

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	3
2. OBJETO.....	3
3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA PROPOSTO.....	4
3.1. Captação.....	4
3.2. Adução de água Bruta.....	5
3.3. Elevatória de água Bruta.....	5
3.4. Tratamento Preliminar.....	5
3.5. Pré-tratamento.....	5
3.6. Unidade de Osmose Reversa.....	6
3.7. Pós-tratamento.....	7
3.8. Emissário Submarino.....	8
3.9. Recuperação de energia.....	8
3.10. Elevatória 1 e Adutora de água tratada.....	9
3.11. Elevatória 2 e linhas de entrega de água ao SISTEMA EXISTENTE.....	9
3.12. Linha de Transmissão e Subestação de Energia.....	16
3.13. Automação.....	16
3.14. Interferências.....	16
3.15. Remobilizações.....	16
3.16. Auditório e infraestruturas de administração, visitação, operação e manutenção.....	17
3.17. Laboratório.....	17
4. RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS ..	17
4.1. Estudos complementares e Projetos a serem entregues.....	18
4.2. Referenciais normativos.....	19
4.3. Exigências mínimas das unidades componentes do SISTEMA.....	19
4.3.1. Captação.....	19
4.3.2. Adução de água Bruta.....	20
4.3.3. Elevatória de água Bruta.....	20
4.3.4. Tratamento Preliminar.....	20
4.3.5. Pré-tratamento.....	21
4.3.6. Osmose.....	22
4.3.7. Pós-tratamento.....	22
4.3.8. Emissário Submarino.....	22
4.3.9. Recuperação de energia.....	23
4.3.10. Elevatória de água produzida.....	23
4.3.11. Linhas de entrega de água ao SISTEMA EXISTENTE.....	24
4.3.12. Linha de Transmissão e Subestação de Energia.....	25

4.3.13.	Automação.....	25
4.3.14.	Interferências	25
4.3.15.	Remobilizações.....	25
4.3.16.	Auditório e infraestruturas de administração, visitação, operação e manutenção..	26
4.3.17.	Laboratório.....	26
4.4.	Forma de apresentação	27
5.	DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DE OBRAS	27
5.1.	Planejamento para a Execução dos Serviços.....	28
5.2.	Inspeção de qualidade	29
5.3.	Trânsito e segurança.....	29
5.4.	Critérios técnicos de execução da obra.....	29
5.5.	Instalação da obra.....	30
5.6.	Segurança do trabalho	31
5.7.	Obras em vias e logradouros públicos	31
5.8.	Do remanejamento de interferência	33
5.9.	Produtos a serem apresentados.....	33
6.	DIRETRIZES PARA A GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	34
6.1.	Capacidade e modulação da planta	34
6.2.	Taxa de conversão da planta	34
6.3.	Taxa de disponibilidade da planta.....	34
6.4.	Limite de atuação.....	34
6.5.	Padrão de qualidade da água dessalinizada nos pontos de entrega	35
6.6.	Monitoramento operacional e ambiental.....	35
6.7.	Requisitos e condicionantes ambientais.....	36
6.8.	Captação de água marinha	36
6.9.	Pré-tratamento de água marinha.....	36
6.10.	Tratamento de água marinha	37
6.11.	Pós-tratamento de água marinha	37
6.12.	Medição de volumes e vazões	37
6.13.	Visitas técnicas e fiscalização	38
6.14.	Produtos químicos e laboratório.....	39
6.15.	Sistemas elétricos e Equipamentos eletromecânicos	39
6.16.	Sistema de automação.....	39
6.17.	Certificação ISO	39
6.18.	Plano de operação e manutenção.....	40
7.	ANEXOS	40

1. APRESENTAÇÃO

De forma a garantir a qualidade das infraestruturas necessárias à CONCESSÃO, as quais são objeto de reversão ao fim do contrato, faz-se necessário estabelecer parâmetros de referência para a elaboração dos PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO, bem como para a construção e operação destas infraestruturas, sendo o conjunto de todas estas ações de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

A CONCESSIONÁRIA deve seguir os padrões referenciais aqui apresentados, respeitando às normas da ABNT, e de demais normas pertinentes sejam elas nacionais ou internacionais. Tais recomendações intencionam estabelecer o escopo, as diretrizes e as especificações mínimas das obras, dos equipamentos, dos materiais e dos serviços necessários tanto à elaboração dos projetos que compõem a PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO, quanto a sua construção e quanto a sua operação. É parte consultiva deste TR o PROJETO REFERENCIAL e os ESTUDOS AMBIENTAIS PRELIMINARES.

Conforme a ser estabelecido em contrato, A CONCESSIONÁRIA poderá apresentar, em seus PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS, alterações em relação ao PROJETO REFERENCIAL e a este TERMO DE REFERÊNCIA, desde que respeitados seus elementos basilares e que as mudanças propostas se fundamentem na melhor execução dos SERVIÇOS DA CONCESSÃO e que tenham sido previamente apresentados e aprovados pelo PODER CONCEDENTE, sendo certo que tais mudanças, ou eventual aumento de custos ou prazos delas decorrente, não ensejarão reequilíbrio econômico-financeiro ao futuro CONTRATO.

2. OBJETO

O objeto da Concessão compreende os serviços necessários à produção e entrega ao Macrossistema Integrado de distribuição de Água de Fortaleza e Região Metropolitana (SISTEMA EXISTENTE) de 1 m³/s de água dessalinizada de origem marinha.

O SISTEMA necessário à produção e entrega de água mencionada corresponde ao conjunto de bens, instalações, equipamentos, máquinas, aparelhos, edificações e acessórios, presentes e futuros, integrantes do sistema de abastecimento de água potável objeto da CONCESSÃO e necessários à prestação dos SERVIÇOS DA CONCESSÃO, cujos BENS REVERSÍVEIS reverterão ao PODER CONCEDENTE quando da extinção da CONCESSÃO.

A capacidade de produção líquida do SISTEMA deve ser de 1 m³/s com uma garantia de disponibilidade de 95,89%. A água produzida deverá ser entregue pela CONCESSIONÁRIA no SISTEMA EXISTENTE atendendo os padrões de potabilidade especificados nos Anexos XX e XXI da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministro de Estado da Saúde, e atualizações futuras.

3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA PROPOSTO

O SISTEMA proposto no PROJETO REFERENCIAL é composto pelas unidades a seguir descritas, sendo ali apresentados os motivos de escolha e detalhes de dimensionamentos sugeridos com base em dados preliminares de qualidade da água marinha, condições de captação e condições de entrega da água produzida. Caberá à CONCESSIONÁRIA o levantamento de dados adicionais para aprofundamento do nível de detalhamento requerido para os PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO que garantam a execução de obras e operação do SISTEMA nos padrões exigidos.

Caso a CONCESSIONÁRIA identifique a necessidade de alteração da concepção constante no PROJETO REFERENCIAL, esta deverá previamente submeter à aprovação pelo PODER CONCEDENTE.

No ANEXO 6 do Edital é apresentada uma configuração esquemática das interligações entre a PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO e o SISTEMA EXISTENTE, compondo assim o SISTEMA proposto, cuja responsabilidade pelo projeto, construção e operação é da CONCESSIONÁRIA. O SISTEMA EXISTENTE, cuja responsabilidade pela operação é do PODER CONCEDENTE, é composto pelo reservatório do Mucuripe, Unidade Operacional Aldeota e barrilete Alves Teixeira.

Dessa forma, a interligação com o SISTEMA EXISTENTE será feita desde a produção até o Reservatório do Mucuripe, no Morro Santa Teresinha e deste até a Unidade Operacional Aldeota de onde um eventual excedente de água poderá derivar para o barrilete Alves Teixeira por uma linha já existente.

3.1. Captação

A sugestão de captação de água marinha apresentada no PROJETO REFERENCIAL consiste de uma torre de coleta submersa a aproximadamente 2.000 metros da costa e a cerca de 12 m de profundidade. A velocidade da água nas janelas da torre de coleta, dentro da mesma e em um trecho de cerca de cinco metros do seu entorno, deverá ser baixa o suficiente para não produzir correntes que arrastem animais marinhos, permitindo ainda que estes possam nadar para fora da torre caso entrem.

