aspecto positivo, talvez o de maior importância, que é o da qualidade da água consumida. Todas as prefeituras visitadas afirmaram a superioridade da qualidade da água do dessalinizador em relação à água do carro-pipa. Boa parte dos usuários afirmaram a mesma coisa. Nos questionários enviados às prefeituras, 31 delas responderam no mesmo sentido, somente 8 consideraram que a água do carro-pipa era de uma qualidade superior. Conforme mencionou um dos interlocutores da SOHIDRA no Ceará, em relação a seu Programa “Substituição do Carro-Pipa”, *“o objetivo do programa é o combate ao uso do carro-pipa por ser oneroso, mas sobretudo pelo fato de a água fornecida por ele ser de fonte não-confiável, fazendo da água fornecida possível veículo de transmissão de doenças associadas à águas contaminadas”*.

3.5.1.4.21 Uma outra solução que vem sendo considerada é a construção de cisternas de placa nas casas, para aproveitamento da água da chuva que cai nos telhados.

3.5.1.4.22 Tivemos acesso a um estudo, elaborado no âmbito do Projeto de Cooperação Técnica Franco-Brasileira junto à SUDENE⁹, onde são apresentadas as técnicas para construção dessas cisternas, bem como a estimativa dos custos de sua construção. O volume de água da chuva que pode escoar no telhado é calculado pela seguinte fórmula (fls. 51/53 do referido estudo):

$V = P \times S \times C_e$, onde:

V – volume de água captado (em litros)

P – precipitação média da região considerada (em mm)

S – área do telhado (em m²)

C_e – coeficiente de escoamento superficial: indica quanto da água que cai no telhado consegue ser captado. Assim, C_e = 0,8 significa que, se chove 100mm, só 80mm conseguem ser aproveitados. Esse índice é influenciado pelo tipo de material no telhado da casa.

3.5.1.4.23 Para calcular o volume de água captada em um ano, foi utilizada a média pluviométrica anual do sertão do Estado do Ceará¹⁰, que é de 600 mm. Considerou-se como área superficial do telhado 35 m² (valor utilizado no estudo referenciado) e C_e = 0,75, correspondente à cobertura da casa com telha de barro. O volume obtido, então, foi de 15.750 litros ou 15,75 m³.

3.5.1.4.24 Foi utilizado, então, o custo de construção de uma cisterna de 15m³, suficiente para armazenar o volume de água que se espera consiga armazenar com a chuva. O custo estimado para esse tipo de cisterna é de US\$ 289 (custo em Salvador em 1991, fl. 45 do referido estudo), ou, em valores atuais, R\$ 520,00.

3.5.1.4.25 Considerando 10 anos de vida útil para uma cisterna, o custo anual incorrido pode ser estimado em R\$ 52,00 (R\$ 520,00 em 10 anos). Assumindo-se um armazenamento de 15 m³ por ano, o custo do m³ da água ficaria na faixa de R\$ 3,47.

3.5.1.4.26 Verifica-se que o valor situa-se em patamar pouco superior ao do custo da água dessalinizada (R\$ 2,56, considerando um equipamento de 6 membranas funcionando 12 horas por dia). Ressaltamos, mais uma vez, que esses cálculos não têm a pretensão de ser exatos, apenas de fornecer uma estimativa quanto à ordem de grandeza dos custos de fornecimento de água por várias formas. No caso das cisternas, foi feita uma grande simplificação, não foram considerados os custos de manutenção, como a quebra de telhas, vazamentos na cisterna, pela completa falta de dados a respeito. Logo, o custo apresentado pode ser considerado uma estimativa conservadora.

3.5.1.4.27 Realizamos a comparação do custo da água dessalinizada com alternativas a ela comparáveis, principalmente em termos de escala. O custo de outras formas de abastecimento de água, como a construção de adutoras, por exemplo, não foi investigado porque é um custo que varia muito em função da localidade analisada, seria difícil o estabelecimento de um valor médio que fosse representativo de um bom número de localidades. Há que se considerar, ainda, que a solução dos dessalinizadores é implementada, normalmente, em localidades rurais, afastadas das sedes dos municípios, locais não atingidos pelo abastecimento regular de água.

3.5.1.4.28 A par do aspecto econômico, há que ser analisada a questão da qualidade da água. Em relação à água armazenada nas cisternas, o problema começa nas impurezas que são armazenadas nos telhados. Para diminuir esse tipo de contaminação, recomenda-se que seja descartada a água das primeiras chuvas após estiagens mais prolongadas. Também podem ser utilizados coadores e filtros de areia. É também importante que o tanque da cisterna seja bem lavado periodicamente. Observa-se, portanto, que são diversos os cuidados que se tem que observar para proporcionar uma água de

⁹ Bernat, Claire; Courcier Rémy; Sabourin, Eric . “A Cisternas de Placas – Técnicas em Construção”, Recife, SUDENE/DPP, 1993.

¹⁰ Fonte: Fundação Instituto e Pesquisa e Informação do Ceará - IPLANCE

boa qualidade. Esses cuidados são maiores do que aqueles necessários em decorrência da utilização de dessalinizadores. Além de tudo, em relação às cisternas, as pessoas ficam dependentes da chuva. Em anos de seca mais intensa, elas podem ficar desabastecidas. Por outro lado, é um tipo de solução que independe da existência de poços e elimina a necessidade de transporte da água obtida, às vezes por longas distâncias, o que em alguns casos acaba por desestimular o uso da água dessalinizada, em especial nas épocas chuvosas.

3.5.1.4.29 Ainda em relação à qualidade da água, nos questionários enviados às prefeituras, solicitamos que se apontassem os três aspectos mais positivos relativamente aos dessalinizadores. O aspecto mais freqüente mencionado foi o da boa qualidade da água (69% dos questionários recebidos). Também nas entrevistas realizadas com os usuários, praticamente a totalidade dos entrevistados classificou a água do dessalinizador com boa ou muito boa. Grande parte também mencionou a melhora que o consumo da água trouxe na saúde de sua família.

3.5.1.4.30 Para assegurar que a água consumida seja de boa qualidade, é necessário que as pessoas sejam orientadas em relação à manipulação da água, desde o momento em que ela sai do equipamento até o seu consumo. A qualidade da água pode ser sensivelmente afetada no caso da utilização de recipientes inadequados para coleta dessa água ou com o contato das mãos dos usuários, se não limpas.

3.5.1.4.31 Além dessa percepção, digamos, subjetiva das pessoas, em relação à questão da saúde tivemos acesso a dois estudos que analisaram os impactos do consumo da água dessalinizada na saúde da população.

3.5.1.4.32 O primeiro trabalho¹¹ foi realizado no localidade de Sítio Amorim, distrito de Galante – Campina Grande, que entre outras coisas, comparou os resultados de exames parasitológicos de fezes antes e depois da instalação do equipamento, em 16 crianças. Os resultados foram os seguintes:

Tabela 22: Casos de Ascaris - antes e depois da instalação de dessalinizador Campina Grande, PB

	Casos Positivos	Casos Negativos	Percentual Positivo
Antes	4	12	25%
Depois	0	16	0%

Fonte: Rocha & Queiroz. Relatório do Monitoramento de Equipamentos de Dessalinização Via Osmose Reserva Instalados pela Prefeitura Municipal de Campina Grande - PB

Tabela 23: Casos de Ameba - antes e depois da instalação de dessalinizador Campina Grande, PB

	Casos Positivos	Casos Negativos	Percentual Positivo
Antes	15	1	93,75%
Depois	9	7	56,25%

Fonte: Rocha & Queiroz. Relatório do Monitoramento de Equipamentos de Dessalinização Via Osmose Reserva Instalados pela Prefeitura Municipal de Campina Grande - PB

3.5.1.4.33 O segundo estudo, realizado pela Secretaria de Saúde do município de Cabaceiras-PB, comparou os resultados dos exames realizados na cidade em relação à ameba. O dessalinizador naquela cidade foi implantado em junho de 1997. Realizou-se exames nos meses de julho a novembro de 1996 e 1997, os resultados finais estão apresentados na tabela abaixo:

¹¹ Relatório apresentado pelas estagiárias da Prefeitura de Campina Grande Ana Paula Trindade Rocha e Estefânia de Oliveira Queiroz – Fevereiro 2000

Tabela 24: Casos de Ameba - antes e depois da instalação de dessalinizador Cabaceiras, PB

	Total de exames realizados	Casos Positivos	Casos Negativos	Percentual Positivo
Antes	113	99	14	87,6%
Depois	195	44	151	22,6%

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Cabaceiras - PB

3.5.1.4.34 Não é possível fazer uma correlação simples e direta entre a água dessalinizada e a melhoria da saúde da população, já que diversos outros fatores podem interferir nesses resultados, é difícil isolar completamente as variáveis que atuam no processo. Ainda assim, mesmo considerando a pouca amplitude do primeiro estudo e a o fato de que o segundo estudo restringiu-se a um só município, os indícios de que a água tem impactos positivos na saúde da população são bastante fortes.

3.5.1.5 Questão 5 - A manutenção dos equipamentos e o monitoramento de seu funcionamento estão sendo feitos de forma adequada?

3.5.1.5.1 As respostas obtidas aos relatórios enviados às Prefeituras, bem como as visitas realizadas indicam que a manutenção dos dessalinizadores é o ponto crítico do programa, uma vez que os equipamentos requerem atenção constante, sob pena de terem seu funcionamento comprometido. É necessário o monitoramento contínuo das vazões e análises periódicas da água. Alterações significativas nos valores usualmente medidos são indícios de algum tipo de problema no equipamento. Alterações não detectadas podem levar a danos irreversíveis, sobretudo nos filtros e membranas.

3.5.1.5.2 Os questionários também demonstraram a preocupação dos prefeitos com a questão do custo dessa manutenção. Conforme evidenciado no item 3.5.1.4, deste relatório, esse custo representa, em média, 42% do dispêndio total com o equipamento ao longo de sua vida útil.

3.5.1.5.3 O bom funcionamento dos equipamentos requer limpeza diária das membranas (retrolavagem), além da lavagem química (recomenda-se, em média, três por ano). A substituição de uma membrana danificada custa em torno de R\$ 1.100,00. Os filtros também devem ser limpos diariamente para evitar danos às membranas.

3.5.1.5.4 Nas localidades visitadas, verificamos que a maior causa de interrupções dos equipamentos são defeitos nas bombas. As pequenas cidades não costumam ter empresas especializadas em serviços elétricos, sendo necessário o envio das bombas para cidades maiores ou mesmo para a capital do estado. Com isso, os equipamentos chegam a ficar semanas ou mesmo meses desativados.

3.5.1.5.5 As cidades visitadas na Paraíba - Campina Grande, Juazeirinho, Cabaceiras e Caturité - não têm tantos problemas com a manutenção dos equipamentos. Juazeirinho e Campina Grande possuem contrato de manutenção para todos os seus equipamentos. Cabaceiras tem um operador bem treinado, enquanto que Caturité conta com a presença de um aluno da Universidade, que semanalmente executa os procedimentos de manutenção.

3.5.1.5.6 De uma certa forma, a ATECEL realiza o monitoramento dos equipamentos por ela instalados, solicitando relatórios com as leituras dos medidores de pressão e vazão dos equipamentos, bem como o envio periódico de amostras de água dos poços. Não se trata, porém, de uma atividade que esteja claramente definida nas obrigações da ATECEL. Talvez até por causa disso, não é uma atividade que venha sendo desenvolvida de forma sistemática. O que há, na verdade, é uma espécie de 'rede informal' de manutenção em relação a alguns municípios da Paraíba, que pela proximidade da UFPB acabam contando com a retaguarda da Universidade, até

por um interesse acadêmico, por possuir alunos de graduação e mestrado trabalhando nessa área, ainda que a ATECEL não tenha responsabilidade formal de fazer esse tipo de serviço.

3.5.1.5.7 A ATECEL dispõe de uma pasta para cada dessalinizador instalado. Observamos que em algumas dessas pastas constam mensalmente as informações sobre as vazões e pressões, em algumas há esses dados para datas esporádicas, em outras não há qualquer informação a respeito. Os dados com as leituras dos medidores são fornecidos pelos operadores, muitas vezes via telefone à ATECEL. Aqueles operadores mais interessados, mais preocupados, remetem esses dados constantemente, outros não.

3.5.1.5.8 As obrigações das Prefeituras em relação aos equipamentos também não estão claramente definidas, embora o fato de estarem recebendo um bem da União para atendimento da comunidade, em tese, as obrigue a mantê-los em boas condições de funcionamento, até mesmo por uma questão de exigência dos próprios beneficiários.

3.5.1.5.9 No atual convênio com o Governo do Estado de Pernambuco, os instrumentos de cessão dos equipamentos aos municípios contêm cláusula obrigando as Prefeituras a operá-los de forma adequada, garantindo o seu correto funcionamento, bem como arcar com todos os ônus decorrentes da manutenção e conservação. Não se estabeleceu, contudo, um sistema de monitoramento dos dessalinizadores. Fomos informados que existe a idéia de elaborar um projeto a ser implantado em colaboração a Universidade Federal de Pernambuco.

3.5.1.5.10 O estado não tem um plano de trabalho que estabeleça um cronograma de manutenção dos dessalinizadores. Quando algum equipamento apresenta problemas, as prefeituras telefonam para a Secretaria de Infra-estrutura solicitando providências e conserto dos equipamentos. Aos operadores dos equipamentos foi oferecido treinamento quando da instalação dos mesmos nas localidades. Esses operadores via de regra são pagos pelas prefeituras; contudo, alguns operam os equipamentos sem qualquer remuneração. A eles foi ensinado realizar a limpeza dos pré-filtros, assim como, a própria operação do equipamento, além de solucionar problemas menos complexos e corriqueiros. Em relação à limpeza química das membranas, com vistas a aumentar a sua vida útil, cabe essa tarefa a técnicos especializados.

3.5.1.5.11 No Ceará, a assistência é feita por chamada. Por falta de pessoal, não há uma equipe para percorrer os dessalinizadores. Não há verba específica para manutenção. Quando há fatura de água, as comunidades reduzem drasticamente o consumo da água produzida pelos equipamentos, que vão parando, havendo o risco de se tornarem inoperantes pela falta de uso. As prefeituras ou contratam firmas ou têm técnicos para fazer a manutenção.

3.5.1.6 Questão 6 – São utilizados indicadores adequados para medir os resultados do programa?

3.5.1.6.1 A SRH não utiliza quaisquer indicadores para monitorar e avaliar os resultados do programa. A equipe sugeriu à unidade, então, alguns indicadores de desempenho. Para isso, primeiramente, construímos o mapa de produtos, e a partir dos produtos-chave identificados, elaboramos os indicadores.

3.5.1.6.2 Ao construir o mapa de produtos com a equipe do Programa, procurou-se identificar não apenas como o programa está estruturado, quais os seus principais produtos, e como estão encadeados (figura 9, Anexo III) mas também como este poderia ser estruturado para funcionar de maneira mais adequada, como mostra a figura 10 (Anexo III).

3.5.1.6.3 Para entender o mapa de produtos elaborado, cabe mencionar, mais uma vez, o processo de criação do programa. Ele nasceu a partir da constatação de que uma boa parte da região do chamado Polígono das Secas, que engloba o semi-árido nordestino e o norte do estado de Minas Gerais, regiões cronicamente afetadas pela falta de água, possuem suas águas subterrâneas com alto teor salino. Verificava-se, por outro lado, que havia um grande número de poços já perfurados que forneciam água salobra e que era possível recuperar investimentos já realizados na perfuração e instalação desses poços. Em função de demandas pontuais por instalação de dessalinizadores para

recuperar poços, foram sendo instalados dessalinizadores pela SRH/MMA. Estas ações foram sendo incrementadas, e buscou-se estruturar um programa para instalar dessalinizadores. Com o agravamento da seca, as ações neste sentido foram melhor estruturadas, mas sempre respondendo a demandas de lideranças locais ou regionais.