A partir desta torre, a água captada é conduzida por meio de vasos comunicantes para uma câmara de chegada de água do mar localizada em terra, havendo neste um sistema de chicanas projetado para aumentar o tempo de permanência e desarenação.

O material recolhido será depositado em local indicado durante a realização do estudo de impacto ambiental.

3.2. Adução de água Bruta

A adutora de água bruta interliga a torre de captação com a câmara de chegada de água do mar no continente. No PROJETO REFERENCIAL é sugerido que esta adutora venha a ser construída em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com diâmetro externo de 1.600 mm e lastreadas com poitas ou anéis de ancoragem para garantir e estabilização da tubulação em relação ao empuxo ou deslocamentos laterais em função das forças hidrodinâmicas, bem como para evitar sua movimentação pelo eventual arraste acidental promovido por embarcações.

3.3. Elevatória de água Bruta

Para o sistema de bombeamento de água do mar, a partir da câmara de chegada, o PROJETO REFERENCIAL sugere a instalação de bombas submersíveis do tipo vertical. Este tipo de bomba foi escolhido porque o NPSH disponível na câmara de chegada é muito baixo e a solução de bombas horizontais é mais onerosa em termos de CAPEX. Segundo o PROJETO REFERENCIAL recomenda-se a adoção de bombas de aço inoxidável (austenítico ou duplex), com *Pitting Resistance Equivalent Number* – PREN maior que 40, incluindo uma proteção catódica para evitar a corrosão. O PROJETO REFERENCIAL estimou a quantidade de cinco bombas (4 em operação e 1 reserva), cada uma com capacidade de bombeamento de 2.293 m³/h e altura manométrica total de 70 m.c.a.

3.4. Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar sugerido consiste de uma estrutura para a retenção de partículas solidas que possam causar danos aos equipamentos da Unidade de Dessalinização, em especial nas bombas da estação elevatória.

3.5. Pré-tratamento

O PROJETO REFERENCIAL adotou em sua concepção uma unidade de pré-tratamento da água constituída por subsistema de dosagem química e carvão ativado e unidades de tratamento físico, formada por filtração em meio granular e filtros de cartucho.

O subsistema de dosagem química é responsável pela dosagem de ácido sulfúrico para ajuste do pH, hipoclorito de sódio para dosagem de choque para evitar crescimento microbiológico nos equipamentos e componentes da unidade de pré-tratamento, dosagem de coagulante, para desestabilização de partículas em suspensão e posterior floculação da água recebida. Também poderá ser prevista a dosagem de carvão ativado no caso da presença de hidrocarbonetos e/ou óleos e graxas na água captada. Após a clarificação da água pelo processo de filtração em meio granular foi sugerido pelo PROJETO REFERENCIAL a adoção de metabissulfito de sódio para remoção de cloro residual e um dispersante, para evitar a deposição de partículas nas membranas de osmose reversa.

A opção adotada para clarificação da água do mar após floculação é feita em sistema de filtração de dois estágios, utilizando-se filtros de pressão horizontais. O primeiro estágio de filtração é feito em filtros de dupla camada, areia e antracito e o segundo estágio em filtros de camada única de areia. Deverá ser previsto o sistema de contra-lavagem dos filtros utilizando-se como água de lavagem o concentrado da unidade de osmose reversa e também ar. Todos os materiais utilizados deverão ser resistentes à corrosão pela água do mar ou dotados de proteção específica.

A concepção sugerida envolve, no primeiro estágio de filtração, a utilização de 14 filtros e no segundo estágio de filtração 8 filtros. Os filtros são cilíndricos horizontais, dotados de sistema de distribuição da água de alimentação e de lavagem, estrutura de suporte do material filtrante e também de acesso para inspeção interna. Possuem 4 metros de diâmetro e 22 metros de comprimento, o que equivale a uma superfície de filtragem eficaz de 88,43 m² por filtro. As características sugeridas do meio filtrante podem ser obtidas no PROJETO REFERENCIAL.

Tais filtros operam, no primeiro estágio, com velocidade de filtração de 6,5 m/h durante a operação de filtração e de 7 m/h nas operações de contralavagem. Já no segundo estágio de filtração eles operam com velocidade de filtração de 10,8 m/h durante a operação de filtração e 12,4 m/h nas operações de contralavagem.

Após a bateria de filtros de meio granular está prevista uma bateria de filtros tipo cartucho para retenção de partículas com até 5 micrometros, para a proteção das membranas de osmose reversa.

3.6. Unidade de Osmose Reversa

O PROJETO REFERENCIAL sugere a adoção da tecnologia de Osmose Reversa, adotando-se um estágio, membranas para água do mar com alta rejeição de sais e recuperação de energia do concentrado por meio de trocadores de pressão.

A concepção apresentada no PROJETO REFERENCIAL consiste em quatro módulos com capacidade de produção de 0,25 m³/s de permeado por cada módulo, permitindo maior flexibilidade de operação da Unidade de Dessalinização. A unidade de osmose foi concebida para operar com taxa de recuperação de água de 45%, a qual poderá ser otimizada para possibilitar o menor consumo de energia.

Nesta concepção, as bombas de alta pressão são controladas por variadores de frequência para assegurar a produção nas diferentes condições de operação, considerando-se a variação da temperatura da água e também a perda de carga nas membranas.

O PROJETO REFERENCIAL apresenta ainda um subsistema de limpeza química para limpeza alcalina e ácida e um processo de sanitização das membranas e principais componentes da unidade de osmose reversa.

3.7. Pós-tratamento

Segundo a opção adotada no PROJETO REFERENCIAL, a água permeada na saída do sistema de osmose é tratada por meio de uma série de processos em um pós-tratamento para alcançar as condições de qualidade requeridas em termos de pH, índice de Langelier, cloro e flúor. As condições de operação sugeridas destes sistemas de dosagem podem ser obtidas no PROJETO REFERENCIAL.

Neta opção, o pós-tratamento consiste dos seguintes tratamentos: dosagem de CO₂, dosagem de hidróxido de cálcio, dosagem de fluossilicato de sódio e dosagem de hipoclorito de sódio.

- Dosagem de CO₂:

O equipamento de dosagem de CO₂ consiste em dois tanques de armazenamento com capacidade de 40 toneladas. O CO₂ é armazenado em forma líquida em tanques isolados, a -20 °C/ 20 Kg/cm². O tanque de armazenamento é equipado com todos os controles de nível, regulação de pressão e dispositivos de segurança.

- Dosagem de hidróxido de cálcio:

A instalação prevista para a dosagem de hidróxido de cálcio, consiste em:

- Dois silos, de volume 100 m³, com quebra-abóbadas, para o armazenamento de hidróxido de cálcio.
- Dois parafusos de dosagem de hidróxido de cálcio, com variador de frequência, de modo a regular a quantidade de cal a ser adicionada no tanque de preparação de lamas em função do fluxo de permeado obtido.
- Duas cubas de Preparação de pasta de cal, de 7,10 m³ de capacidade, para a preparação de hidróxido de cálcio a uma concentração de 50 g/L em contínuo, equipada com eletroagitador.
- 4 + 1 bombas de dosagem de cal de alimentação.

- Dosagem de fluossilicato de sódio:

Para este propósito, dois tanques de fluossilicato de 1 m³, cada um de capacidade, construído em GRP, equipado com transmissor de nível, chaves de nível alto e baixo, drenagem, tubos de interconexão e outros acessórios, são previstos.

A injeção de fluossilicato é realizada por três bombas dosadoras (2 + 1), uma das quais é uma reserva, do tipo de deslocamento positivo. Os materiais das bombas são os seguintes: corpo e caixas de PVC, poltronas de polietileno, membranas de PTFE, gaxetas viton e cárter-bancada de

ferro fundido. O fluxo nominal das bombas é ajustável entre 10% e 100%, a regulagem é automática, com operação a partir do painel de controle, para o qual as bombas dosadoras serão fornecidas com os servomotores correspondentes. As tubulações de dosagem de fluossilicatos adotados são em PVC-U.