3.5.1.6.4 Apesar de algum esforço para sistematizar determinadas informações disponíveis sobre águas subterrâneas e poços perfurados na região do semi-árido, o programa não logrou êxito em identificar a demanda por dessalinizadores nesta região, nem foi capaz de estabelecer critérios para priorizar espacial e temporalmente suas ações.

3.5.1.6.5 Assim, por não ter uma estratégia de divulgação que assegurasse o conhecimento do programa por parte de todas as lideranças locais e regionais, e por estar estruturado para responder a demandas, surge o primeiro problema detectado. Em função da assimetria de informações, é possível que o programa esteja instalando dessalinizadores em locais que precisam deles, mas em detrimento de outros locais que precisariam mais. Ou seja, o programa pode não funcionar de maneira equitativa do ponto de vista regional e temporal (quem mais precisa não recebe ou recebe depois).

3.5.1.6.6 Quando verifica-se que a avaliação técnica resume-se a verificar determinados pré-requisitos para qualificar tecnicamente a demanda como passível ou não de haver instalação do dessalinizador, e que os critérios para priorizar ou descartar demandas existentes não é objetivo, a percepção de que o programa não funciona de maneira equitativa é reforçada. As questões relacionadas à falta de critérios técnicos para selecionar locais para instalar dessalinizadores e como isto afeta os resultados do programa serão discutidos em detalhes à frente, no item 3.5.2.

3.5.1.6.7 Os pré-requisitos a cumprir para que o pleito seja passível de aprovação pelo MMA/SRH são:

a vazão do poço deve ser suficiente para garantir uma produção mínima de água potável;

poço deve estar situado em área pública ou em área com cessão de uso público pelo proprietário;

a água do poço deve se situar numa determinada faixa de salinidade;

deve haver energia elétrica disponível no local de instalação do dessalinizador;

a prefeitura deve fornecer como contrapartida a seguinte infra-estrutura: obras civis do local onde será instalado o dessalinizador, instalações elétricas e hidráulicas.

3.5.1.6.8 Após finalizada a etapa de seleção dos municípios e localidades a ser atendidos, uma vez garantido o compromisso do município em disponibilizar a contrapartida descrita acima, procede-se à seleção e compra do equipamento, procedimentos que são de responsabilidade das órgãos/instituições convenientes. Após a finalização das obras e instalação do equipamento, o futuro operador recebe, quando da instalação do dessalinizador, treinamento para operá-lo.

3.5.1.6.9 Para a “situação ideal”, apresentada na figura 10 (Anexo III), ressaltam-se as modificações propostas quanto à seleção dos municípios e localidades e quanto ao monitoramento do programa. Como primeiro passo para se ter um programa equitativo, é preciso identificar a demanda existente. Apesar de um mapeamento preciso do déficit hídrico e das potencialidades existentes no Nordeste ser uma tarefa complexa e cara, no item 3.5.2 do relatório procura-se mostrar que apenas compilando informações coletadas por diferentes órgãos de diferentes esferas de governo é possível obter-se uma base de dados suficiente para identificar as regiões com maior carência de água potável. Este primeiro passo é fundamental para haver um bom direcionamento das ações do programa.

3.5.1.6.10 Além de definir os critérios de seleção é preciso traçar novas estratégias de divulgação do programa e de mobilização das comunidades, uma vez que, como será visto à frente, a participação da comunidade é de grande importância para o sucesso e sustentabilidade das ações do programa. Finalmente, ressalta-se a necessidade de monitorar os resultados do programa para

verificar seus reais impactos sobre a população atendida, e para reformular sua estrutura e/ou ações, com vistas ao seu contínuo melhoramento.

Os indicadores propostos para monitorar o programa são os seguintes (os números correspondem aos produtos intermediários indicados no mapa de produtos), a ser aferidos por Estado:

1. nº de pessoas atendidas pelos dessalinizadores no município/ nº de pessoas no município que não possuem outra forma de abastecimento adequado de água.

A idéia desse indicador é verificar qual é a parcela da população, que não tem outras formas de abastecimento adequado de água, que está sendo atendida pelos dessalinizadores no município. Quanto mais o índice estiver próximo de 1, maior o impacto que os dessalinizadores têm no suprimento das deficiências de fornecimento de água no município. É um indicador de equidade.

2. nº operadores treinados / nº total de operadores

A finalidade desse indicador é a de verificar qual o percentual dos operadores dos equipamentos que tem treinamento específico para isso, e que, conseqüentemente, tem maiores condições de fazer com que o equipamento funcione a contento. É um indicador de eficácia.

3. nº equipamentos instalados / nº equipamentos necessários

A função desse indicador é verificar qual é o nível de abrangência que o programa possui. Supõe a existência de um levantamento das necessidades e potencialidades hídricas, algo que a SRH não possui. A partir de uma definição institucional de quais critérios sejam relevantes para a escolha das localidades em que devam ser implantados dessalinizadores, espera-se que esse índice vá crescendo ao longo do tempo. É um indicador de eficácia.

4. nº equipamentos instalados / nº equipamentos previstos

A função do indicador é verificar o nível de sucesso que o programa vem obtendo em relação às metas por ele fixadas. Nos convênios que são fixados, é estabelecido o número de dessalinizadores que se pretende implantar por meio daquele convênio. Verificamos, por exemplo, que no primeiro convênio com o Estado de Pernambuco, dos 40 dessalinizadores previstos, apenas 15 foram instalados até o momento. É um indicador de eficácia.

5. nº equipamentos funcionando adequadamente/ nº equipamentos instalados

6. % de equipamentos funcionando adequadamente após três anos de sua instalação

A manutenção dos equipamentos já foi identificada como um fator que pode comprometer o bom andamento do programa. O objetivo desses dois indicadores é verificar o nível de sucesso que o programa vem obtendo em manter os equipamentos funcionando de forma contínua, fornecendo água de boa qualidade aos usuários. O segundo indicador foi desenvolvido para complementar o anterior, porque se houver muitos dessalinizadores novos, a tendência é que eles funcionem bem no início, independentemente de uma manutenção eficiente. Nesse caso, a utilização apenas do primeiro indicador poderia levar a resultados enganosos, pois poderia se estar obtendo um índice alto (mais próximo de 1) em função de um possível número elevado de dessalinizadores novos instalados e não em função de uma manutenção eficiente. São indicadores de eficácia.

7. número de beneficiários por milhões de reais investidos

É um indicador que procura evidenciar o custo/benefício da ação. É um indicador de eficiência.

8. % redução na incidência de doenças de veiculação hídrica na população beneficiada.

É um indicador que objetiva medir o impacto do programa na saúde da população. É um indicador de efetividade.

Poucas das informações necessárias para calcular esses indicadores estão atualmente disponíveis na Secretaria, que deverá passar a coletar as informações necessárias. A SRH deve solicitar aos convenientes relatórios, na periodicidade avaliada conveniente, para que nestes constem as informações necessárias para o cálculo dos indicadores recomendados.

3.5.2. Problema 2 - As ações beneficiam grupos que têm maior necessidade de água?

3.5.2.1 Questão 1 – Existem critérios claros para a seleção dos municípios para implantação dos dessalinizadores?

Questão 2 – Os dessalinizadores foram implantados em municípios com piores indicadores de oferta de água?

3.5.2.1.1 Dada a estreita relação entre as questões, elas serão analisadas de forma conjunta.

3.5.2.1.2 Como já visto na descrição do mapa de produtos, não existem critérios técnicos para ordenar as demandas recebidas em termos de prioridade de implementação de dessalinizadores. O que existem são pré-requisitos, elencados no item 3.5.1.6.7.

3.5.2.1.3 Uma vez cumpridos os requisitos que qualificam a demanda como passível de ser atendida, não existem critérios para priorizar as demandas a atender. Mais que isso, não há uma identificação clara da demanda existente por dessalinizadores. As ações do programa relacionadas à instalação de dessalinizadores iniciaram-se do conhecimento de que havia poços implantados cuja água era salina, muitos destes implantados por órgãos públicos federais. Para aproveitar os investimentos já feitos, seriam instalados dessalinizadores.

3.5.2.1.4 Apesar de existirem alguns trabalhos de mapeamento de poços já realizados no Nordeste, os dados existentes não foram compilados de modo a produzir um mapa que apresentasse claramente as regiões com maior incidência de poços que cumprissem os requisitos para instalação de dessalinizadores. Como não houve uma identificação clara da demanda existente, não há metas regionalizadas a cumprir. Não havendo tais metas, não há critérios técnicos para estabelecer prioridades de atendimento.

3.5.2.1.5 Se houvesse uma estrutura lógica de seleção para promover ações equitativas (aquelas que promovem a redução de desigualdades) em nível regional, a tarefa do presente trabalho seria identificar se tal estrutura funcionaria adequadamente. Como não há uma estrutura de seleção técnica, procuramos identificar quais foram os resultados do programa em termos de atingir a equidade sob dois pontos de vista:

- a) se as comunidades atendidas eram as que mais precisavam de abastecimento de água;
- b) se os municípios cujas comunidades receberam os dessalinizadores eram aqueles que apresentavam os piores indicadores de abastecimento adequado de água em seus estados.

Análise da equidade do ponto de vista das comunidades

3.5.2.1.6 Para fazer a análise do ponto de vista da comunidade, no questionário enviado aos municípios onde foram instalados dessalinizadores, foi perguntado qual era a distância do equipamento instalado à fonte de água adequada mais próxima e qual a população que utilizava a água dessalinizada. Em termos absolutos, assumimos que as comunidades mais carentes de água seriam caracterizadas como aquelas com maior população, que estivessem mais distantes de fontes de água adequada para consumo humano.

3.5.2.1.7 Apesar de algumas respostas inconsistentes, foi possível observar que diversos equipamentos foram instalados em localidades onde a fonte de água adequada para consumo humano mais próxima situava-se a uma distância considerável da comunidade, antes da instalação do dessalinizador. A redução da distância média percorrida pela comunidade para ter acesso à água

propiciada pelo dessalinizador foi apurada por meio dos questionários, como sendo a distância do dessalinizador à fonte alternativa de água para consumo humano. Esta medida não é perfeita, a menos que o dessalinizador esteja situado no centro da comunidade, mas dá uma noção da grandeza a medir.

3.5.2.1.8 Dos 200 questionários enviados, obteve-se resposta para 104 dessalinizadores instalados em mais de 60 municípios. Destes dados, foi feita uma crítica das informações apresentadas sobre a distância do dessalinizador à fonte alternativa de água mais próxima e sobre a população atendida pelo dessalinizador. Foram descartados 33 dados de distância (por entendimento equivocado da pergunta) e 10 dados de vazão (por superestimarem a população atendida, resultando em uma vazão por habitante inferior ao mínimo de 5 l/dia por pessoa).

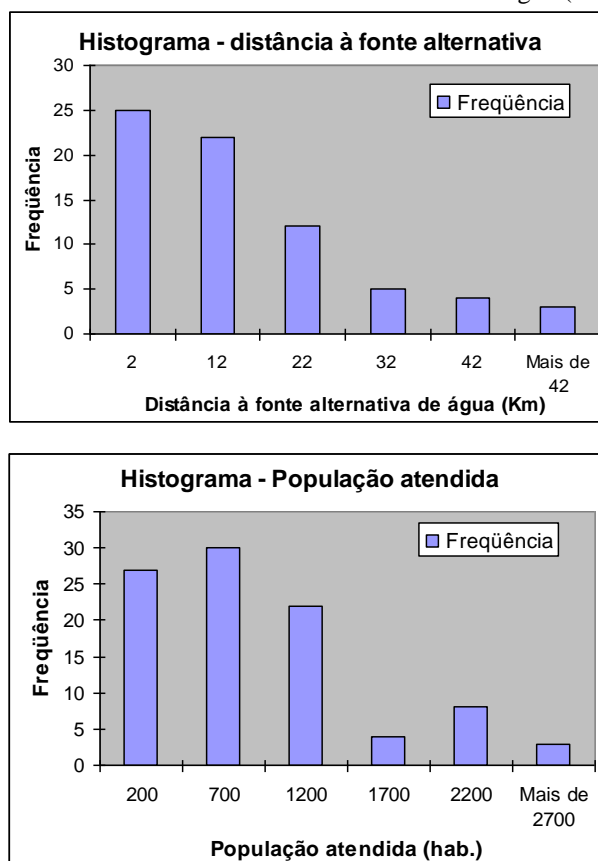
Tabela 25 –População atendida (hab) e distância do dessalinizador à fonte alternativa de água (Km).

População (hab)	Frequência	Distância (Km)	Frequência
até 200	27	Até 2	25
200 - 700	30	2 a 12	22
700 – 1200	22	12 a 22	12
1200 -1700	4	22 a 32	5
2200 - 2700	8	32 a 42	4
Mais de 2700	3	Mais de 42	3
Total	94	Total	71
Média	723	Média	12
Desvio Padrão	674	Desvio Padrão	13

Fonte: Questionários enviados às prefeituras municipais pelo TCU.

3.5.2.1.9 O resultado da amostra realizada indica que, em média, comunidades de 723 habitantes deixaram de percorrer 12 km para obter água potável. A distância que deixou de ser percorrida corresponde àquela que o usuário teria que percorrer para obter água potável caso o dessalinizador não fosse instalado. Há que se considerar que devido à grande dispersão dos dados, esta média não é representativa. No entanto, os resultados dão uma dimensão do que representa a solução de implantação de dessalinizadores do ponto de vista das comunidades.

Figura 4 - Histogramas de população atendida (hab) e distância do dessalinizador à fonte alternativa de água (Km)



Fonte: Questionários enviados às prefeituras municipais.

3.5.2.1.10 Uma vez que fossem identificadas localidades carentes em um estado, o programa poderia ter critérios que levassem ao estabelecimento de metas de redução de desigualdade de abastecimento de água do ponto de vista dos municípios. Ou seja, uma comunidade de n pessoas situada a d Km de um ponto de abastecimento adequado de água poderia ser priorizada em relação a outra de mesmas características situada em um município com melhor indicador de abastecimento de água.

3.5.2.1.11 Se utilizados de maneira correta, os indicadores de carência de água em nível local e municipal poderiam servir para ordenar as ações de instalação de dessalinizadores, com vistas a contribuir com um abastecimento de água mais equitativo em termos regionais. A seção a seguir apresenta os indicadores de abastecimento de água para os estados do Ceará, Pernambuco e Paraíba, e analisa como se deu a instalação de dessalinizadores sob esta perspectiva.

Análise da equidade do ponto de vista dos municípios

3.5.2.1.12 O resultado das ações do programa em termos da redução de desigualdade no abastecimento de água entre os diversos municípios de um estado ou região foi medido comparando os indicadores dos municípios que tiveram localidades selecionadas para a instalação de dessalinizadores com os indicadores do conjunto de municípios daquela região ou estado. Se os dessalinizadores forem implementados em municípios com piores indicadores de abastecimento adequado de água, o programa é equitativo, pois trabalharia no sentido de reduzir a desigualdade verificada.

3.5.2.1.13 A análise é feita para três estados (Ceará, Pernambuco e Paraíba), por serem os estados onde as ações do programa são as mais significativas, e para demonstrar que as metas do programa

devem ser fixadas em termos micro-regionais ou estaduais, para minimizar os riscos de concentração das suas ações.

3.5.2.1.14 A Tabela 26 apresenta os histogramas dos indicadores de abastecimento adequado de água (% da população municipal com abastecimento adequado de água) para os municípios dos estados do Ceará, Pernambuco e Paraíba. A coluna de frequência para cada estado indica quantos municípios daquele estado apresentam indicadores dentro da faixa. Por exemplo, é possível identificar que dos 164 municípios paraibanos, aproximadamente 39 possuem entre 70 a 80% de sua população com abastecimento adequado. Os dados de abastecimento de água foram obtidos junto ao IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e são relativos ao censo de 1991 (dados disponíveis mais recentes).

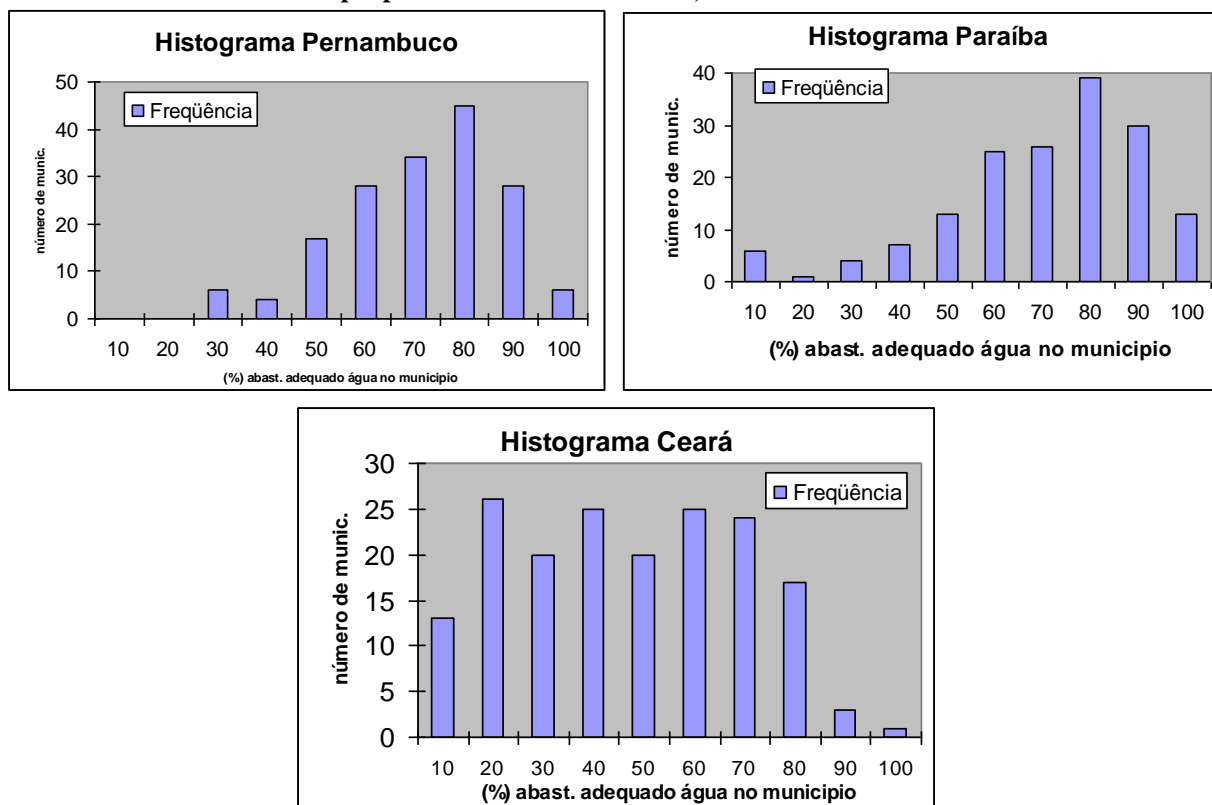
Tabela 16 – Indicador de abastecimento adequado de água (% da população municipal atendida). Estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará

<i>Classe indicador abastec. %</i>	<i>Municípios PB</i>	<i>Municípios PE</i>	<i>Municípios CE</i>
0 - 10	6	0	13
10 - 20	1	0	26
20 - 30	4	6	20
30 - 40	7	4	25
40 - 50	13	17	20
50 - 60	25	28	25
60 - 70	26	34	24
70 - 80	39	45	17
80 - 90	30	28	3
90 - 100	13	6	1
Total	164	168	174
Média	65	66	42
Desvio Padrão	20	16	22

Fonte: IPEA – dados tratados do censo de 1991

3.5.2.1.15 Os dados indicam que, para o ano de 1991, a média de abastecimento é melhor nos estados da Paraíba e Pernambuco, sendo a população mais proximamente concentrada em torno da média em Pernambuco. Por meio da Figura 5 é possível visualizar os resultados apresentados na Tabela 16, e comparar a distribuição de água entre os diferentes estados. É possível observar, por exemplo, que Pernambuco possui menos municípios em situação crítica (menos de 30% da população com abastecimento adequado), e que o Ceará, além de possuir uma média de indicadores de abastecimento mais baixa, possui mais municípios em situação crítica.

Figura 5 – Gráficos dos histogramas de indicadores de abastecimento adequado por município para os Estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará.



Fonte: IPEA – dados tratados do censo de 1991

3.5.2.1.16 Do ponto de vista regional, um programa equitativo deveria traçar metas para priorizar a instalação de dessalinizadores em comunidades pertencentes a municípios com piores indicadores de abastecimento de água. Estas ações reduziriam o número de municípios com indicadores insuficientes. No longo prazo, resultariam em um deslocamento das classes dos histogramas apresentados na Figura 5 para a direita.

3.5.2.1.17 Para avaliar o resultado das ações do programa sob o ponto de vista da equidade entre os municípios, verificou-se qual o indicador de abastecimento de água para cada um dos municípios onde foram instalados dessalinizadores. Alguns municípios foram desmembrados desde 1991 (período em que se apurou os indicadores), e para estes, adotou-se o valor do indicador do município que lhes deu origem.

3.5.2.1.18 Para fins de análise foram desconsiderados os dessalinizadores instalados em Fernando de Noronha, por se tratar de uma situação diversa da estudada neste trabalho. Finalmente, para o conjunto de municípios com dessalinizadores instalados em cada estado (53 na Paraíba, 22 em Pernambuco e 63 no Ceará), foi estimada a média dos indicadores e comparada com a média do estado. Assim, se a média dos indicadores de abastecimento dos municípios com dessalinizadores instalados for significativamente menor que a média dos municípios de todo o estado, pode-se concluir que para aquele estado as ações do programa são equitativas.

3.5.2.1.19 A Tabela 27 apresenta o indicador médio de abastecimento adequado calculado como a média aritmética dos indicadores municipais, como a média ponderada pelo número de dessalinizadores instalados em cada município, e como a média ponderada pela vazão total de água proveniente de dessalinizadores por município. São apresentados também dois indicadores de renda, que podem ser usados como medidas alternativas de equidade (a questão seria se o programa leva água para os mais pobres).

Tabela 27 – Dados médios de abastecimento adequado para os municípios onde foram instalados dessalinizadores

Dados do conjunto de municípios com Dessalinizadores	Paraíba -53			Pernambuco -22			Ceará-63		
	Abastec. adequado	Renda Média	Renda insufic.	Abastec. adequado	Renda Média	Renda insufic.	Abastec. adequado	Renda média	Renda insufic.
Média Ponderada num. Dessalin.	67	0,5	77	58	0,4	80	42	0,4	84
Média Pond. Vazão dessalin.	67	0,4	82	67	0,4	79	44	0,3	85
Média Aritmética	59	0,4	83	60	0,4	80	43	0,3	85
Desvio Padrão	23	0,2	8	11	0,1	6	20	0,1	6
Média Estado	65	0,3	86	66	0,4	78	42	0,3	85
Desvio Padrão Estado	20	0,1	7	16	0,2	12	22	0,1	7

Fonte: ATECEL, MMA/SRH, Estados.

3.5.2.1.20 Por meio da Tabela 27 é possível observar que são instalados dessalinizadores em municípios com características de abastecimento bem diversas, uma vez que o desvio padrão é alto em relação à média. É possível ver que para a Paraíba e Ceará o indicador médio de abastecimento para os municípios com dessalinizador está muito próximo da média dos estados, sendo maior ou menor conforme a média adotada. Assim, não há indicação inequívoca de que nesses estados o programa possa ser considerado equitativo.

3.5.2.1.21 Para o Estado de Pernambuco, para duas das médias adotadas, o indicador médio de abastecimento para os municípios com dessalinizador é menor que média do estado, e pode-se dizer que o programa está contribuindo para uma melhor distribuição de água entre os municípios. É importante observar que não se está aqui concluindo a respeito das comunidades que receberam dessalinizadores, mas a respeito dos municípios e dos resultados do programa em termos regionais.

3.5.2.1.22 Os resultados obtidos podem ser melhor analisados traçando-se gráficos dos histogramas relativos dos indicadores de abastecimento para os municípios de cada estado como um todo e para aqueles que receberam dessalinizadores. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 28. É possível comparar classe a classe a atuação do programa.

Tabela 28 – Percentual de municípios, por classe do percentual da população com acesso a abastecimento de água adequado. Percentual de municípios onde foram instalados dessalinizadores, por classe do percentual da população com acesso a abastecimento de água adequado.

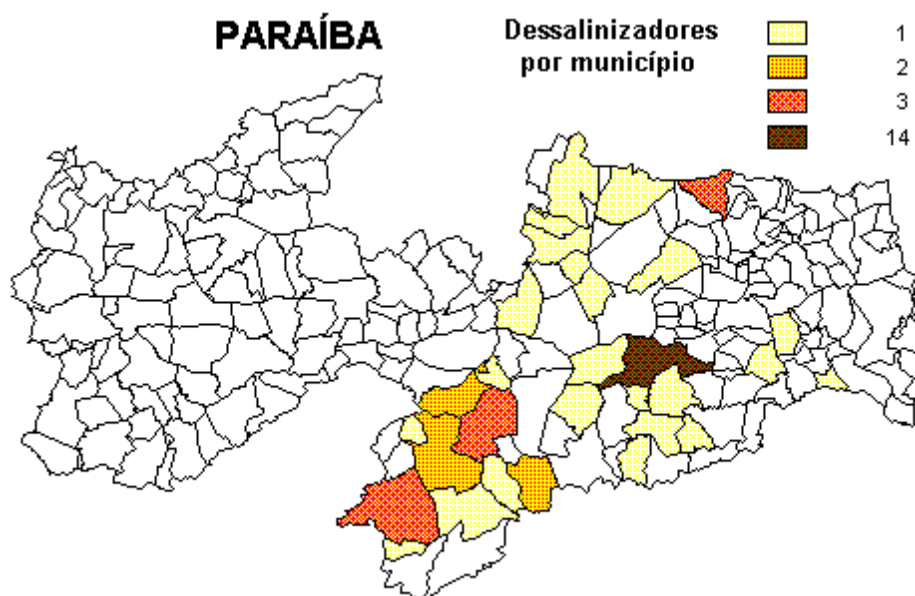
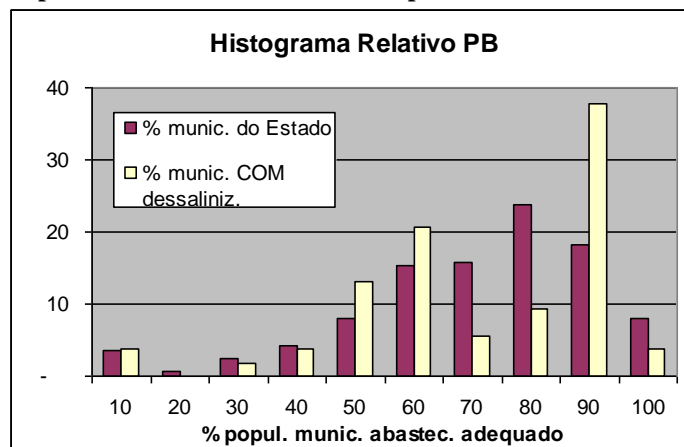
Paraíba			Pernambuco			Ceará		
Classe indicador	% munic. do Estado	% munic. COM dessaliniz	Classe indicador	% munic. do Estado	% munic. COM dessaliniz	Classe indicador	% munic. do Estado	% munic. COM dessaliniz
0 - 10	4	4	10	-	-	10	7	8
10 - 20	1	-	20	-	-	20	15	11
20 - 30	2	2	30	4	-	30	11	5
30 - 40	4	4	40	2	9	40	14	17
40 - 50	8	13	50	10	18	50	11	16
50 - 60	15	21	60	17	27	60	14	14
60 - 70	16	6	70	20	27	70	14	27
70 - 80	24	9	80	27	18	80	10	-
80 - 90	18	38	90	17	-	90	2	2
90 - 100	8	4	100	4	-	100	1	-
Total	100	100	Total	100	100	Total	100	100

3.5.2.1.23 Para visualizar os resultados do programa, além do gráfico do histograma relativo, apresenta-se o mapa do estado, ressaltando o número de dessalinizadores instalados por município. No caso da Paraíba é possível observar que a distribuição espacial dos dessalinizadores é bem demarcada. Isto pode ocorrer em função da formação geológica da região, que favorece o surgimento de água salina, mas também por outros fatores. Analisando-se os mapas hidrogeológicos da região é possível observar que na região sul do Estado do Ceará, no Oeste da Paraíba e centro de

Pernambuco ocorrem formações sedimentares, e ali existem aquíferos de boa qualidade e grande capacidade.

Figura 6 – Histograma relativo dos indicadores de abastecimento de água para os municípios da Paraíba, comparado com municípios com dessalinizadores.

Mapa do Estado ressaltando municípios com dessalinizadores.



3.5.2.1.24 Um fator associado à maneira como o programa está estruturado, que poderia causar uma distribuição concentrada do ponto de vista regional, como a verificada é a assimetria de informações. No caso da Paraíba é bastante provável que a assimetria de informações contribua para a concentração espacial dos dessalinizadores. O município de Campina Grande possui 14 dos 63 dessalinizadores instalados pela SRH/MMA (11 em convênio direto com o município, 3 no âmbito do convênio com a Atecel).

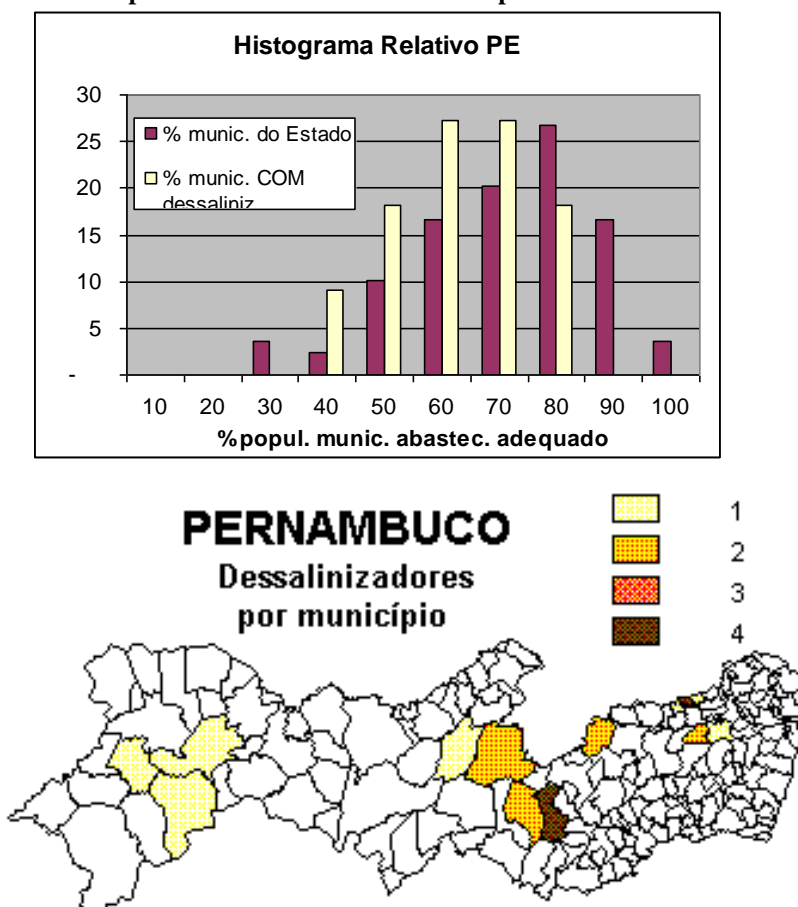
3.5.2.1.25 Apesar de ser o segundo município mais populoso do Estado, de estar situado em uma região com problemas de oferta de água de boa qualidade, certamente contribui para a existência de vários dessalinizadores o fato de estarem situadas em Campina Grande a Universidade Federal da Paraíba e a Atecel. A proximidade do centro de difusão da tecnologia possibilita ao poder local habilitar-se para solicitar a implementação de dessalinizadores.