- Dosagem de hipoclorito de sódio:

Dois tanques de 1 m³ de PRFV são previstos para a dosagem de hipoclorito no pós-tratamento, com transmissor de nível, alarmes de nível alto e baixo e outros acessórios.

A injeção de hipoclorito na água é realizada por três bombas dosadoras (2 + 1) do tipo de deslocamento positivo. Os materiais das bombas são os seguintes: corpo e caixas de PVC, assentos de polietileno, membranas de PTFE, juntas de viton e cárter-bancada de fundição. O fluxo nominal das bombas é ajustável entre 10% e 100%, a regulagem é automática, com operação a partir do painel de controle, para o qual as bombas dosadoras serão fornecidas com os servomotores correspondentes. Os tubos de dosagem de hipoclorito adotados são em PVC-U.

3.8. Emissário Submarino

A solução proposta no PROJETO REFERENCIAL para o descarte do efluente produzido no processo de dessalinização, caracterizado essencialmente por salmoura ou concentrado, com cerca do dobro de salinidade da água marinha do local de captação, envolve a construção de um emissário submarino.

O sistema de disposição sugerido pressupõe a implementação de um emissário terrestre com 500 metros ao longo do molhe, com tramos de diâmetro 1.200 mm, seguidos por emissário submarino com extensão indicada de 500 metros tendo tubulação difusora em cerca de seus 200 metros finais.

Foi indicado o uso de PEAD de espessura 57,2 mm e peso linear: 207 Kgf/ml. Os cálculos de velocidades de escoamento, vazão, perdas de carga e diferença de cotas estão apresentados no mencionado PROJETO REFERENCIAL.

3.9. Recuperação de energia

O concentrado resultante do processo de dessalinização apresenta uma elevada quantidade de energia hidráulica, a qual pode ser recuperada por meio de dispositivos disponíveis no mercado. Para aumentar a eficiência energética da unidade de dessalinização foi sugerido no PROJETO REFERENCIAL Sistema de Troca de Pressão (SIP) por apresentar os melhores desempenhos em termos de recuperação de energia entre os diferentes sistemas existentes no mercado. Neste caso, cada linha consiste de um sistema de troca de pressão com 18 trocadores, sendo um deles reserva. Na saída dos sistemas de recuperação de energia são previstas 4 bombas de recirculação para elevação da pressão de saída da água do mar dos SIPs até a pressão

requerida na entrada das membranas. Todas estas bombas são equipadas com variador de velocidade.

3.10. Elevatória 1 e Adutora de água tratada

Como última etapa do processo, o PROJETO REFERENCIAL prevê a execução de Elevatória e Adutora de Água Tratada até o reservatório existente no Mucuripe (PONTO DE ENTREGA), localizado no Morro Santa Terezinha, para recalque de $1\text{m}^3/\text{s}$.

3.11. Elevatória 2 e linhas de entrega de água ao SISTEMA EXISTENTE

No reservatório do Mucuripe deverá ser realizada a instalação pela CONCESSIONÁRIA de uma segunda elevatória com capacidade de bombeamento de até $1,0\text{ m}^3/\text{s}$, constituída por bombas hidráulicas com acionamento elétrico e todos os dispositivos necessários para a sua operação, bem como por equipamentos reserva.

A estação elevatória 02 deverá bombear o excedente de água não demandada pela área atendida pelo reservatório, por meio de um sistema de adução a ser implantado pela CONCESSIONÁRIA, até um dos pontos da Unidade Operacional Aldeota onde há a possibilidade de derivação pelo PODER CONCEDENTE para uma tubulação existente de 1000mm em aço, para o barrilete Alves Teixeira.

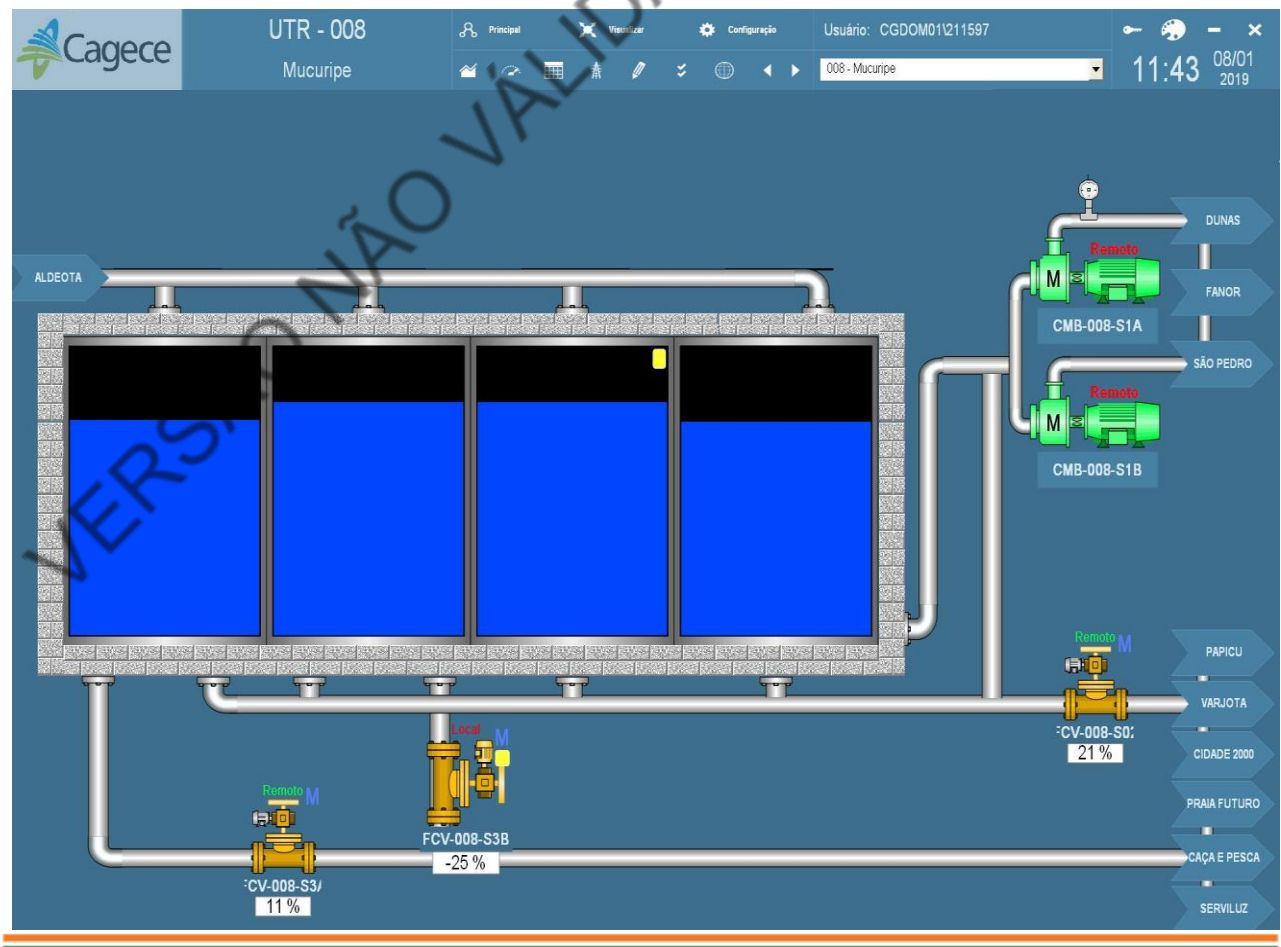


Figura 1: Croqui representativo do sistema existente do reservatório Mucuripe

Atualmente, o reservatório do Mucuripe atende, de forma gravitária, os bairros Papicu, Varjota, Cidade 2000, Praia do Futuro, Caça e Pesca e Serviluz, e de forma pressurizada as localidades Dunas, Fanor e São Pedro, por meio de booster. Conforme pode ser visto na figura a seguir.

Com a implantação do sistema deverá ser realizado a interligação da Estação Elevatória 02 à linha existente que atende as localidades Dunas, Fanor e São Pedro, desativando o booster existente.

Para o atendimento das demandas de água do barrilete Alves Teixeira, é necessário que a CONCESSIONÁRIA entregue a água com uma pressão mínima de 45,0 mca no barrilete.

Um croqui com o sistema proposto está apresentado a seguir:

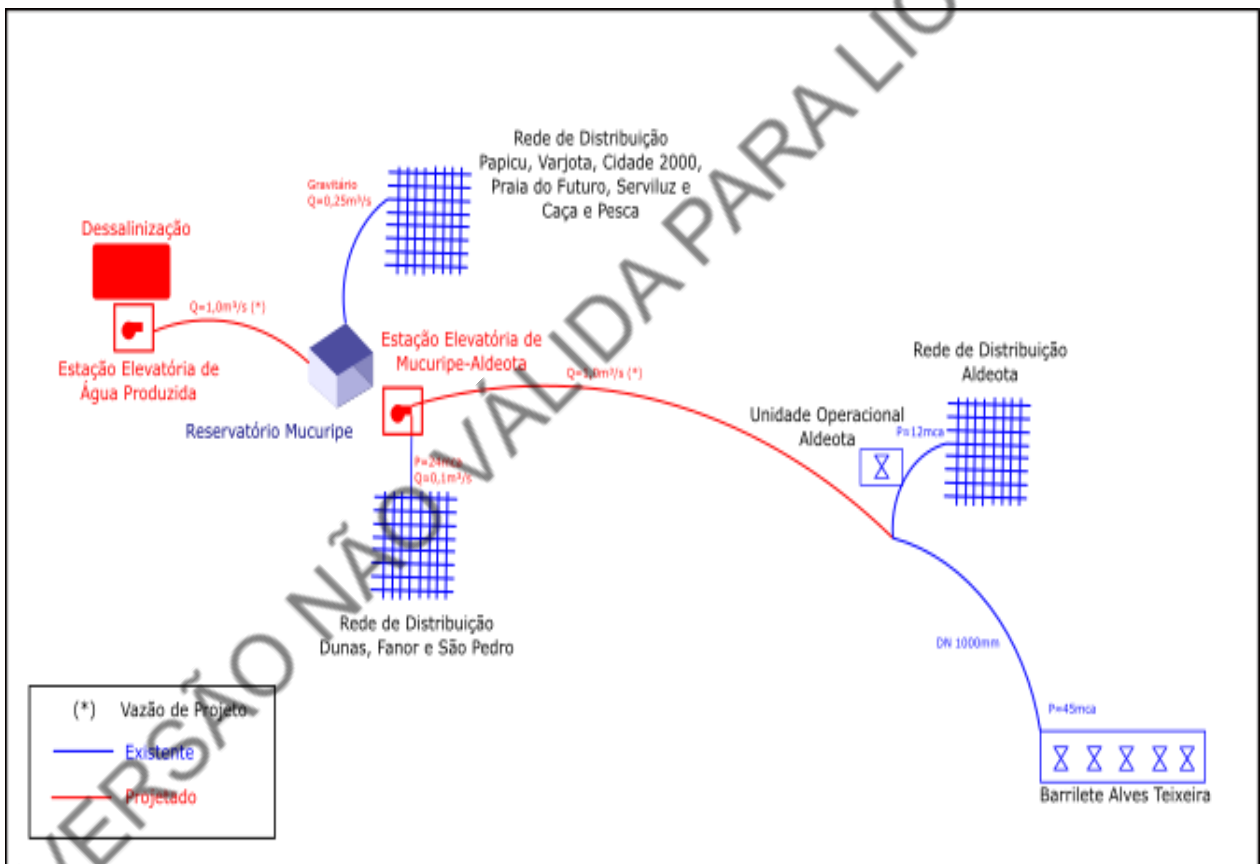


Figura 2: Croqui Sistema Proposto

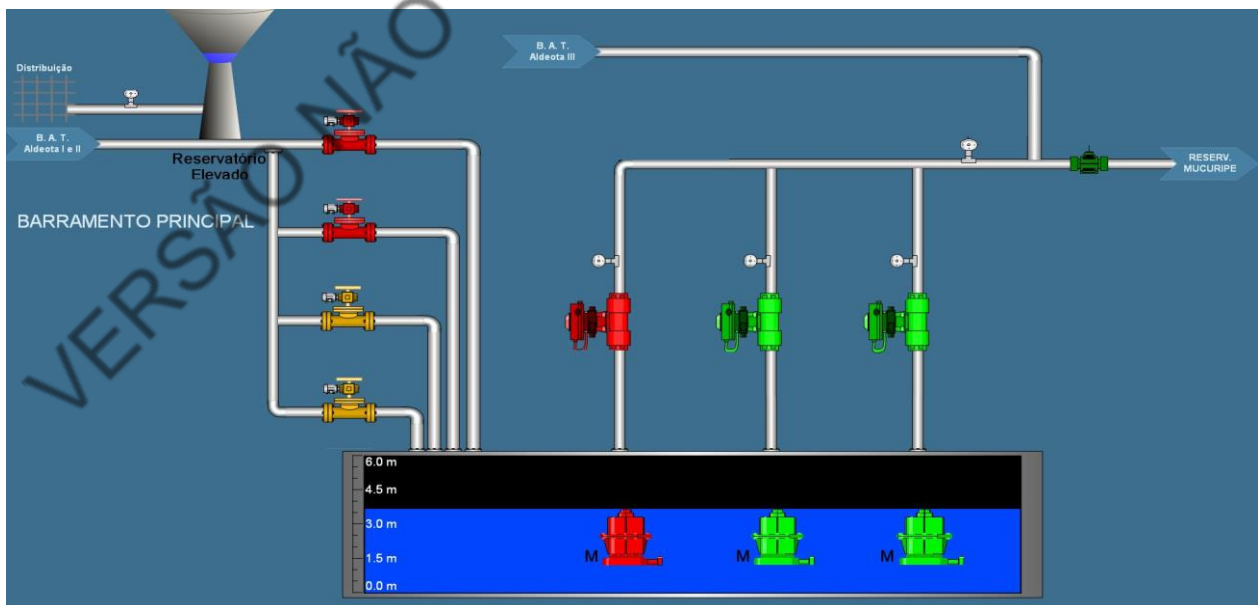
O reservatório do Mucuripe está localizado na Avenida Dolor Barreira, 200 – Bairro Vicente Pinzón, Fortaleza-CE. O reservatório apoiado possui uma capacidade de 15.000m³. Conforme o MDE (Modelo Digital de Elevação) da cidade de Fortaleza, apresentado no Plano Diretor de Fortaleza, o reservatório se encontra em uma cota altimétrica de 52m. A localização do reservatório está representada na figura a seguir:

moto-bombas que, através de uma adutora (Aldeota-Mucuripe) de 550mm em FoFo, recalca a água para o reservatório Mucuripe.

A representação esquemática da Unidade Operacional Aldeota está apresentada a seguir:

Figura 4: Croqui esquemático da Unidade Operacional Aldeota

Conforme o MDE da cidade de Fortaleza apresentado no Plano Diretor de Fortaleza, a Unidade



Operacional Aldeota está em uma cota altimétrica de 42m. A localização da Unidade Operacional está apresentada na figura a seguir:

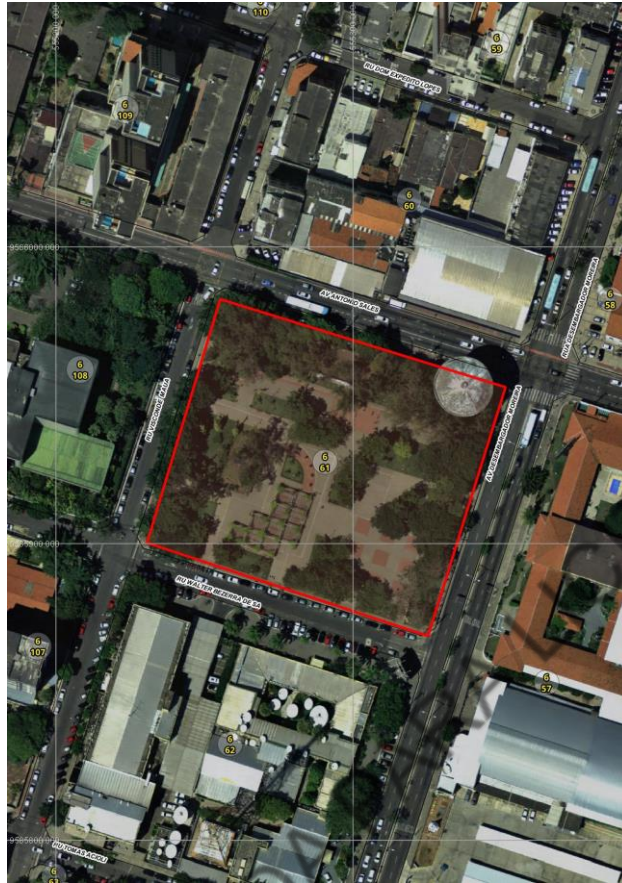
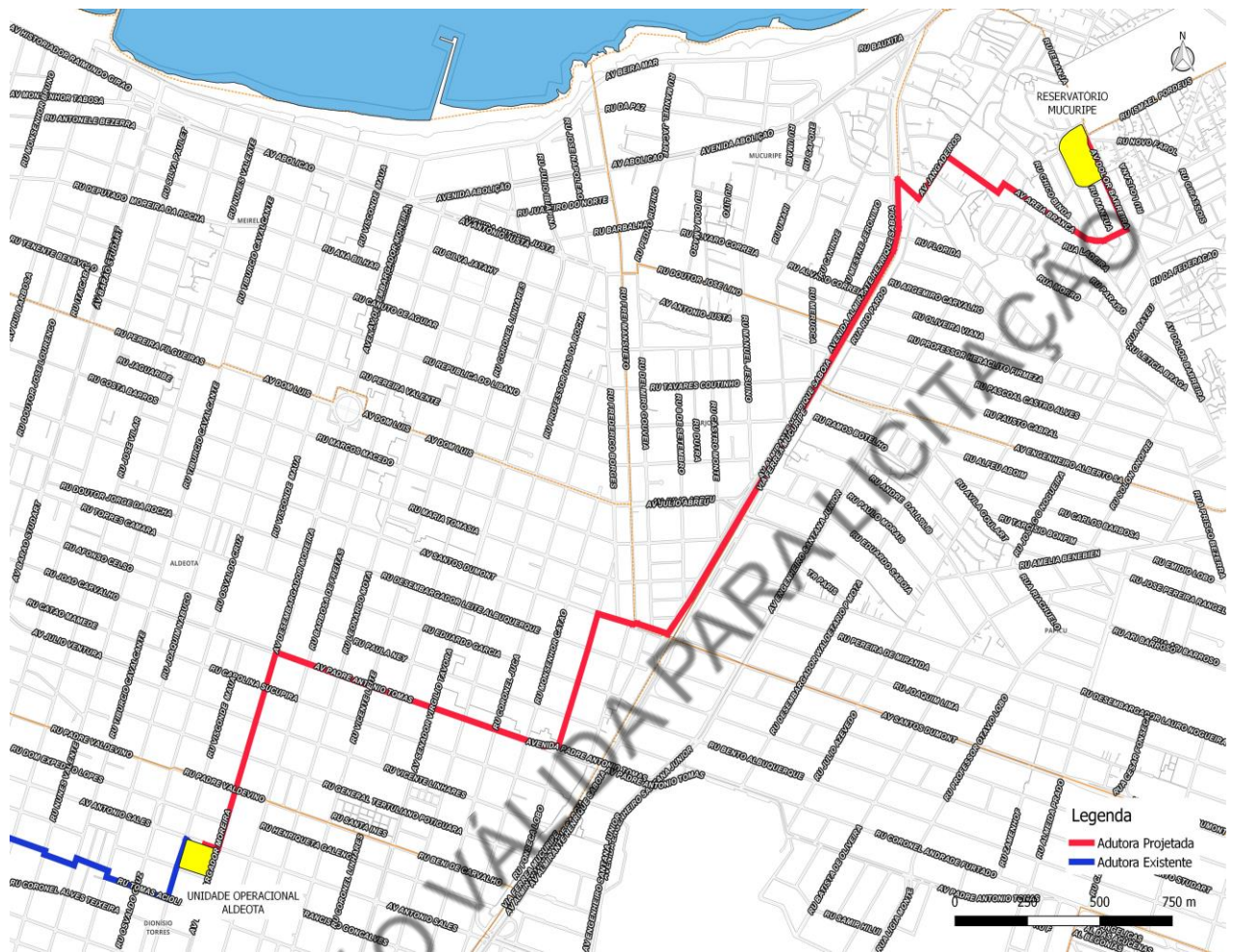


Figura 5: Área onde se localiza a Unidade Operacional Aldeota.

A interligação da planta de dessalinização ao Reservatório do Mucuripe se dará através de uma adutora projetada. O caminhamento sugerido para a tubulação percorrerá 1,4km pela Avenida Vicente de Castro, convergindo na Av. José Sabóia onde seguirá por 1,0km até a Avenida César Cals, prosseguindo nesta por mais 300m até a Rua Ismael Pordeus, segue então por mais 1.200m até chegar na Avenida Dolor Barreira, onde será interligado ao reservatório do Mucuripe. O Caminhamento está apresentado na figura a seguir.

O recalque entre o reservatório Mucuripe e a Unidade Operacional Aldeota se dará através de



um sistema de adução a ser implantado, sendo sugerido o seguinte caminhamento:

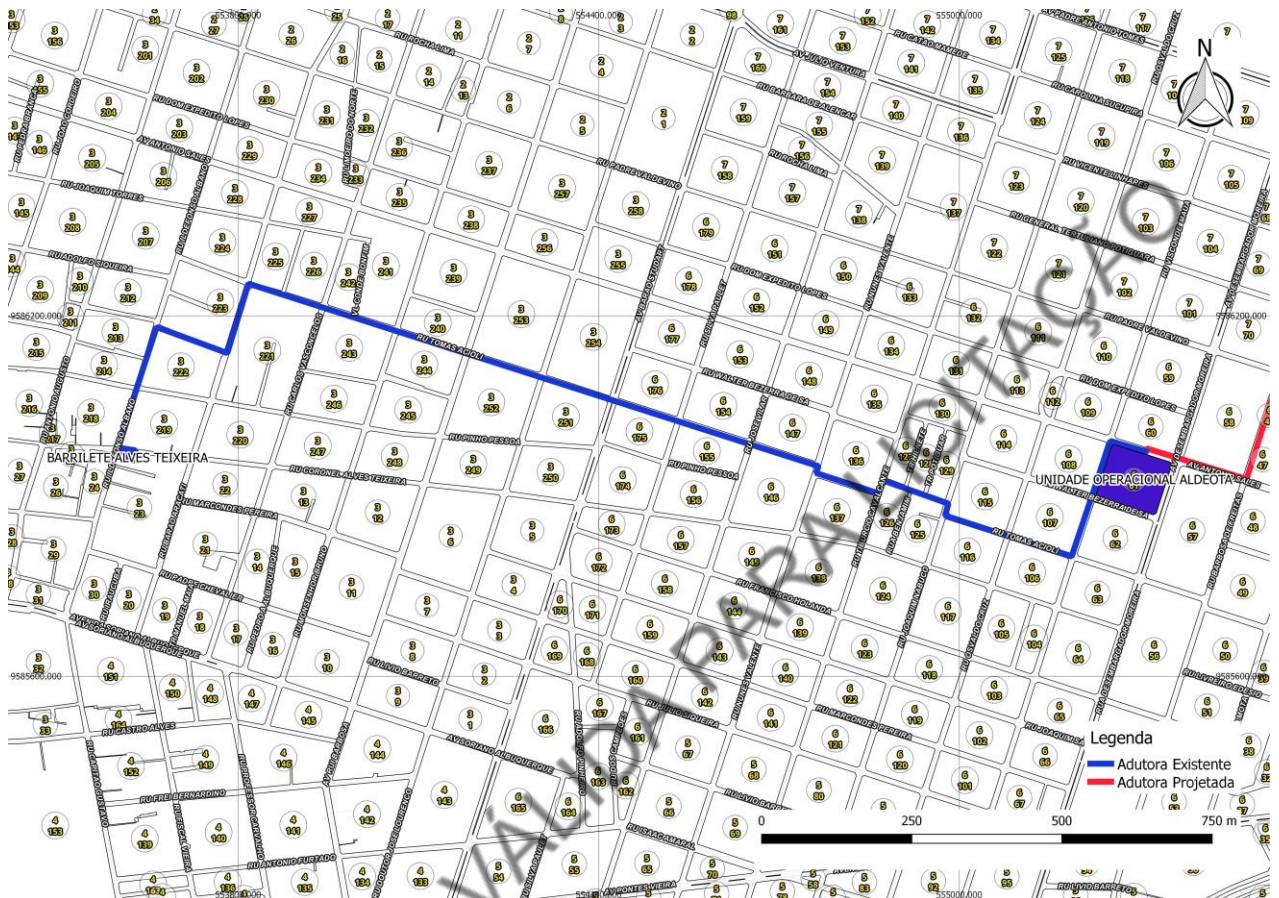
Figura 7: Caminhamento sugerido para a adutora Mucuripe/ Unidade Operacional Aldeota