3.5.2.1.26 A concentração de dessalinizadores em Campina Grande é responsável pelo resultado global na Paraíba não ser na direção da equidade, do ponto de vista dos municípios. É possível ver pelo histograma como a classe de limite superior 90 (onde se encontra o município de Campina Grande) está aumentando a média do conjunto de municípios com dessalinizador, uma vez que o município é contado 14 vezes no cálculo da média, por ter 14 dessalinizadores.

3.5.2.1.27 Apesar desta constatação, deve ser frisado mais uma vez que a equidade da ação em nível intermunicipal deve ser observada em conjunto com a equidade em nível local. A partir dos questionários recebidos, é possível observar que alguns dessalinizadores instalados em Campina Grande situam-se em comunidades rurais distantes 30 km da sede do município, onde não há rede de abastecimento de água. Assim, ao combinar os critérios local e regional, provavelmente estes ainda seriam lugares ideais para instalar os equipamentos. Já as comunidades mais próximas da sede do município provavelmente seriam preteridas em favor de outras de tamanho semelhante situadas a uma mesma distância da rede de abastecimento, mas em municípios com piores indicadores de abastecimento adequado de água.

3.5.2.1.28 Já o estado de Pernambuco, com apenas 15 dessalinizadores instalados no âmbito do programa, alocou os equipamentos de maneira menos concentrada em seu território. Como se vê pelo gráfico de histogramas relativos, de modo geral os municípios que receberam dessalinizadores apresentavam, em sua maioria, indicadores de abastecimento abaixo da média para o Estado, de 66 (no histograma, as barras situadas abaixo do limite superior de 70).

Figura 7– Histograma relativo dos indicadores de abastecimento de água para os municípios de Pernambuco, comparado com municípios com dessalinizadores. Mapa do Estado ressaltando municípios com dessalinizadores.

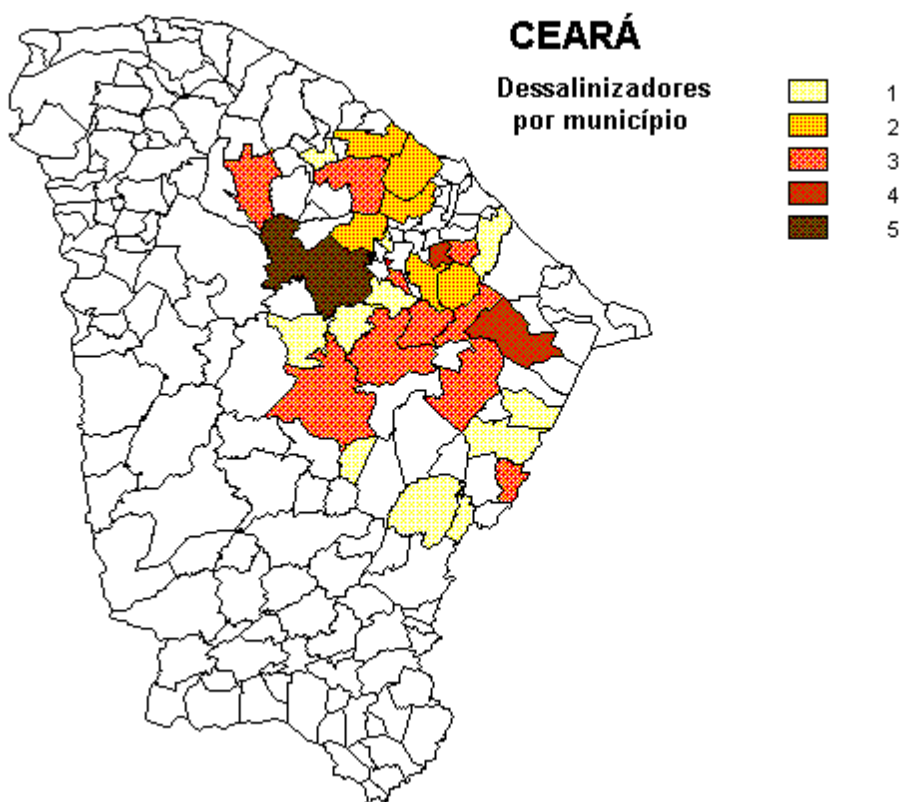
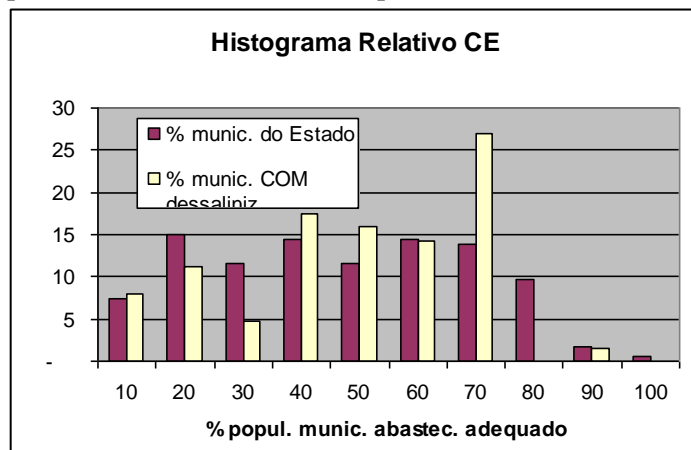


3.5.2.1.29 Como visto na 27, Pernambuco é o único dos três estados que apresenta a média dos indicadores de abastecimento para os municípios onde foram instalados dessalinizadores menor que a média dos municípios do estado para os três métodos de cálculo da primeira:

- a) média aritmética simples;
- b) média ponderada pelo número de dessalinizadores instalados no município;
- c) média ponderada pela vazão total dos dessalinizadores instalados no município.

3.5.2.1.30 Este simples teste de robustez qualifica as ações em Pernambuco como equitativas do ponto de vista regional, ou inter-municipal. Um outro dado interessante da distribuição dos equipamentos em Pernambuco é a existência de dessalinizadores no oeste do Estado. Estando Pernambuco situado logo ao sul da Paraíba, é bem provável que haja demanda não-atendida por dessalinizadores no oeste da Paraíba.

Figura 8– Histograma relativo dos indicadores de abastecimento de água para os municípios do Ceará, comparado com municípios com dessalinizadores. Mapa do Estado ressaltando municípios com dessalinizadores



3.5.2.1.31 O Estado do Ceará é caracterizado por um histograma bastante diferente dos da Paraíba e Pernambuco, como já foi visto na Figura 5. Além da média de abastecimento adequado dos municípios cearenses ser mais baixa, a dispersão dos níveis de abastecimento entre os municípios é maior. Se comparássemos os resultados das ações do programa no Ceará com o total das ações nos três estados analisados, concluiríamos que estas são equitativas, pois dos 63 dessalinizadores instalados (62 no convênio MMA/SOHIDRA, 1 no convênio com a Atecel), 70% estão instalados em municípios com menos de 60% de sua população com abastecimento adequado.

3.5.2.1.32 No entanto, ao comparar os resultados do programa com a realidade do estado, pelo gráfico de histogramas relativos, vê-se que há concentração de dessalinizadores em municípios com melhores indicadores de abastecimento. É o caso de Canindé, com 5 dessalinizadores, e Russas com 4, e respectivamente 62% e 61% da população com abastecimento adequado. Pelo mapa, é possível observar também a concentração de dessalinizadores do ponto de vista espacial.

3.5.2.1.33 Os estudos de caso e a análise dos questionários indicam que a implantação de dessalinizadores possui um grande impacto de redução de desigualdades em nível local, possibilitando o acesso à água a comunidades de locais com elevados déficits de oferta hídrica. Foi visto que não só em termos da redução da distância percorrida para ter acesso à água, mas principalmente por disponibilizar água de boa qualidade o programa afeta positivamente o bem estar das comunidades.

3.5.2.1.34 A análise feita para os estados do Ceará, Paraíba e Pernambuco indica que há alguma correlação entre a assimetria de informações sobre o programa entre os municípios, a concentração espacial de dessalinizadores, e a baixa performance em termos de redução de desigualdade do ponto de vista intermunicipal ou regional. A não identificação da demanda potencial por dessalinizadores, a tímida estratégia de divulgação do programa, o não estabelecimento de metas regionalizadas para ações do programa, a falta de critérios técnicos para priorizar estas ações e a ingerência política são as principais causas desta baixa performance em termos de redução de desigualdade do ponto de vista intermunicipal ou regional.

3.5.2.1.35 É necessário que se mapeie a demanda, criando metas regionalizadas e critérios técnicos para a seleção de localidades/municípios.

3.5.2.1.36 O primeiro passo para traçar metas para o programa é a identificação da demanda por dessalinizadores, que consta como o primeiro produto do mapa construído pelo gestor, com o apoio da equipe de auditoria, como representando a situação ideal. O levantamento completo de dados sobre poços, formações hidrogeológicas e condições sócio-econômicas é um trabalho complexo e caro.

3.5.2.1.37 No entanto, há uma série de estudos e mapeamentos já realizados por diversos órgãos, tanto federais como estaduais. Apenas no curto espaço de tempo em que este trabalho de auditoria foi realizado já foi possível levantar os seguintes dados existentes:

- a) indicadores de abastecimento adequado de água e renda para os municípios do Nordeste em meio magnético – IPEA, dados tratados do censo de 1991;
- b) software com malhas municipais para todos os estados brasileiros para realizar mapeamentos – SUS/Ministério da Saúde (disponível para download na internet);
- c) levantamento de ações de perfuração, instalação, recuperação de poços e dessalinizadores realizadas no âmbito do Programa Ações Emergenciais de Combate aos Efeitos da Seca – CPRM, disponível em CD, dados para 8 estados do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo;
- d) rotas de carros-pipa para diversos estados do Nordeste – SUDENE;
- e) cadastro dos poços da Paraíba – ATECEL, disponível em CD;
- f) atlas dos recursos hídricos subterrâneos do Ceará – CPRM, Sucursal de Fortaleza, disponível em CD;
- g) mapas hidrogeológicos da região Nordeste – CPRM, mapas em papel. Para algumas regiões, versão digitalizada disponível;
- h) lista de organizações não governamentais envolvidas em ações relativas à melhoria do abastecimento de água no Nordeste e mapeamento da região de atuação – ASA (Associação do semi-árido). Esta associação está envolvida no Programa de Cisternas com o próprio MMA.

3.5.2.1.38 Apenas para dar uma idéia da quantidade de informações disponíveis, se tomarmos exclusivamente o levantamento de poços do Programa Ações Emergenciais de Combate aos Efeitos da Seca, realizado pela CPRM, existem registros sobre mais de 3.000 poços na região Nordeste. A tabela abaixo mostra que os registros são incompletos, com dados elementares como vazão e condutividade (para poços situados em determinadas formações geológicas é possível obter diretamente a salinidade da água como uma proporção da condutividade) disponíveis apenas para a metade dos poços. Mesmo assim, o universo de dados já representa mais de 5 vezes o universo de dessalinizadores instalados pelo programa em 3 anos. Ou seja, dentro deste levantamento de dados apenas já é possível identificar poços passíveis de se instalar dessalinizadores.

Tabela 29 – Levantamento da vazão e condutividade de poços da região NE (exceto CE) realizado pela CPRM

<i>Vazão (l/h)</i>	<i>número</i>	<i>Condutividade</i>	<i>número</i>
	<i>poços</i>	<i>(us/cm)</i>	<i>poços</i>
secos	51		
até 1000	765	até 2000	1.016
1000 a 2000	93	2000 a 4000	140
2000 a 3000	59	4000 a 6000	85
3000 a 4000	40	6000 a 8000	76
4000 a 5000	27	8000 a 10000	50
Mais de 5000	126	Mais de 1000	117
Subtotal	1.161		1.484
n. d.	1.586	n.d.	1.263
Total	2.747	Total	2.747

Fonte: CPRM – Programa Ações Emergenciais de Combate à Seca.

3.5.2.1.39 Com os dados de abastecimento adequado e renda fornecidos pelo IPEA por município, é possível estabelecer regiões de atendimento prioritário, realizar contato com as prefeituras municipais para divulgar o programa, e estabelecer critérios técnicos para priorizar o atendimento da demanda. Dentre as possibilidades de recursos orçamentários para os anos futuros, é possível então traçar metas regionalizadas para o programa.

3.5.2.1.40 Em relação à divulgação do programa, entendemos ser importante que ela seja ampliada, até para que se tenha uma noção mais realista do volume de demanda existente. Sobre esse assunto, cabe mencionar a experiência do Fundo Nacional de Meio Ambiente, que se utilizou da sistemática de um edital público (Edital nº 02/2000-FNMA) para colher propostas de municípios que visavam obter recursos para a implantação de projetos de ordenamento da coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos. Eram estabelecidos uma série de condições para que o município pudesse receber esses recursos, inclusive a contrapartida.

3.5.2.1.41 Pareceu à equipe que poderia ser uma solução interessante não só para publicizar as ações do programa mas para forçar que os municípios se preparassem para receber os equipamentos. Cabe mencionar, entretanto, que essa experiência só chegou a nosso conhecimento no último dia de realização dos trabalhos, razão pela qual não pôde ser analisada pela equipe. Consideramos, no entanto, que essa sistemática pode ser levada ao conhecimento da SRH para que estude a conveniência de utilizá-la, adaptando a suas necessidades.

3.5.2.2 Questão 3 – O acesso à água é universal?

3.5.2.2.1 Pelas respostas dos questionários enviados e também ante as constatações feitas nas visitas realizadas aos diversos municípios, verificamos que na maioria das localidades a água é distribuída de forma gratuita à população, com exceção de alguns municípios em Pernambuco que utilizam o sistema de chafariz eletrônico, onde é cobrado R\$ 0,10 pela água.

3.5.2.2.1 Da mesma forma, também pôde ser constatado que em geral não há restrições impostas às pessoas para retirada da água, qualquer um que deseje pode pegar a água. Em relação à quantidade, como já foi mencionado, as visitas foram realizadas em período de chuvas abundantes. De forma geral, havia disponibilidade de águas de outras fontes: açudes, cisternas. Em função disso, a utilização dos equipamentos estava sendo pequena, não havendo restrição em relação à quantidade que poderia ser retirada por cada pessoa. Na época da estiagem, pelas entrevistas realizadas pôde-se observar que eram impostas restrições em relação ao volume de água retirado por cada pessoa para que a água pudesse ser suficiente para todos.

3.5.2.2.2 De uma forma geral, portanto, podemos considerar que dentro de cada comunidade beneficiada pelo dessalinizador o acesso das pessoas à água é universal.

3.5.2.2.3 Quanto à questão da cobrança pela água, ressalte-se que a cobrança pela utilização dos recursos hídricos é uma diretriz estabelecida na própria 'Lei das Águas' (Lei nº 9.433/97), que considera a água um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. O ideal é realmente que se cobre pela água, pelas razões explicitadas no art. 19 da Lei nº 9.433/97:

“Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.”

3.5.2.2.4 Há que se considerar, entretanto, a cobrança dentro do contexto no qual o programa está inserido. O programa atende, basicamente, comunidades que não têm outra fonte de abastecimento de água potável, comunidades geralmente muito pobres. Em geral os equipamentos estão instalados em zonas rurais, onde as residências estão espalhadas, algumas delas distantes dos dessalinizadores. Conforme mencionado no relatório na época de chuvas, essas pessoas que moram mais distantes do equipamento acabam recorrendo à água disponível perto de sua casa, em açudes, barreiros, mesmo que de qualidade bem inferior. A simples cobrança pela água pode agravar esse quadro, fazendo com que só se beneficiem da água aqueles que moram mais próximo do equipamento e /ou tem uma melhor condição financeira, o que poderia comprometer o aspecto da equidade do programa.