Para o atendimento da rede de distribuição da Aldeota será necessário o injetamento em tubulação de 700mm em aço existente, garantindo uma pressão mínima necessária para o atendimento da rede de 12,0 mca e devendo ser previstas alterações nos barriletes dos reservatórios da Aldeota.

A alimentação do Barrilete Alves Teixeira se dará através da adutora existente de 1000mm em Aço com uma extensão de aproximadamente 2.300m, cujo caminhamento está apresentado na figura a seguir:

Figura 8: Caminhamento adutora existente Unidade Operacional Aldeota /Barrilete Alves Teixeira

O Barrilete Alves Teixeira, atualmente, é o responsável pelo abastecimento dos setores Aldeota, Expedicionários/Floresta/Pici e Benfica. Para o atendimento contínuo e satisfatório desses setores é necessária uma pressão a montante superior a 45mca.



3.12. Linha de Transmissão e Subestação de Energia

Conforme sugestões apresentadas no PROJETO REFERENCIAL.

3.13. Automação

Conforme sugestões apresentadas no PROJETO REFERENCIAL.

3.14. Interferências

Conforme sugestões apresentadas no PROJETO REFERENCIAL.

3.15. Remobilizações

Nos estudos que fazem parte do Projeto Referencial, em seus volumes relacionados aos Impactos Ambientais e às Alternativas de Localização, foi identificado o uso de uma pequena parte da ÁREA DE IMPLANTAÇÃO como ponto de apoio de pescadores artesanais. Segundo os estudos, a Companhia Docas do Ceará informou que cerca de 40 pescadores artesanais utilizam a Praia Mansa como ancoradouro de jangadas, valendo-se de pequenos ranchos para a guarda de material e ponto de apoio para o processamento do pescado. Em uma avaliação preliminar

realizada junto a Colônia de Pesca Z-8 de Fortaleza foi informado que não se trata de moradores ou residências, e sim a existência de 21 ranchos de pescadores e de 26 pequenas embarcações atuando na ÁREA DE IMPLANTAÇÃO. Foi informado ainda que 138 pescadores têm acesso a esta área, sendo que destes, 60 vivem exclusivamente da pesca.

No PROJETO REFERENCIAL é apresentado um croqui com a locação para esta área, prevendo as futuras estruturas de apoio aos pescadores, carecendo ainda de maiores detalhamentos no projeto.

3.16. Auditório e infraestruturas de administração, visitação, operação e manutenção

Os estudos realizados na fase da PMI também contemplaram em seu projeto conceitual a criação de uma infraestrutura mínima para recebimento de visitantes, principalmente grupos escolares, para ações de educação ambiental ligadas principalmente aos recursos hídricos e apresentação da planta de dessalinização. Assim, existe a previsão de que seja incluído no projeto um auditório com capacidade para cerca de 180 pessoas para receber alunos da rede pública e privada de ensino, ou mesmo outros grupos interessados, sempre com o intuito de esclarecer sobre a tecnologia ali empregada, programas de preservação de mananciais hídricos e outras questões ambientais.

Além destes espaços, foram concebidas outras infraestruturas como oficinas mecânica e elétrica, prédio de administração, recepção, depósitos, vestiários, copa, etc. Detalhes podem ser vistos nas plantas que compõem o PROJETO REFERENCIAL, havendo necessidade de detalhamento quando da elaboração dos PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO.

3.17. Laboratório

No Anteprojeto de Engenharia da Unidade de Dessalinização é prevista a construção de um laboratório de apoio para o acompanhamento da operação e desempenho das operações e processos desenvolvidos. Este laboratório deverá ter capacidade analítica mínima para a realização de análises físicas, químicas e microbiológicas, bem como dispor de equipamentos para a realização de testes específicos, como ensaios de jarro, para a determinação das condições ótimas de coagulação e floculação do sistema de pré-tratamento, caso ele seja adotado, aparelho para medição de SDI (Silt Density Index), para verificação do desempenho do sistema de pré-tratamento como um todo, de maneira a assegurar a operação adequada da unidade de osmose reversa. Além disto deverão ser previstos equipamentos para determinação da série de sólidos no concentrado e efluentes que serão lançados no emissário, para verificar o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes.

4. RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS

4.1. Estudos complementares e Projetos a serem entregues

Para subsidiar os PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO e o licenciamento prévio, a CONCESSIONÁRIA deverá complementar os estudos e levantamentos de campo constantes no PROJETO REFERENCIAL e nos ESTUDOS AMBIENTAIS PRELIMINARES, bem como aqueles exigidos pela SEMACE no Processo de Licenciamento Prévio No. 8258663/2018, cujo objeto é “Estabelecer diretrizes e normas a serem adotadas na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do projeto PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA MARINHA na região metropolitana de Fortaleza.” (ANEXO 2A), garantindo assim todos os elementos necessários à execução dos projetos e obras. De igual forma, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar ensaios e testes pilotos para validação de premissas adotadas e obtenção de parâmetros de projeto.

Deverão ser elaborados, entregues e aprovados minimamente os seguintes projetos:

- a) Projetos básico e executivo de arquitetura, fundações, estruturas (concreto e metálicas), processo, instalações hidráulicas, instalações elétricas, climatização (ar condicionado, ventilação forçada e exaustão mecânica) e de sistemas mecânicos (plataformas elevatórias e elevadores), cabeamento estruturado, acústica, CFTV, segurança, incêndio e pânico, automação/instrumentação, edificações e instalações prediais, drenagem, urbanização e de interferência com infraestruturas existente;
- b) Projeto Hidráulico e de transientes Hidráulicos;
- c) Projetos da subestação necessária ao fornecimento de energia elétrica ao SISTEMA;
- d) Projeto da linha de transmissão em 69KV elaborado pela Concessionária de Energia Elétrica;
- e) Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, conforme exigências e padronização pelos órgãos ambientais, tanto para a Planta de Dessalinização quanto para a linha de transmissão de energia menciona acima;
- f) Estudos arqueológicos conforme exigências do IPHAN.

Os projetos básico e executivo deverão ser apresentados em língua portuguesa e aprovados nos órgãos competentes.

Os profissionais e empresas responsáveis pela elaboração dos projetos deverão estar legalmente habilitados pelos seus respectivos Conselhos Profissionais. Todas as peças técnicas que compõem os projetos deverão conter o nome completo, o número de registro no Conselho e a rubrica dos responsáveis. Todos os responsáveis pelas áreas técnicas específicas deverão apresentar ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica - CREA) ou RRT's (Registro de

Responsabilidade Técnica - CAU), pelos projetos executados;

4.2. Referenciais normativos

A elaboração dos Projetos Básico e Executivo deverá seguir os critérios e parâmetros estabelecidos pelas normas pertinentes ao assunto que deverão ser consultadas durante todo o processo de desenvolvimento dos volumes, tais como:

- a) Os projetos deverão ser elaborados em observância das leis, decretos, regulamentos, portarias; normas federais, estaduais, municipais e normas técnicas, em sua versão mais atualizada, mesmo que não mencionadas neste documento;
- b) Nos estudos e projetos deverão ser utilizadas preferencialmente as normas técnicas da ABNT em sua última versão. Quando necessário, poderão ser adotadas normas internacionais;
- c) De forma complementar poderão ser utilizadas as Normas Internas do Sistema de Gestão Organizacional, módulo Sistema de Projetos e Obras - SPO, disponibilizadas na internet, no sítio da CAGECE: <http://www.cagece.com.br/normas-tecnicas-para-elaboracao-de-projeto>;
- d) Deverão ser atendidas todas as normas pertinentes à linha de transmissão da Concessionária de Energia.

Todavia, em alguns casos justificáveis, e sempre com anuência da CAGECE, os projetos poderão seguir outras orientações específicas da CAGECE.

4.3. Exigências mínimas das unidades componentes do SISTEMA

Com base nos estudos e levantamentos anteriormente citados, a CONCESSIONÁRIA procederá com a elaboração de PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO do SISTEMA tendo como base inicial o PROJETO REFERENCIAL, de forma a garantir a execução de obras e operação do SISTEMA nos padrões exigidos.

Para tanto as unidades propostas deverão atender no mínimo às recomendações abaixo, além das normas e demais exigências anteriormente mencionadas, considerando ainda o interesse urbanístico despertado na ÁREA DE IMPLANTAÇÃO pelos poderes públicos, indústria do turismo e comunidade local.

4.3.1. Captação

A captação de água bruta deverá ser feita a uma distância e a uma profundidade que permitam uma melhor qualidade da água e um menor impacto ambiental, baseado nos levantamentos a serem realizados conforme item 4.1. Esta captação será feita por meio de torre submersa, com

abertura dotada de barras com espaçamento adequado para impedir o acesso de organismos vivos de grande porte e evitar velocidade de escoamento superior à 0,3 m/s, com 50% de obstrução de sua passagem. Também deverá ser prevista instalação de acesso para operações de manutenção do interior da torre e da adutora de água bruta. A entrada de água na torre deverá ser pela sua lateral, de maneira a evitar correntes verticais de escoamento no seu exterior. Deverá ser prevista uma linha de dosagem de hipoclorito de sódio e ácido sulfúrico para controle de incrustação e crescimento microbiológico na torre e rede de adução.

4.3.2. Adução de água Bruta

O diâmetro da tubulação de adução de água do mar deve ser obtido com base na velocidade econômica de escoamento da água do mar, de maneira a reduzir o potencial de sedimentação de areia na tubulação e o seu assoreamento. A faixa de velocidade recomendada varia entre 1,5 a 2,5 m/s. Como medida de segurança, deverá ser previsto no projeto da estrutura de captação de água do mar, torre de captação e tubulação de adução, a possibilidade de realização de limpezas, manuais ou mecanizadas por raspagem da adutora, para a remoção de sedimentos e qualquer outro tipo de material incrustado nestas estruturas. O método a ser adotado deverá minimizar qualquer dano a estas estruturas.

Poitas ou anéis de ancoragem devem garantir e estabilização da tubulação em relação ao empuxo ou deslocamentos laterais em função das forças hidrodinâmicas, bem como para evitar sua movimentação pelo eventual arraste acidental promovido por embarcações.

4.3.3. Elevatória de água Bruta

A câmara de chegada de água do mar deverá se dotada de estrutura para retenção de areia e outros detritos sedimentáveis eventualmente arrastados.

Deverá ser apresentado o dimensionamento das unidades contendo finalidade, denominação, tipo de funcionamento hidráulico, extensão, diâmetro, material, classe de pressão, acessórios, equipamentos de proteção, vazão aduzida, avaliação da capacidade e estado de conservação. Deverá ser apresentado planilha de cálculo.

Lista dos principais materiais e equipamentos necessários para subsidiar a relação de materiais e orçamento.

Deve ser apresentado a curva do sistema e a curva dos conjuntos moto-bomba utilizados como referência nos cálculos.

4.3.4. Tratamento Preliminar

Com base no monitoramento da qualidade da água a ser implementado no ponto de captação, deverá ser previsto um sistema de tratamento preliminar constituído por grade tipo degrau ou peneira tipo fita, com abertura de 3 mm. Esta unidade tem a função de reter organismos marinhos eventualmente arrastados pelo sistema de adução de água do mar antes dos pontos

de sucção das bombas de que trata o item anterior. Em função do tipo de pré-tratamento a ser utilizado, deverá ser prevista a utilização de uma peneira rotativa, com capacidade para reter partículas com até 0,3 mm (300 micrometros), e bateria de filtros tipo disco autolimpantes, com capacidade para reter partículas com diâmetro acima de 100 micrometros.

4.3.5. Pré-tratamento

Para a operação adequada da Unidade de Dessalinização deverá ser previsto um sistema de dosagem químico, para permitir o ajuste da qualidade da água às operações e processos unitários previstos. Este sistema deverá possibilitar a dosagem de ácido sulfúrico para ajuste do pH da água do mar para melhorar a eficiência de desinfecção, dosagem de hipoclorito de sódio para inativação de bactérias e outros organismos presentes na água captada, dosagem de cloreto férrico, para desestabilização das partículas presentes na água do mar, carvão ativado em pó para adsorção de hidrocarbonetos, e, por fim, metabissulfito de sódio para a eliminação de cloro residual antes do processo de dessalinização por osmose reversa. Também deverá ser feita a dosagem de um dispersante, para evitar a deposição de eventuais precipitados nas membranas de osmose reversa.

Todos os componentes do sistema de dosagem química deverão ser dimensionados com base nos valores de dosagem a serem obtidos nos ensaios piloto e nas concentrações das soluções de dosagem. Os tanques de armazenem de produtos químicos deverão ser instalados em bacias de contenção para minimizar a dispersão dos produtos no caso de vazamento acidental. Todos os materiais dos utilizados deverão ser resistentes aos produtos químicos que serão armazenados ou distribuídos.

Alternativamente, para a otimização da área para instalação das unidades, o pré-tratamento proposto no PROJETO REFERENCIAL poderá ser substituído por um sistema de separação por membranas. Nesta condição, o sistema de tratamento preliminar deverá ser compatibilizado com as exigências do sistema de separação por membranas adotado. Os parâmetros de projeto desta unidade deverão ser obtidos por meio da realização de ensaios piloto, considerando-se as condições críticas de operação, fluxo crítico e pressão crítica, em cada estação climática. Também deverão ser obtidas informações sobre as frequências de contralavagem das membranas, dosagens químicas necessárias e condições para as operações de limpeza química e sanitização das membranas.

Para assegurar condições adequadas para a operação da unidade de osmose reversa, deverá ser previsto uma unidade de filtração complementar, utilizando filtros cartucho com capacidade de retenção de partículas acima de 5 micrômetros, com uma eficiência na remoção de partículas de 99,6% e uma razão beta de 5.000. Antes e depois da bateria de filtros cartucho deverão ser instaladas tomadas de amostra para medir o Índice de Densidade de Sedimento (SDI) da água, a fim de determinar a eficiência da filtragem e a qualidade da água antes de entrar nas membranas. O valor de SDI a ser obtido deverá ser especificado pelo fornecedor das membranas de osmose reversa.

4.3.6. Osmose

O projeto da unidade de osmose reversa, caso esta seja a tecnologia adotada, deve assegurar uma produção líquida de 1m³/s de água, devendo ser desenvolvido com base em parâmetros de projeto obtidos em unidade piloto, considerando-se a variação sazonal da qualidade da água captada. O projeto final desta unidade, incluindo sistema de limpeza química, de recuperação de energia e automação e controle deverá ser baseado em simulação validada pelo fornecedor das membranas de osmose reversa.

As bombas de alta pressão deverão ser de alto desempenho construídas em aço super duplex PREN>40, subdivididas em quantidade tal que permita flexibilidade de operação, dotadas de variador de velocidade e com altura manométrica suficiente para atendimento das pressões requeridas pelas membranas e perdas de pressão do sistema. Eventuais bombas de reforços se utilizadas devem ser de qualidade e materiais iguais às de alta pressão.