3.5.2.2.5 Os interlocutores da SRH afirmaram serem favoráveis à cobrança pela água, entendendo que essa seria a única forma para que o município tivesse recursos para manter o equipamento funcionando a contento.

3.5.2.2.6 Esse pode ser até um arranjo ideal para o programa, mas não acreditamos, para o estado de coisas atual, que a cobrança pela água seja a solução mais adequada. Ressalte-se que essa cobrança já é feita em alguns municípios em Pernambuco, o que não garantiu o bom funcionamento dos equipamentos. Aliás, dentre os estados visitados foi aquele em que se verificou o maior número de dessalinizadores sem funcionar.

3.5.2.2.7 Acreditamos que o caminho para que possa ser atingido um nível em que essa cobrança possa ser feita é o fortalecimento das comunidades, a criação de associações de usuários, onde essa cobrança tenha o respaldo da comunidade. Sem isso, corre-se o risco de ver a população mais necessitada só utilizar a água do dessalinizador em épocas de ausência completa de outra fonte. Com o engajamento da comunidade, ainda que a operação do equipamento continue a cargo da Prefeitura, as pessoas terão maiores condições de cobrar da prefeitura que mantenha o equipamento em funcionamento, exigindo que os recursos arrecadados com a cobrança da água sejam efetivamente utilizados na manutenção do equipamento. Esse aspecto, do fortalecimento das comunidades, entretanto, não é contemplado de forma específica no programa em análise.

3.5.3. Tratamento dos Rejeitos

3.5.3.1 Não foi incluído no escopo da auditoria a destinação dada ao rejeito. Conforme mencionado no item 2.2.4, em função das respostas aos questionários enviados às prefeituras, em que se demonstrava uma preocupação com essa questão, decidimos pelo menos observar, nas visitas realizadas às localidades com dessalinizadores, o que vem sendo feito com esse rejeito. Na grande maioria dos locais, o rejeito vem sendo simplesmente jogado no solo. Foi detectado um caso em que o operador utiliza esse rejeito para uma pequena criação de peixes, feita de forma improvisada. Além disso, em outro local essa água era dada para o gado beber.

3.5.3.2 Ressalte-se que a curto prazo tal deposição indiscriminada do rejeito revela-se até aparentemente benéfica à vegetação. De fato onde era depositado o rejeito o capim estava até mais verde e as frutíferas irrigadas com água do rejeito produziam bons frutos. Mas a médio e longo prazo é que serão sentidos os efeitos da salinização do solo, em especial nos baixios, para onde as águas tendem a correr, prejudicando desta forma os solos mais adequados para a agricultura e levando à esterilização dessas terras e à salinização dos mananciais. Situação esta que após concretizada é de difícil recuperação, favorecendo a futura desertificação.

3.5.3.3 A localização pulverizada dos equipamentos e a grande variação na concentração e no tipo de sais que compõe o rejeito torna antieconômico o aproveitamento industrial destes sais. A EMBRAPA de Petrolina desenvolveu pesquisas para viabilizar soluções a ser dadas ao rejeito. São basicamente três as soluções apontadas: a primeira, o despejo do rejeito em tanques evaporadores (a água evapora e o sal resultante pode ser inclusive reaproveitado), a segunda a criação de um tipo de peixe, a tilápia rosa¹² e a terceira a cultivo da Atriplex¹³, uma espécie de capim alto que absorve o sal do solo e serve de alimentação ao gado.

3.5.3.4 O que, falta, portanto, é a disseminação dessas técnicas, ou pelo menos daquelas mais facilmente implementáveis em cada uma das localidades, para que elas sejam implementadas, diminuindo o impacto do rejeito sobre o solo, proporcionando um aproveitamento econômico desse rejeito.

3.5.4. Quantificação dos benefícios da auditoria

3.5.4.1 Dadas as limitações em relação a representatividade das amostras e confiabilidade das respostas dos questionários enviados às prefeituras, já relatadas no item 2.3.2, pode-se apenas estimar os benefícios quantitativos no que tange a manutenção dos equipamentos. Dentre os municípios que responderam ao questionários, a percentagem dos equipamentos instalados que não está operando é de 31% (trinta e um por cento).

3.5.4.2 Sabendo-se que o total de gastos de recursos federais na instalação de dessalinizadores é de R\$ 37 milhões, e que 31% dos equipamentos estão inoperantes, e, admitindo-se que com as recomendações propostas todos os equipamentos voltem a funcionar, evitar-se-ia o desperdício de R\$ 8.029.000,00 já investidos nesses equipamentos. Considerando uma depreciação de 3 anos, os equipamentos instalados teriam ainda mais 7 anos de vida média útil, representando uma economia estimada de R\$ 1.147.000,00 por ano.

¹² Instruções técnicas da EMBRAPA Semi-árido- 23 – cultivo de Tilápia Rosa (*Oreochromis sp.*) em água de rejeito de dessalinizadores - Petrolina-PE, outubro de 1999.

¹³ Instruções técnicas da EMBRAPA Semi-árido- 22 – Erva Sal (*Atriplex Nummularia*), Petrolina-PE, outubro de 1999.

3.5.4.3 Tomando-se como base de cálculo o orçamento do Ministério da Integração Nacional - do exercício de 2000, referente às ações do Programa Água Boa, em atividades de dessalinização de água, que é de R\$ 8.611.314,00 , aplicamos a esse valor o percentual de 31% (percentagem dos equipamentos instalados não operante), com o que se chega ao benefício potencial futuro estimado de R\$ 2.669.507,94.

3.5.4.4 Ressalte-se que a manutenção deficiente interfere diretamente na obtenção dos benefícios proporcionados pelo consumo de água de boa qualidade para melhoria da saúde da população, já que a existência de dessalinizadores parados e também as diversas interrupções de funcionamento, contribuem para que sejam utilizadas fontes inadequadas de abastecimento, diminuindo o efetivo impacto na saúde da população atendida. Um maior estímulo à utilização da água dos dessalinizadores por meio de campanhas educativas, aliado à correta manutenção dos equipamentos, também elevaria a utilização constante dessa fonte pela população, potencializando os efeitos benéficos.

3.5.4.5 Além da percepção dos próprios responsáveis pelas áreas de saúde dos municípios em relação à diminuição de doenças de veiculação hídrica, ressaltamos que alguns estudos estão sendo iniciados com relação aos índices incidência de verminoses e sobre diminuição de hipertensão e doenças renais (associadas ao consumo de águas salobras). À medida que forem sendo recolhidos mais dados sobre morbidade e mortalidade nas localidades onde estão instalados os equipamentos, poder-se-á medir o impacto do consumo de água de dessalinizadores na saúde humana de forma mais adequada, o que futuramente vai propiciar a valoração econômica desses benefícios.

4. CONCLUSÃO

4.1 O principal ponto crítico das ações de implementação de dessalinizadores no semi-árido nordestino é a manutenção dos equipamentos. Em muitas localidades os dessalinizadores não estão funcionando adequadamente, ou mesmo estão parados, devido a problemas na manutenção dos equipamentos. Na configuração atual, com exceção do novo convênio com Pernambuco, os municípios sequer têm a responsabilidade formal de fazer a manutenção dos dessalinizadores. Nos lugares em que os equipamentos funcionam, isso se deve a fatores como o interesse do prefeito em manter o equipamento em condições adequadas. A prefeitura contrata pessoal especializado para fazer manutenção ou recorre a uma 'rede informal' de manutenção, como aquela que se observa em relação a alguns municípios da Paraíba, que pela proximidade da UFPB acabam contando com a retaguarda da Universidade. Mesmo que se tenha a responsabilidade formal, economicamente seria mais caro para uma prefeitura isoladamente contratar a manutenção de seu(s) equipamento(s), se comparado com o custo para o conveniente, seja a ATECEL ou os governos estaduais. Como a contratação seria feita para um maior número de equipamentos, certamente haveria redução de custos.

4.2 A configuração atual faz com que não se possa, de fato, assegurar que a manutenção dos equipamentos seja feita a contento. Entendemos que a manutenção seria muito mais eficiente se fosse de responsabilidade do conveniente. Este poderia realizar a manutenção (por meios próprios ou contratando terceiros), a custos bem menores do que as prefeituras individualmente. A ATECEL, por exemplo, possui plenas condições para realizar essa manutenção, tendo sido, inclusive, construído um laboratório de referência em dessalinização com recursos da própria SRH. Seria uma forma de utilizar o laboratório em benefício direto do programa. Outra possibilidade seria a formação de consórcios de prefeituras para a contratação da manutenção.

4.3 Também seria conveniente que as prefeituras passassem a formalizar, antes da instalação dos equipamentos, um termo de compromisso se responsabilizando pelas demais ações envolvidas, como a construção do abrigo, dos reservatórios, disponibilização do operador, pagamento da energia elétrica. Conforme foi mostrado na estimativa do custo do processo de dessalinização, esses

itens, conjuntamente, respondem por uma fração considerável do custo total envolvido no programa e constituiriam a parcela de contribuição dos municípios ao programa.

4.4 Nos locais visitados, constatou-se que o uso dos dessalinizadores diminuiu consideravelmente na época de chuvas abundantes. Muitas pessoas, notadamente as que moram mais longe do equipamento, preferem consumir a água dos barreiros, açudes ou das cisternas, água de qualidade muito inferior à do dessalinizador. Isso deve-se a dois fatores: um é a falta de conscientização de uma parcela das pessoas quanto à importância do consumo de água de qualidade para saúde; o outro fator é a falta realmente de condições de algumas pessoas, muitas vezes idosas, de buscar água a grande distância de sua residência.

4.5 As entrevistas nos municípios visitados mostraram uma presença constante dos agentes de saúde que atuam nos municípios. Entendemos que possa ser integrado ao trabalho desses agentes, uma tentativa de conscientização das pessoas a respeito da importância do consumo de água de qualidade. Não pretendemos que isso resolva o problema, mas acreditamos que se possa aumentar o número de pessoas que usam a água do dessalinizador, mesmo nos períodos de chuva, garantindo a um maior número de pessoas o consumo de água de boa qualidade continuamente.

4.6 É necessário, também, uma permanente conscientização da população a respeito das medidas de higiene que devem ser observadas para que a água efetivamente consumida seja de boa qualidade. Forte redução na qualidade da água é provocada se ela for coletada em recipientes inadequados ou se houver contato, quando do consumo, com as mãos dos usuários se estas não estiverem limpas. A integração das ações deve também ser feita nesse sentido.

4.7 Foi constatado o impacto positivo do consumo da água do dessalinizador na população. A percepção de grande parte dos usuários entrevistados e dos representantes das prefeituras é nesse sentido. Também tivemos acesso a alguns estudos feitos em determinadas comunidades em que se demonstrava a redução no índice de alguns tipos de doença de veiculação hídrica na população. Reputamos importante que se faça uma avaliação da incidência de doenças de veiculação hídrica antes e depois da instalação do equipamento, para que se possa verificar o impacto do programa na saúde da população.

4.8 Em relação a esse aspecto, entendemos que esse é um tipo de investigação que deve ser feita por pessoal especializado para que se assegure a qualidade dos dados coletados. Sugerimos que a SRH se articule com a FUNASA ou com as Secretarias Estaduais de Saúde para que elas realizem essa avaliação ou orientem a Administração Municipal como fazê-la.

4.9 Constatou-se que não são utilizados indicadores de desempenho para monitorar o programa e avaliar seus resultados. Não há sequer um acompanhamento se de fato os equipamentos instalados estão funcionando. Há necessidade que esse monitoramento seja implementado, permitindo a avaliação de seus resultados, a correção de problemas e o eventual redirecionamento das ações.

4.10 Foi sugerida a adoção de indicadores de desempenho, sendo que alguns deles requerem tempo para sua implementação. Como esses indicadores ainda não podem ser calculados, não se sabe, portanto, qual é o desempenho atual do Programa. Assim, não há como estipular metas nesse momento. Entendemos oportuno recomendar ao Ministério do Meio Ambiente que, para facilitar o acompanhamento da implementação das recomendações do Tribunal e a evolução dos indicadores de desempenho a ser adotados, estabeleça um Grupo de Contato de Auditoria que atue como canal de comunicação com o TCU. Recomenda-se que façam parte do mencionado Grupo de Contato a gerência do Programa Água Boa e representante da Secretaria Federal de Controle Interno. O Grupo de Contato poderá contribuir para maior efetividade do controle e atuar como instância de discussão sobre o cronograma de atividades para a implementação das medidas recomendadas e o estabelecimento de metas para os indicadores de desempenho (precedentes TC 930.133/98-6, Decisão nº 574/99-TCU-Plenário, TC 930.263/98-7, Decisão n.º 651/99-TCU-Plenário, Ata n.º 42/99-P).

4.11 Em relação à equidade das ações do programa, percebeu-se baixa performance do programa em relação à redução da desigualdade intermunicipal ou regional no que tange ao abastecimento de água. Isso se deve à falta de identificação da demanda potencial por dessalinizadores, à tímida estratégia de divulgação do programa, ao não estabelecimento de metas regionalizadas para ações do programa e à falta de critérios técnicos para priorizar estas ações.

4.12 Com as informações já disponíveis em diversos órgãos públicos é possível traçar as regiões com piores índices de abastecimento e renda, bem como aquelas com maior número de poços já perfurados com água salobra e, a partir daí, traçar estratégias de atuação voltada ao atendimento daquelas localidades com maior necessidade de água.

4.13 Consideramos que alguns aspectos são importantes para o estabelecimento de critérios para a priorização da instalação dos dessalinizadores em determinadas comunidades: o número de pessoas que serão beneficiadas, a redução da distância média para acesso à água de boa qualidade pela comunidade e a parcela da população daquela municipalidade que não tem abastecimento adequado de água.

4.14 Ficou patente, também, a falta de coordenação entre as diversas ações desenvolvidas na esfera federal relacionadas às instalações de dessalinizadores. A execução pode até ser feita por vários órgãos, mas é necessário que haja uma coordenação única, de forma a evitar a duplicação de esforços, permitindo uma maior efetividade nos resultados proporcionados por essas ações.

4.15 Em que pese já haver soluções tecnológicas para o aproveitamento da água do rejeito, como a criação de peixes (tilápia rosa) e cultura da atríplex, nos locais que foram visitados, essas soluções não estão sendo utilizadas e o rejeito é normalmente despejado no solo. É importante que se disseminem essas tecnologias, de modo a reduzir a degradação ambiental causada pelo rejeito. Além disso, existe a questão do ganho econômico obtido com o aproveitamento desse sub-produto.

4.16 Observou-se que em alguns locais os dessalinizadores são a única fonte de água potável da população. Isso reforça a percepção da importância do programa, notadamente em áreas mais distantes das sedes dos municípios, onde a empresa de saneamento não atua, e nas épocas de seca, que historicamente ocorrem periodicamente. Consideramos que se deva procurar intensificar a atuação do programa, especialmente nessas áreas prioritárias.

4.17 Com a implementação das recomendações propostas, estima-se uma economia de R\$1.147.000,00 anuais nos próximos 7 anos.

5. COMENTÁRIOS DO GESTOR

5.1 Nos termos do item 6.5 do Capítulo VI do Manual de Auditoria de Natureza Operacional, aprovado pela Portaria nº144/2000-TCU, a versão preliminar deste relatório foi remetida aos responsáveis pela área, com a finalidade de se obter os comentários pertinentes sobre as questões analisadas.

5.2 Em atenção, o Sr. Secretário de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente encaminhou, em 22.12.2000, seus comentários, cujo teor examinamos a seguir.

5.3 Após discorrer sobre a pertinência das orientações, propostas e sugestões da equipe de auditoria, reconhece que cabe à SRH a responsabilidade de tornar o programa mais visível e efetivo em suas ações, concebendo, de modo planejado, estruturado e documentado, o Programa de Dessalinização de Águas. Ressalta entretanto que o programa vem sendo implantado até o presente momento a título de PROJETO DEMONSTRATIVO, fragilizando a quantificação de seus resultados diretos e a mensuração dos impactos decorrentes".

5.4 O fato de o projeto se destinar, até o momento, a implantar 'unidades demonstrativas', não diminui a necessidade de que ele esteja estruturado, sejam quantificados seus benefícios e avaliados

seus impactos. Se há intenção de ampliar as ações do programa, é justamente a fase de implantação de 'unidades demonstrativas' o momento ideal para que essa estruturação seja desenhada e os resultados avaliados, para que eventuais erros e distorções possam ser identificados e sanados.

5.5 Com relação aos indicadores de desempenho sugeridos pela equipe para monitoramento do Programa, o gestor afirma que os indicadores devem ser desenvolvidos por técnicos especialistas na área, quando da elaboração do Termo de Referência para o Programa de Dessalinização de Águas. Ressalta ainda que embora procedentes as observações e recomendações contidas no Relatório, não se justificariam a aplicação de determinações ou estabelecimento de prazos para atendimento ao TCU, pois políticas públicas são determinadas a nível das pastas ministeriais.

5.6 A formulação dos indicadores foi fruto de um trabalho cuidadoso, seguindo as orientações previstas no Manual de Natureza Operacional (TCU-2000) e no documento de Técnica de Auditoria - Indicadores de Desempenho e Mapa de Produtos (TCU –2000). Na elaboração dos indicadores de desempenho houve a participação do gestor do programa, que, particularmente em relação aos indicadores, manifestou-se explicitamente que os considerava pertinentes e adequados.

5.7 Cabe ressaltar, inicialmente, conforme destacado no item 3.5.1.6.1 do Relatório de Auditoria, que a SRH não utiliza qualquer indicador para monitorar e avaliar os resultados do programa, o qual está sob sua alçada desde 1998. A importância da adoção imediata de indicadores aumenta em função da previsão de incremento das ações do Programa de Dessalinização de Águas Salobras e Salinas 2001/2003, que tem como meta estimada para o triênio a implantação de 3.000 equipamentos, os quais beneficiarão diretamente uma população de 4,4 milhões.

5.8 É fundamental que existam mecanismos para monitorar e avaliar os resultados do programa para assegurar que os recursos públicos sejam utilizados da melhor forma possível, beneficiando efetivamente a população-alvo do programa. Em relação aos indicadores de desempenho sugeridos, consideramos que a recomendação deve ser mantida, devendo a SRH proceder à coleta das informações necessárias para o cálculo dos indicadores sugeridos pela equipe sem prejuízo que se analise, quando do monitoramento das recomendações, a conveniência de que eles sejam aperfeiçoados, ou mesmo substituídos por outros indicadores que venham a ser desenvolvidos.

6. PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO

Ante o exposto, submetemos os autos à consideração superior propondo que:

I – Seja recomendado ao Ministério do Meio Ambiente que:

- a) organize uma comissão interministerial, com a participação da Agência Nacional de Águas, considerando sua competência legal de planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, bem como dos ministérios que atuam na aquisição e na implantação de dessalinizadores, como o Ministério da Integração Nacional e o Ministério da Saúde, com o objetivo de estudar formas de integração entre os órgãos do Executivo Federal que implementam ações de instalação de sistemas de dessalinização para combater os efeitos contra a seca;
- b) estabeleça um grupo de contato de auditoria, com a participação, pelo menos, da gerência do Programa Água Boa e da Secretaria Federal de Controle Interno, para atuar como canal de comunicação com este Tribunal e para acompanhar a implementação das recomendações desta Corte de Contas, a evolução dos indicadores de desempenho e o atingimento das respectivas metas;
- c) envide esforços no sentido de evitar prejuízo ao desempenho das ações de implementação de dessalinizadores no semi-árido nordestino, ocasionado por repasse financeiro em desacordo com o cronograma de desembolso avençado em convênio.

II - Seja recomendado à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, ou a quem venha a substituí-la em suas competências relacionadas à instalação de dessalinizadores, que:

- a) faça constar dos convênios celebrados para a instalação de dessalinizadores que os convenientes tenham a responsabilidade de fazer a manutenção dos equipamentos e o monitoramento da água produzida, seja com recursos humanos próprios, seja contratando terceiros;
- b) exija que os municípios onde venham a ser instalados dessalinizadores passem a aderir formalmente aos convênios, assinando termo de responsabilidade, ou documento semelhante, se comprometendo a arcar com todas as responsabilidades que lhes cabem no processo, tais como construção do abrigo, dos reservatórios, efetuação das ligações elétricas, disponibilização de operador para os equipamentos, pagamento da energia elétrica, e outras que se entendam necessárias;
- c) realize gestões junto aos órgãos competentes para que faça parte das ações desenvolvidas pelos agentes de saúde que atuam nos municípios contemplados com dessalinizadores, trabalho de conscientização da população-alvo do Programa acerca da importância de consumir a água dessalinizada mesmo fora das épocas de seca, em razão dos benefícios à saúde decorrentes do consumo de água de boa qualidade, bem como orientação quanto aos cuidados na manipulação da água dessalinizada, evitando sua contaminação antes do consumo;
- d) exija que os municípios onde venham a ser instalados dessalinizadores façam o levantamento da incidência de doenças de veiculação hídrica antes e depois da instalação do equipamento, devendo haver uma articulação prévia da SRH com a FUNASA ou Secretarias Estaduais de Saúde para que estas orientem as Administrações Municipais quanto à forma de realização desse tipo de trabalho;
- e) adote os seguintes indicadores de desempenho para monitorar o programa e avaliar seus resultados por Estado, passando a exigir dos convenientes o envio de relatórios periódicos, contendo as informações necessárias para seu cálculo:

- nº de pessoas atendidas pelos dessalinizadores no município/ nº de pessoas no município que não possuem outra forma de abastecimento adequado de água;
- nº operadores treinados / nº total de operadores;
- nº equipamentos instalados / nº equipamentos necessários;
- nº equipamentos instalados / nº equipamentos previstos;
- nº equipamentos funcionando adequadamente/ nº equipamentos instalados;
- % de equipamentos funcionando adequadamente após três anos de sua instalação;
- número de beneficiários por milhões de reais investidos;
- % redução na incidência de doenças de veiculação hídrica na população beneficiada;

f) dissemine as tecnologias de aproveitamento do rejeito produzido pelos dessalinizadores, viabilizando sua aplicação por parte dos municípios que possuam dessalinizadores instalados;

g) realize a compilação de dados já existentes sobre o déficit hídrico, sobre poços já perfurados e instalados na Região Nordeste, e com base nesses dados, estabelecer metas regionalizadas para as ações de implantação de dessalinizadores, especificando aquelas áreas de atendimento prioritário; e

h) estabeleça critérios técnicos para priorizar a instalação de dessalinizadores, considerando, no mínimo, os seguintes aspectos, além dos pré-requisitos já existentes:

- número de pessoas atendidas na localidade onde será instalado o equipamento;
- redução da distância média para acesso à água de boa qualidade pela comunidade;
- indicador de abastecimento de água adequado para o município onde será instalado o equipamento;

III - Seja determinado à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente que envie ao Tribunal em 30 dias informações sobre a apreciação da prestação de contas do Convênio MMA/SRH nº111/97, firmado com o governo de Pernambuco;

IV – Seja o presente processo, após a apreciação do mérito, encaminhado à 4ª SECEX, para o monitoramento da implementação das recomendações constantes dos subitens I e II da Proposta de Encaminhamento do presente relatório, como já foi feito nos casos dos TCs nºs 930.133/1998-6 (Decisão nº 574/1999 - Plenário) e 930.263/1998-7 (Decisão nº 651/1999 - Plenário). Por ocasião da realização das diligências e/ou inspeções pertinentes a esse monitoramento, a unidade técnica deverá também avaliar o momento oportuno para a formulação da determinação ao órgão responsável pelo programa para que encaminhe ao Tribunal o conjunto de metas correspondentes aos indicadores de desempenho recomendados, contemplando prazo para que elas sejam atingidas e cronograma de implementação das deliberações da decisão que vier a ser adotada, contendo atividades, prazo de implementação e nome do responsável;

V - Seja enviada cópia do presente relatório, bem como da Decisão, Relatório e Voto que vierem a ser proferidos nestes autos, ao Ministro de Estado do Meio Ambiente, ao Ministro de Estado da Integração Nacional, ao Presidente da Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias da Câmara dos Deputados, ao Presidente da Comissão de Assuntos Sociais do Senado Federal, ao Departamento Nacional de Obras contra a Seca, à Fundação Nacional de Saúde, à Agência Nacional de Águas e à Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, para conhecimento;

VI - Seja autorizado o apensamento do processo TC nº012.376/2000-8, Relatório de Planejamento da Auditoria de Natureza Operacional na "Ação de Instalação de Dessalinizadores no Semi-Árido Nordeste" aos presentes autos.

Brasília/DF, em 06 de fevereiro de 2001.

RAFAEL LOPES TORRES
Coordenador
AFCE, matrícula TCU 3147-0

PAULO ALEXANDER HADELICH DE FERREIRA
AFCE, matrícula TCU 3825-3

MÁRCIA DE SOUZA LEITE MAGALHÃES
AFCE, matrícula TCU 3456-8

LUCIANO DOS SANTOS DANNI
AFCE, matrícula TCU 3866-0

WAGNER DORNELES MARIANO
AFCE, matrícula TCU 3870-9

CARLOS ALBERTO LELLIS
AFCE, matrícula TCU 3092-9

Anexo II

Tabela 30: Listagem dos Municípios onde foram instalados dessalinizadores pela ATECEL

Município/Estado	Capacidade (m³/dia)
Algodão de Jandaíra/PB	15
Boa Vista/PB	25
Cabaceiras/PB	50
Camalaú/PB	15
Caraúbas/PB	12
Caraúbas/PB	12
Caturité/PB	50
Cubati/PB	25
Cuité/PB	50
Juazeirinho/PB	15
Juripiranga/PB	25
Mogeirol/PB	15
Nova Palmeira/PB	12
Pararí/PB	12
Pedra Lavrada/PB	15
Picuí/PB	12
Queimadas/PB	12
Santa Cecília do Umbuzeiro/PB	12
São José dos Cordeiros/PB	12
São José dos Cordeiros/PB	12
Serra Branca/PB	12
Serra Branca/PB	12
Serra Branca/PB	15
Olivedos/PB	15
Vertente do Lério/PE	50
Fernando de Noronha/PE	15
Fernando de Noronha/PE	15
Alcantil/PB	15
Janaúba/MG	15
Capitão Enéas/MG	15
Gurinhem/PB	15
Catuti/MG	12
Canudos/BA	15
Luzilândia/PI	15
Pentecostes/CE	04
Pau dos Ferros/RN	12
Sumé/PB	12
Sumé/PB	15
Palmeira dos Índios/AL	15
Simão Dias/SE	12
Barra de Santana/PB	25
Gado Bravo/PB	15
Monteiro/PB	50
Monteiro/PB	15
Monteiro/PB	15

Município/Estado	Capacidade (m³/dia)
Amparo/PB	15
Congo/PB	15
Zabelê/PB	15
Cumarú/PE	50
Cumarú/PE	15
Araruna/PB	12
Araruna/PB	12
Araruna/PB	12
Campina Grande/PB	15
Campina Grande/PB	12
Campina Grande/PB	12
Passira/PE	15
Caçarema/MG	15
Parnamirim/PE	15
Santa Cruz/PE	15
Santa M. da Boa Vista/PE	15
José de Freitas/PI	12
Jatobá/PI	12
Ararí/MA	15

Fonte: ATECEL

Anexo III -

Mapa de produtos: Situação ideal.

Anexo IV

Relatório das Visitas realizadas aos municípios

1. Visitas realizadas na Paraíba.

1.1 O Estado da Paraíba foi um dos escolhidos para o trabalho de campo devido ao fato de que a ATECEL- Associação Técnico-Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior, órgão executor do Projeto Água Boa, tem sua sede na cidade de Campina Grande-PB. Além disso, o Estado possui um número considerável de equipamentos instalados, posto que a maioria dos poços perfurados tem águas salobras.

1.2 Inicialmente, visitamos a Secretaria de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Prefeitura de Campina Grande. O município possui 15 equipamentos instalados, além de já ter sido contemplado com mais 4, ainda não adquiridos. Dos equipamentos instalados, 10 foram por meio de convênio diretamente da SRH/MMA com a Prefeitura de Campina Grande, 3 por convênio da Prefeitura com a Fundação Banco do Brasil e 2 com recursos próprios da Prefeitura.

1.3 Embora Campina Grande seja a segunda maior cidade da Paraíba, com mais de 350.000 habitantes, o abastecimento enfrenta períodos críticos, uma vez que a quase totalidade dos poços perfurados possui águas salobras. A cidade é abastecida com água proveniente da represa do Boqueirão, distante cerca de 40 km. Mas mesmo essa água se torna salobra, à medida que o período de seca avança e o nível da represa baixa, razão pela qual o consumo de água mineral na cidade é elevado. A área rural, não servida por rede de distribuição, depende das águas de cisternas, açudes e poços salobros, razão pela qual foram instalados equipamentos em diversos distritos.

1.4 A Prefeitura possui contrato de prestação de serviço de manutenção dos equipamentos, no valor de R\$ 1.300,00 mensais para a manutenção e monitoramento de todos os equipamentos instalados no município, havendo apenas um dessalinizador temporariamente desativado, face à problema de obstrução do poço.

1.5 Dos 15 equipamentos, 14 estão situados em distritos rurais do município: Galante, São José da Mata e Catolé de Boa Vista. Visitamos três localidades nesses distritos onde há equipamentos instalados.

1.6 Na localidade de Várzea do Arroz, no distrito de Galante, o poço atende a uma comunidade de cerca de 200 pessoas, e pudemos entrevistar alguns usuários. A água é disponibilizada diretamente do reservatório de 5.000 litros, localizado junto ao dessalinizador. O movimento de pessoas buscando água está abaixo do que havia até o final do ano passado, visto que o inverno foi bastante chuvoso, havendo muita água nos açudes e cisternas.

1.7 Em seguida, visitamos a localidade de Carretão, distrito de São José da Mata, onde o poço atende uma comunidade de 250 pessoas. Não havia usuários buscando água. Fomos informados que na época das chuvas as pessoas preferem as águas das cisternas e açudes, usando a do dessalinizador somente no período da seca.

1.8 Nossa terceira visita foi à sede do distrito de Catolé de Boa Vista, onde o poço abastece uma comunidade de 350 pessoas. A peculiaridade desse poço é que a água é distribuída via rede até a frente das casas, onde se colocou um pequeno chafariz com duas torneiras. Ao contrário das outras localidades visitadas, onde as casas estão distantes umas das outras, nesse há um pequeno aglomerado urbano com cerca de 70 casas. Como a distribuição é feita praticamente na porta de cada casa, a utilização da água do dessalinizador continua sendo elevada, mesmo com abundância de chuvas.

Figura 11: Distribuição da água em Catolé da Boa Vista – Campina Grande/PB



1.9 Escolhemos três outros municípios para realizar visitas na Paraíba: Juazeirinho, Cabaceiras e Caturité. Cabaceiras e Caturité foram escolhidos por terem realizado estudo dos impactos da disponibilização da água na saúde da população beneficiada, enquanto que Juazeirinho foi escolhida por ter cinco equipamentos instalados, sendo três no âmbito do Água Boa e dois de projeto do Governo do Estado.

1.10 O primeiro município a ser visitado foi Juazeirinho, situado a cerca de 70 km de Campina Grande. Dos três poços visitados, apenas em um havia usuários recolhendo água. Realizamos entrevistas com moradores de casas próximas e algumas mais distantes do dessalinizador. Em geral, quanto mais longe do equipamento, menos a pessoa se utiliza do poço, preferindo a água de açudes e cisternas.

1.11 A Prefeitura possui técnico contratado para a manutenção dos equipamentos, pagando R\$ 600,00 pela manutenção e monitoramento de todos os dessalinizadores.

1.12 Nossa segunda visita foi a município de Cabaceiras, a cerca de 60 km de Campina Grande. Diferentemente de outras localidades visitadas, nessa o dessalinizador está instalado no centro da cidade. Recentemente foi instalada rede domiciliar de distribuição de água tratada, mas as pessoas continuam utilizando a água dessalinizada para beber.

1.13 A manutenção do equipamento é feita pela Prefeitura. O operador executa todas as atividades de manutenção, inclusive a lavagem química das membranas.

1.14 A terceira visita foi ao município de Caturité, localizado a cerca de 40 km de Campina Grande. Havia um movimento regular de pessoas retirando água, sendo realizadas entrevistas com usuários residentes em diferentes distâncias. Os moradores mais distantes - mais de 1 km -

difícilmente pegam água do dessalinizador, utilizando-se de cisternas abastecidas com água da chuva ou de caminhão-pipa fornecido pela Prefeitura.

1.15 A manutenção é feita pela Prefeitura, com o auxílio de um aluno da Universidade Federal da Paraíba, que faz as medições e coletas de amostras de água.

1.16 O município recebeu outros três equipamentos, oriundos de convênio com o Ministério da Integração Nacional, que entrarão em funcionamento tão logo a Prefeitura contrate os operadores.

Resultado das entrevistas realizadas:

1.17 As entrevistas foram realizadas a partir de questionário previamente elaborado pela equipe. A aplicação dos questionários não teve uma metodologia que permita generalizações dos resultados obtidos, uma vez que a época é atípica, com poucas pessoas pegando água dos equipamentos. Algumas conclusões, contudo podem ser obtidas a partir das entrevistas e da observação direta:

- a) o fornecimento da água é gratuito;
- b) não há restrição quanto ao acesso à água, apenas quanto à quantidade por pessoa, para evitar abusos. Não há, entretanto, uma quantia fixa preestabelecida;
- c) a água é de boa qualidade;
- d) quase todas as pessoas acham que a saúde melhorou a partir do consumo da água dessalinizada;
- e) com exceção de Cabaceiras, onde o dessalinizador está instalado no centro da cidade, nos demais municípios visitados, o equipamento está em área rural, atendendo a populações muito pobres;
- f) em todos os locais visitados havia postos de saúde dando orientações quanto à higiene no uso da água, e na maior parte dos casos havia distribuição de cloro. Vale ressaltar que a mudança de comportamento da população em relação à higiene não é uma tarefa fácil e de resultados de curto prazo, já que há toda uma tradição que se perpetua por gerações, além da própria miséria em que vivem algumas comunidades, fato que por si só já anula algumas das iniciativas.

2. Visitas realizadas em Pernambuco

2.1 Em Pernambuco foram visitados 4 municípios: Vertentes, Vertentes do Lério, Santa Maria do Cambucá e Taquaritinga do Norte, todos localizados na mesorregião Agreste. Essas cidades foram selecionadas por abrigarem dessalinizadores instalados por instituições federais ou estaduais, assim como pela proximidade entre elas, por serem cidades em expressão populacional próximas, de modo a facilitar a comparação das experiências de cada uma.

2.2 A cidade de Vertentes localiza-se junto à divisa do Estado da Paraíba, tem população de 13.335 habitantes e taxa de urbanização de apenas 42%, segundo dados da FIDEM (Fundação de Desenvolvimento Municipal do Estado de Pernambuco). O quadro abaixo apresenta o IDH do município, comparado com os índices estadual e nacional:

Tabela 31: Índice de Desenvolvimento Humano de Vertentes (PE) Comparado

Índice/Local	Vertentes	Pernambuco	Brasil
IDH	0.403	0.572	0.742

Fonte: FIDEM, "Perfil Municipal"

2.3 O município conta atualmente com 8 dessalinizadores que foram instalados por instituições federais e estaduais. Entre as instituições federais que instalaram dessalinizadores encontra-se o DNOCS, e entre as estaduais estão a Secretaria de Infra-estrutura (SEIN) e a Secretaria de Agricultura.

2.4 Dos 8 dessalinizadores instalados no município, apenas 2 exigem do usuário pagamento pela água fornecida, como foi constatado no decorrer da visita. Trata-se de um chafariz eletrônico que fornece 20 litros de água cada vez que é inserida uma ficha, comprada por R\$ 0,10 (dez centavos). Nesse ponto cabe registrar a diferença de tratamento dada a usuários na mesma municipalidade, visto que apenas alguns pagam pela água fornecida e outros não.

2.5 Na localidade de Livramento, verificamos que o equipamento encontrava-se paralisado, face a problema na bomba. O equipamento fica junto ao Posto de Saúde da localidade, porém não há nenhuma ação de saúde pública associada ao seu manejo, o que ficou patente pelas respostas dos usuários ao questionário de pesquisa. Na mesma oportunidade, via entrevistas, apuramos que a localidade foi duramente castigada por um período de quase 3 anos de baixa precipitação pluviométrica, ao ponto de não haver água para o consumo humano. Esse ciclo da seca está interrompido desde o início do presente ano, quando começaram a cair as chuvas com mais constância. Como aconteceu também na Paraíba, a utilização dos dessalinizadores está sendo pequena, em função da existência de outras fontes de água disponíveis, ainda que de qualidade inferior.

2.6 Relato dos entrevistados permitiu delinear a situação nos períodos mais críticos que foram vivenciados pela comunidade nos últimos anos. No período da seca, a utilização da água proveniente do dessalinizador deu-se em grande escala, socorrendo-se dessa fonte a população da localidade, assim como a de outras situadas nos arredores, posto que era a única fonte de água na comunidade. Sua utilização era somente para beber.

2.7 Foram unânimes as reclamações de constantes paralisações no funcionamento do equipamento, obrigando os usuários a coletarem água em barreiros e açudes próximos, comprarem água mineral em garrafa, ou se deslocarem até outras localidades para obter água, isso no período mais crítico da estiagem.

Figura 12: Chafariz eletrônico para distribuição de água em Vertentes/PE



2.8 O próximo município visitado foi Santa Maria do Cambucá, com 11.516 habitantes e taxa de urbanização de apenas 18%, segundo dados da FIDEM, com IDH do município comparado com os índices estadual e nacional, como se vê abaixo:

Tabela 32: Índice de Desenvolvimento Humano de Stª Maria do Cambucá (PE) Comparado

Índice/Local	Sta. Mª Cambucá	Pernambuco	Brasil
IDH	0.338	0.572	0.742

Fonte: FIDEM, "Perfil Municipal"

2.9 Em Santa Maria do Cambucá foram visitadas as localidades de Sítio Juliana e de Sítio Pintos.

2.10 Em Sítio Juliana o dessalinizador, cuja manutenção está a cargo da prefeitura municipal, foi instalado em virtude do Convênio SRH/MMA nº111/97 e não está funcionando há cerca de um ano, segundo depoimentos de usuários.

2.11 Do sistema que faz parte o dessalinizador, há apenas o fornecimento de água não tratada, ainda salobra. Consequentemente, essa água não é utilizada para beber ou cozinhar, mas para o assim chamado “gasto”: lavagem de roupas, limpeza da casa e banho, entre outros. Cabe salientar que nessa localidade o uso das cisternas é difundido, consistindo em fonte primária de água para beber e cozinhar para a maior parte dos entrevistados, já que não há água encanada. Tais cisternas são abastecidas por carros-pipa, custando aproximadamente R\$ 70,00 para 8.000 litros, pagos pelo usuário. Isso significa R\$0,18 por 20 litros ou 80% mais caro do que pagam os beneficiários do chafariz eletrônico de Vertentes-PE.

2.12 Na localidade de Sítio de Pintos, o dessalinizador foi instalado pela EMATER-PE, funcionou durante três anos e estava há um ano parado quando a prefeitura retirou o aparelho. O equipamento havia sido fabricado pela Empresa Espaço Mineral e possuía 3 vasos com 3 membranas cada. A manutenção era de responsabilidade da prefeitura, que contratou a empresa fabricante para realizar o serviço. No começo, o equipamento fornecia 1000 l/h e cada família podia pegar 100 litros por dia gratuitamente.

2.13 O destino seguinte foi Vertentes do Lério, município distante 143 km de Recife, segundo dados do FIDEM, que possui área de 81,1 km² e população de 8.696 habitantes com taxa de urbanização de 16% (IBGE 96). Não há dados disponíveis sobre renda dos habitantes e IDH deste município pois foi desmembrado de Surubim em 01/10/91, após a realização do censo IBGE/1991.

2.14 No município, a localidade visitada foi a de Sítio Gambá. O dessalinizador, dotado de abastecimento com chafariz eletrônico, estava funcionando bem. O equipamento havia sido instalado há cerca de dois anos por conta do Convênio MMA/SRH nº 111/97. Há um ano a prefeitura passou a responsabilidade pela manutenção e operação para a associação de moradores. Foi entrevistado o responsável pelo equipamento, que é funcionário da prefeitura e membro da associação.

2.15 O preço é de R\$0,10 centavos por vinte litros e o acesso se faz por filas, sem limite de retirada. O usuário pode voltar para a fila quantas vezes quiser. Parte da água bruta é direcionada para reservatórios de onde segue por gravidade, encanada, para as casas. Na época da seca chegaram a ser vendidas 200 a 300 fichas por dia, atualmente quatro ou cinco por dia.

2.16 Os principais defeitos apresentados são: quebra do pressostato, manômetro e rolamento do motor. O fichário (chafariz eletrônico) também apresentou problemas, o técnico foi chamado 5 vezes e a cada visita ele cobrava R\$ 250,00.

2.17 Agentes de Saúde do Estado de Pernambuco fizeram uma visita recentemente e constataram que o reservatório de água doce (de cimento) está com infiltração, podendo gerar a contaminação da água. Recomendaram a construção de outro reservatório.

2.18 Foram entrevistados 7 residentes: um afirmou que não pega água do dessalinizador utilizando-se apenas de cisterna. Entre os outros seis usuários, apenas um acha que o preço pago não é compatível com a sua renda.

2.19 O município de Taquaritinga do Norte fica a 91,8 km de Recife, possui área de 450.7 km², população de 18.668 habitantes e 57% de taxa de urbanização (IBGE/96).

Tabela 33: Índice de Desenvolvimento Humano de Vertentes (PE) Comparado

Índice/Local	Taquaritinga do Norte	Pernambuco	Brasil
IDH	0.500	0.572	0.742

Fonte: FIDEM, "Perfil Municipal"

2.20 O dispêndio da prefeitura com a utilização de 4 carros-pipa para abastecimento na zona rural é de R\$2.600,00 mensais. A idéia do prefeito é acabar com os carros-pipa, o que só será possível com a instalação de novos equipamentos nas regiões distantes da sede. Recentemente foram perfurados três poços e todos apresentaram água salobra com vazões de 1.400, 5.000 e 7.200 litros/hora. Há planos de serem alocados mais dessalinizadores pela SEIN-PE no município, já tendo sido aprovado tecnicamente o da localidade de Jerimum.

2.21 O consumo de água inicialmente era controlado por fichas e limitado a 40 litros por família. Posteriormente as pessoas foram se educando, sendo agora desnecessário tal controle. A água é gratuita e todos os custos de manutenção e energia elétrica são assumidos pela prefeitura. Os custos de manutenção foram considerados baixos pois os aparelhos ainda estão relativamente novos - instalados no final de 1999 e início de 2000.

2.22 Há quatro aparelhos instalados nas seguintes localidades: Pão-de-Açúcar (cerca de 4.000 habitantes), Gravatá (cerca de 1.000 habitantes), Vila do Socorro (cerca de 1.200 habitantes) e Algodão (cerca de 300 habitantes).

2.23 Segundo o Secretário de Agricultura, há aproximação do prefeito com o governo do Estado, o que facilitou os entendimentos para instalação dos equipamentos. Para a alocação dos equipamentos dentro do município, foi utilizado o critério das localidades mais populosas.

2.24 Foram visitadas duas localidades, escolhidas em virtude de maior facilidade de acesso: Pão-de-Açúcar e Vila do Socorro.

2.25 Pão-de-Açúcar, distante aproximadamente 14 km da Sede, tem a configuração de um pequeno município. As outras formas de abastecimento são cisternas, carros-pipa e carroceiros de água.

2.26 O dessalinizador instalado por Convênio DNOCS/Prefeitura não estava funcionando. Segundo as informações colhidas, encontrava-se parado há mais de 15 dias por problemas no motor. O responsável pelo equipamento não foi localizado. No local havia grande diversidade de residências. As de maior área possuíam cisternas construídas pelos próprios moradores, a um custo aproximado de R\$ 600,00.

2.27 O equipamento funcionava pela manhã e à tarde, de segunda a sábado, mas com muitas interrupções. Houve época que ficou 3 meses parado. O fornecimento de água era gratuito e com limite de quatro latas de 20 litros por família (duas latas na época da seca) e o acesso era feito por filas.

2.28 Não há fonte de água próxima e os moradores utilizam-se da água da chuva, que é considerada insuficiente, acumulada em cisternas ou em vasilhas. Compram água proveniente de açude, em Taquaritinga, de carroceiros que cobram R\$ 0,45 por lata de 20 litros de “água doce” (para beber) e R\$0,20 por lata de água para o “gasto”, que entregam na porta das residências. Quem possui cisterna também pode se abastecer com carro-pipa. Uma comerciante com renda de R\$ 1.500,00 afirmou que só consumia água mineral.

2.29 Em Vila do Socorro, o dessalinizador foi instalado em 07/05/99 junto a uma lavanderia comunitária que utiliza a água bruta do poço. Os equipamentos estão funcionando bem. O operador declarou que funciona o equipamento de 6:00 às 9:00 até encher a caixa de 5.000 l e só liga novamente se precisar de mais água. Há outro operador que fica no período da tarde. A manutenção rotineira é feita por um funcionário da prefeitura, que é o mesmo que treinou os operadores.

2.30 Os usuários declararam que utilizam a água dessalinizada para beber e cozinhar. Para outros gastos utilizam a água salobra do chafariz e de barreiros. Poucos utilizam-se de água de cisternas para beber, lavar e cozinhar, mas em geral economizam essa água, pois precisam comprar do carro-pipa para complementar o abastecimento. Embora todos considerassem a água muito boa, apenas 3 dentre os dez entrevistados considerou que a saúde melhorou após o consumo da água.

2.31 No município de Casinhas, foi visitada a localidade de Chatinha de Baixo (distante cerca de 4km da sede mas com topografia acidentada), instalado pelo convênio 111/97 SEIN/MMA. O equipamento funciona precariamente, devido a problemas na bomba do poço e vazamentos em conexões e mangueiras do dessalinizador. Não foi localizado funcionário da prefeitura ou a operadora do equipamento. Uma pessoa que mora ao lado do equipamento informou que salvo ele próprio e a responsável pela operação, ninguém mais está pegando água no aparelho, pois as cisternas estão cheias devido às fortes chuvas. O equipamento funcionava 2 vezes por semana na época da seca atendendo a cerca de 200 pessoas – 200 a 300 latas. No começo era cobrado R\$0,10 por 20 litros, depois o acesso passou a ser gratuito. A água salgada era recolhida para os animais.

2.32 As entrevistas foram realizadas a partir de questionário previamente elaborado pela equipe. A aplicação dos questionários não teve uma metodologia que permita generalizações dos resultados obtidos, uma vez que a época é atípica, com poucas pessoas pegando água dos equipamentos. Algumas conclusões, contudo podem ser obtidas a partir das entrevistas e das observações diretas realizadas:

a) em geral, o fornecimento da água é gratuito; quando pago, é condizente com a renda dos usuários;

b) não há restrição quanto ao acesso à água, apenas quanto à quantidade por pessoa, para evitar abuso;

c) a água é de boa qualidade;

d) boa parte das pessoas acham que a saúde melhorou a partir do consumo da água dessalinizada;

e) os chafarizes eletrônicos apresentam problemas e há que se cuidar para saber se a manutenção do chafariz ficará mais cara que a arrecadação;

f) o consumo da água dos dessalinizadores é bastante reduzido na época das chuvas;

g) vários equipamentos apresentam problemas de solução de continuidade no funcionamento;

h) em todos os locais visitados havia agentes de saúde dando orientações quanto à higiene no uso da água em geral, mas não havia orientação ou campanha específica para utilização da água dos dessalinizadores;

i) as cisternas são uma forma de abastecimento bastante comum nos municípios visitados exceto na localidade de Pão-de-Açúcar, em Taquaritinga do Norte; porém, além da água da chuva, é também utilizada água de carros-pipa para abastecê-las na maioria dos casos;

j) o rejeito é despejado sem critério no solo adjacente ao equipamento.

3 Visitas realizadas no Ceará

3.1 No sertão cearense, foram visitados três municípios, com acompanhamento do Consultor da KPMG Mike Thomson: Canindé, Madalena e Caridade. Segundo o Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999, Canindé e Caridade estão situadas na mesorregião do Norte Cearense. Já Madalena está na mesorregião dos Sertões Cearenses, mais especificamente na microrregião do Sertão de Quixeramobim.

3.2 É importante ressaltar que os municípios do Ceará são em geral bem maiores que os de Pernambuco e a população rural se encontra distribuída de maneira mais dispersa.

3.3 O mesmo quadro de chuvas verificado em Pernambuco ocorreu no Ceará, porém de modo menos intenso. Enquanto em Pernambuco a vegetação estava visivelmente suprida de água, o mesmo não se observou no decorrer da viagem pelo Ceará. Isso irá refletir-se no consumo de água pelas comunidades, o que se pode apurar pela análise dos questionários aplicados aos usuários.

3.4 Verificamos que pessoas mais afastadas do dessalinizador não buscam a água dele proveniente, preferindo recolher água nos açudes mais próximos, sobretudo nessa época de chuvas constantes.

3.5 Os recipientes de coleta d'água não são apropriados. Em geral, são de lata, de barro e de plástico, sendo visíveis os encrustamentos de lodo no fundo. Cabe ressaltar a ação dos agentes de saúde municipais, que distribuem hipoclorito de sódio às famílias; contudo, o costume de usar esse produto nas cisternas é restrito.

3.6 Os critérios de alocação dos dessalinizadores não estão claros. Verificamos que não existe uma base de dados confiável sobre os dessalinizadores, de modo a proporcionar uma visão geral sobre as reais carências de água dos municípios.

3.7 Em Canindé, na localidade de Madeira Cortada, verificamos que o dessalinizador é a fonte principal de água. É uma comunidade pobre que se ressentiu muito quando o equipamento deixou de funcionar, mesmo nesse ano, marcado por chuvas constantes. A pressão da água nas torneiras do dessalinizador é fraca, devendo-se tal fato à falta de limpeza e de conservação das membranas, principal problema constatado nas visitas realizadas, assim como nas respostas dos municípios ao questionário enviado pela equipe de auditoria.

3.8 Caridade está localizada a 84 km de Fortaleza, tem área de 791,7 km² e população de 13.799 habitantes, com 51,1% dos habitantes vivendo na zona urbana.

3.9 Segundo relatório da CPRM (Serviço Geológico do Brasil), existem 86 poços na municipalidade, sendo que 64 são públicos. Foram visitadas três localidades: Santo Antônio, Timbaúba e Várzea Redonda.

Tabela 34: Dados sobre os poços em que estão instalados os dessalinizadores visitados em Canindé-CE

Localidade	Prof. (m)	Vazão Informada (l/h)	Uso	Salinidade (mg/l)	Diagnóstico
Santo Antônio – comunidade	60	2.500	Público	2.548	Poço tubular público, em uso, água salina.
Timbaúba	65	3.500	Público	3.614	Poço tubular público, em uso, água salina.
Várzea Redonda	60	2.500	Público	3.510	Poço tubular público, em uso, água salina.

Fonte: CPRM, Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Estado do Ceará

3.10 Em Timbaúba, não foram realizadas entrevistas com usuários, porém entrevistamos informalmente o proprietário da Fazenda Timbaúba, onde está localizado o dessalinizador. O poço foi perfurado pelo próprio proprietário, sendo posteriormente doado ao DNOCS, assim como o terreno adjacente, para instalação do dessalinizador. Segundo o proprietário, durante o Programa de Emergência contra a Seca, em 1998, esse era o único poço disponível na região para instalação de dessalinizador. A população das cercanias desse dessalinizador está adstrita a 3 residências, motivo pelo qual não aplicamos questionários direcionados aos usuários. Ainda de acordo com informações prestadas pelo proprietário da fazenda, as despesas do dessalinizador referentes a energia elétrica, operação e manutenção de pequena monta, correm por sua conta. O operador do equipamento é empregado da fazenda.

3.11 A localidade seguinte visitada foi a de Santo Antônio, distante cerca de 3,5 km de Timbaúba, onde há outro dessalinizador instalado, esse porém pela SOHIDRA, no âmbito de programa estadual, o Projeto São José.

3.12 Além do dessalinizador, são fontes de recursos hídricos na localidade de Santo Antônio o dessalinizador de Timbaúba e pequenos açudes próximos.

3.13 O dessalinizador de Santo Antônio funciona todos os dias da semana. O equipamento sofre interrupções frequentes que obrigam pessoas a buscarem água do açude ou equipamento de Timbaúba.

3.14 Na localidade de Várzea Redonda, na área rural, foi instalado dessalinizador no âmbito do convênio nº 404/98 MMA/SRH/SOHIDRA. As outras opções de abastecimento informadas são água do rio e cacimbões, utilizadas para “gasto”. A comunidade está sendo beneficiada com a instalação de água encanada proveniente de poço localizado ao lado do leito do rio, conseguida por meio do Projeto São José.

3.15 O funcionamento do equipamento foi considerado muito bom (poucas interrupções) pela maioria dos usuários (coincidentemente, estava quebrado no momento da visita da equipe). Cerca de metade dos entrevistados considerou que a saúde melhorou com diminuição de verminoses e diarreias, especialmente nas crianças, afirmando também que não deixarão de consumir a água do aparelho pois a água encanada do rio é um pouco salobra.

3.16 Madalena, município distante 171 km de Fortaleza, tem 1.109 km² de área e população de 13.948 habitantes, com 34,87% dessa população residindo na zona urbana.

3.17 Segundo a Secretária de Saúde, seria possível medir o impacto da implantação dos dessalinizadores na saúde da população através de acompanhamento dos dados da “semana epidemiológica”, que consiste nas informações repassadas semanalmente pelos 43 agentes de saúde que atuam no município, por localidade. As verminoses diminuíram e também houve melhora acentuada nas gastroenterites, mas isto não é devido somente ao uso da água dos dessalinizadores. É preciso tomar cuidado ao se comparar os índices, pois, tanto na sede do município, que tem água encanada para todas as residências, quanto no distrito de Macaoca (o

maior distrito) há mais casos de diarreia que outras localidades, devido a fatores como a falta de saneamento básico aliada à maior densidade populacional.

3.18 Os trabalhos de vigilância sanitária e educação sanitária são desenvolvidos juntamente com a FUNASA. Recentemente foi realizada uma campanha: IEC- Informação, Educação e Comunicação, destinada ao treinamento de agentes de saúde, e outra para “manter o pote fechado”. Além do acompanhamento é distribuído hipoclorito em todas as residências.

3.19 Há a convicção de que o dessalinizador é sistema seguro em relação a qualidade da água. Técnicos que examinaram a água disseram não ser necessário clorar a água. Utilizam água dos dessalinizadores para o hospital, e creches, tomando o máximo cuidado com a armazenagem e transporte. A utilização da água é orientada pela Secretaria de Saúde Municipal/Agentes de Saúde.

3.20 A água é gratuita e limitada a 20 litros/dia por família. O município solicitou a instalação dos dessalinizadores que estão situados nas localidades abaixo sendo que há 32 outros poços com água salobra no município:

Tabela 35: Dessalinizadores Visitados no município de Madalena-CE

Localidade	Órgão instalador	Data operação	Famílias atendidas
Cajazeira -	DNOCS	10/02/1999	100
Tigre	DNOCS	02/01/1998	86
Ouro Preto	DNOCS	02/01/1998	50
Cacimbinhas	SOHIDRA	08/03/2000	50
União	FUNASA	26/08/2000	*
São José	FUNASA	26/08/2000	*

Fonte: Prefeitura Municipal de Madalena, CE

(*) Informação não disponível.

3.21 O responsável pela manutenção e monitoramento dos equipamentos fez um curso de uma semana no local dos equipamentos com técnicos do DNOCS e da Fluid Systems, fabricante de dessalinizadores. Realiza os pequenos reparos e a limpeza química das membranas(30/30 dias). Também é ele que vai à Fortaleza para levar para conserto motores e bombas, não havendo peças para reposição imediata. Os principais problemas apresentados são encrustamento de sais na membrana e queda de tensão e picos de energia. Há um monitoramento mensal feito por técnico do DNOCS, que percorre todos os equipamentos localizados no município, mesmo os que não foram instalados por esse órgão.

3.22 Na localidade de Cacimbinhas, cujo dessalinizador foi instalado pela SOHIDRA em março de 2000, foi entrevistado o operador, que afirmou não haver problema de funcionamento até agora, exceto quanto a queda de tensão na rede elétrica, que prejudica a vazão. Todos os usuários elogiam a qualidade da água e há usuários que vêm de 2 a 3 km de distância. O fornecimento de água é limitado a 20 litros por dia. Se a família é grande, pode pegar uma quantidade maior, e se mora longe, pode pegar até 80 litros.

3.23 Entre os residentes usuários foram encontradas situações bem distintas. A renda média declarada foi de R\$40,00, mas havia famílias numerosas de 8 pessoas que viviam de criação de animais. O fornecimento de água é gratuito, mas há pessoas que pagam para que outros busquem a água para elas, a um custo de R\$0,12 por vinte litros de água do equipamento. Três dos dez entrevistados responderam que não se abasteciam do dessalinizador (uma tinha poço profundo e outras duas residiam à 1 km e 1,5 km de distância). As outras formas de abastecimento eram as cisternas e cacimbões. Uma das entrevistadas, que reside a 600m do aparelho, declarou que iria

passar a usar a água do dessalinizador assim que acabasse a água da cisterna. Metade dos usuários declarou que a saúde melhorou um pouco após o consumo regular da água do equipamento.

3.24 A localidade de Tigre é uma comunidade com elevada concentração de residências que são abastecidas com água encanada proveniente do poço (salobra). O operador reside ao lado do equipamento. O horário de funcionamento é das 5:00 às 12:00 e são produzidos 13.000 litros por dia. Há usuários além das pessoas da própria localidade (o dessalinizador fica à 30m da rodovia), além da água do equipamento ser utilizada para o abastecimento do hospital da cidade. Dos dez entrevistados, 8 usuários consideraram que a saúde melhorou após passarem a consumir a água dessalinizada. A quantidade de água permitida por pessoa nesta época não é fixa, mas as pessoas só utilizam para beber.

3.25 O município de Canindé possui 65.818 habitantes com taxa de urbanização de 54.94% (IBGE/96), situa-se a cerca de 110 km de Fortaleza possui 28 dessalinizadores implantados por diversos órgãos: 9 pelo Projeto Canindé (Ministério da Agricultura), 2 pela Fundação Banco do Brasil (programa Homem do Campo), 2 pelo DNOCS, 5 pela SOHIDRA-CE, 9 pelo NUTEC (Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial, vinculada à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Ceará) e 2 pela FUNASA.

3.26 O Coordenador de Recursos Hídricos do município é o responsável pela manutenção mensal dos equipamentos. Este fez um curso no próprio NUTEC em Fortaleza. Para operar o equipamento, o coordenador escolheu uma pessoa da comunidade. Foi criada uma ficha para os operadores onde diariamente eles anotam o horário de funcionamento e os problemas que aconteceram na operação.

3.27 A localidade de Madeira Cortada é uma comunidade rural que possui cerca de 180 habitantes. O equipamento instalado pelo DNOCS, em 1998, inicialmente tinha uma vazão de saída de 1000 l/h e atualmente está reduzida a 450l/h. O poço tem vazão de 7.500 l/h. Antes do dessalinizador, os moradores utilizavam-se de águas das cacimbas. A renda declarada é de cerca de R\$40,00 por pessoa.

3.28 A Agente Comunitária de Saúde informou que todos têm acesso à água e a no máximo 30 minutos de caminhada. Ela os orienta a utilizarem a água do dessalinizador para beber e a usar o hipoclorito de sódio.

3.29 O operador recebeu treinamento na escola técnica e realiza a manutenção mais rotineira, não recebe pagamento e não há outra pessoa na localidade para substituí-lo. O dessalinizador de mês em mês apresenta problemas nas membranas com queda de vazão de saída. A limpeza das membranas é feita de 2 em 2 meses pelo coordenador de recursos hídricos.

3.30 Foram entrevistados 12 usuários, que consideraram que o equipamento funciona com muitas interrupções. As outras opções de abastecimento são as cisternas, que recebem água de carro-pipa na época da seca, cacimbões e o rio. Estas duas últimas fontes possuem águas salobras e são utilizados para o “gasto” ou quando o dessalinizador está quebrado. Oito entrevistados acharam que a saúde melhorou e relataram diminuição da incidência de vermes e diarreias, principalmente nas crianças.

3.31 A localidade de Bonito é rural, com casas modestas. A renda declarada dos moradores não chega a R\$20,00 ao mês por pessoa. Habitantes mais afastados do dessalinizador não buscam a água do aparelho, preferindo buscar água de açudes próximos. Os recipientes de coleta em geral são sujos e de lata ou baldes plásticos sem tampa. Quatro pessoas, ou seja, metade dos usuários entrevistados declararam que a saúde melhorou, e que principalmente não sentem mais ‘dor de barriga’.

3.32 O dessalinizador foi instalado pela SOHIDRA/SUDENE/MMA no programa de substituição do carro-pipa em 1998. O operador não recebe qualquer remuneração por seu trabalho. O equipamento não dá muitos problemas sendo que as membranas foram trocadas uma vez. A água é gratuita e não há limite de quantidade, salvo se houver fila, quando o limite é de 4 latas de 20 litros. O poço tem vazão de 3.000 l/h e o equipamento fornece cerca de 1.500 l/h. O motor da retrolavagem está com problema, falta *Flocon* e precisa trocar os cartuchos dos pré-filtros.

3.33 As entrevistas foram realizadas a partir de questionário previamente elaborado pela equipe. A aplicação dos questionários não teve uma metodologia que permita generalizações dos resultados obtidos, uma vez que a época é atípica, com poucas pessoas pegando água dos equipamentos. Algumas conclusões, contudo podem ser obtidas a partir das entrevistas:

- a) o fornecimento da água é gratuito;
- b) não há restrição quanto ao acesso à água, apenas quanto à quantidade por pessoa, para evitar abuso. Não há, entretanto, uma quantidade fixa pré-estabelecida;
- c) a água é de boa qualidade, ressaltando-se que em Madalena é utilizada para abastecer creches e hospitais na sede (que possui água encanada);
- d) a maioria dos usuários regulares acham que a saúde melhorou a partir do consumo da água dessalinizada;
- e) a utilização de cisternas é bem menor do que no estado de Pernambuco;
- f) há descontinuidade na utilização da água dos dessalinizadores, devido a quebras nos equipamentos;
- g) em todos os locais visitados havia agentes de saúde dando orientações quanto à higiene no uso da água, com distribuição regular de cloro;
- h) os dessalinizadores foram instalados tanto em localidades muito pobres quanto em sede dos municípios.