Todos os materiais utilizados nos demais componentes da unidade de osmose reversa deverão ser resistentes à corrosão pela água do mar.

4.3.7. Pós-tratamento

A água permeada na saída dos racks de osmose deve ser tratada através de uma série de processos em um pós-tratamento para alcançar as condições de qualidade requeridas em termos de pH, índice de Langelier, cloro e flúor.

O pós-tratamento deve consistir minimamente das seguintes unidades: dosagem de CO₂, dosagem de hidróxido de cálcio, dosagem de fluossilicato de sódio e dosagem de hipoclorito de sódio. Os tubos de dosagem destes produtos químicos devem ser em material que suporte o contato contínuo com esses produtos.

4.3.8. Emissário Submarino

O projeto do emissário submarino deverá apresentar detalhes de geometria, posicionamento, comprimento, diâmetro, extensão da tubulação difusora, e orifícios difusores (número, diâmetro, ângulo, posicionamento, geometria do difusor, entre outros). Poitas ou anéis de ancoragem devem garantir e estabilização da tubulação em relação ao empuxo ou deslocamentos laterais em função das forças hidrodinâmicas, bem como para evitar sua movimentação pelo eventual arraste acidental promovido por embarcações.

O impacto produzido pela pluma da salmoura, bem como de outros eventuais constituintes, como sólidos de retrolavagem, deverá ser avaliado por meio de modelagem de dispersão da pluma em campo próximo e campo afastado, estimando a zona de mistura e as linhas de concentração dos constituintes lançados até que se estabeleça o equilíbrio com as águas do meio.

Para tanto, é indicado a realização de diagnósticos do leito marinho, buscando a obtenção de

dados de batimetria, sísmica rasa e sonar de varredura lateral, bem como caracterização da hidrodinâmica marinha local.

Cabe lembrar que possíveis impactos do efluente lançado pelo emissário submarino será um dos pontos sensíveis no processo de licenciamento ambiental, exigindo significativa atenção ao diagnóstico de meio físico e biótico da área, bem como dos usos e interferentes possíveis, implicando em entendimento dos processos, avaliação dos impactos e elaboração de medidas de mitigação estruturais.

4.3.9. Recuperação de energia

O Sistema de Recuperação de Energia do Concentrado (SREC) deverá possibilitar a recuperação da energia hidráulica ainda disponível no concentrado antes do seu descarte para lançamento pelo emissário submarino. O sistema a ser utilizado deverá assegurar que a recuperação de energia hidráulica seja superior à 95% da energia disponível no concentrado e possibilitando um consumo específico da unidade de dessalinização não superior a 3,5 kWh/m³.

Para esta finalidade poderão ser utilizados trocadores de pressão ou turbinas hidráulicas, devendo ser assegurada a compatibilidade química dos materiais de construção com o tipo de fluido em contato com o mesmo. Qualquer que seja o dispositivo utilizado, o grau de mistura entre o concentrado e a corrente a ser pressurizada deverá evitar que o aumento da concentração de sais na corrente de alimentação da unidade de osmose reversa seja inferior à 1,5%.

Deve-se assegurar que a vida útil dos trocadores de pressão seja compatível com a vida útil da unidade de dessalinização na qual serão utilizados.

O dimensionamento e projeto do sistema de recuperação de energia deverão ser desenvolvidos por empresa especializada e deverá se constituído pelos trocadores de pressão e pelas bombas hidráulicas (boosters), necessárias para complementar a demanda de energia hidráulica para o processo de dessalinização.

4.3.10. Elevatória de água produzida

A unidade de dessalinização deverá ser interligada à rede de distribuição da CAGECE, via elevatória de água produzida com capacidade de bombeamento mínima de 1,0 m³/s, constituída por bombas hidráulicas com acionamento elétrico e todos os dispositivos necessários para a sua operação. Também deverá ser prevista a instalação de equipamentos reserva. Esta estação elevatória recalcará para o reservatório do Mucuripe.

Deverá ser apresentado o dimensionamento das unidades contendo finalidade, denominação, tipo de funcionamento hidráulico, extensão, diâmetro, material, classe de pressão, acessórios, equipamentos de proteção, vazão aduzida, avaliação da capacidade e estado de conservação. Deverá ser apresentado planilha de cálculo.

Deverão ser apresentadas plantas de caminhamento com respectivos perfis, com indicação de dispositivos de proteção contra golpe de aríete, entre outros.

Deverão ser apresentadas plantas indicativas de obras de arte, interferências, entre outros.

Deverão ser apresentados pelo menos os elementos: estaqueamento, cotas do terreno e da geratriz inferior da tubulação, diâmetro e tipo de material das tubulações projetadas, declividade, profundidade, tipos de terrenos, tipos de pavimentação, travessias especiais, entre outros.

Deverão ser detalhadas eventuais melhorias a serem realizadas no sistema existente.

Deverá ser apresentado o dimensionamento das unidades contendo plantas de situação, localização e de interligação dos barriletes e canalizações, planta de urbanização da área, plantas, cortes e detalhes, equipamento hidráulico, mecânico e elétrico, os níveis de operação máximos e mínimos, vazão da tomada d'água, materiais e equipamentos, conjuntos elevatórios (vazões, altura manométrica e potência), cálculo de NPSH e peças especiais.

Lista dos principais materiais e equipamentos necessários para subsidiar a relação de materiais e orçamento.

Identificar áreas de desapropriação e de proteção ambiental. Identificar rede de energia elétrica e telefonia, indicando suas características.

Deve ser apresentado a curva do sistema e a curva dos conjuntos moto-bomba utilizados como referência nos cálculos.

4.3.11. Linhas de entrega de água ao SISTEMA EXISTENTE

As adutoras projetadas deverão, de preferência, ter seu caminhamento sob faixas de domínio público.

Para o dimensionamento do sistema de adução deverá atender:

- a) Vazão de projeto de $1,0\text{m}^3/\text{s}$;
- b) Velocidade mínima de $0,60\text{m/s}$ e máxima de $3,00\text{m/s}$;
- c) Recomenda-se a perda unitária de carga máxima de $0,008\text{m/m}$;
- d) Evitar excesso de mudança de inclinações, principalmente para grandes diâmetros;
- e) Todas as adutoras deverão ser submetidas ao estudo de transientes hidráulicos;

Deverá ser apresentado o dimensionamento das unidades contendo finalidade, denominação, tipo de funcionamento hidráulico, extensão, diâmetro, material, classe de pressão, acessórios, equipamentos de proteção, vazão aduzida, avaliação da capacidade e estado de conservação.

Deverá ser apresentado planilha de cálculo.

Deverão ser apresentadas plantas de caminhamento com respectivos perfis, com indicação de dispositivos de proteção contra golpe de aríete, entre outros.

Deverão ser apresentadas plantas indicativas de obras de arte, interferências, entre outros.

Deverão ser apresentados pelo menos os elementos: estaqueamento, cotas do terreno e da geratriz inferior da tubulação, diâmetro e tipo de material das tubulações projetadas, declividade, profundidade, tipos de terrenos, tipos de pavimentação, travessias especiais, entre outros.

4.3.12. Linha de Transmissão e Subestação de Energia

Os projetos e execução da linha de transmissão e subestações de energia que atenderão ao sistema de dessalinização deverão obedecer às normas vigentes da concessionária de energia, bem como normas brasileiras referentes.

Estes projetos deverão ser apresentados e aprovados pela ENEL-CE e posteriormente apresentados ao PODER CONCEDENTE.

4.3.13. Automação

O sistema de dessalinização deverá ter automação completa com comunicação com o CECOP (Centro de Controle Operacional) do PODER CONCEDENTE. A comunicação deverá atender o protocolo MODBUS RTU e MODBUS TCP/IP.

4.3.14. Interferências

Deverá ser realizado o levantamento de todas as interferências presentes no caminhamento das adutoras e redes que compõem a interligação da unidade dessalinizadora e o sistema de abastecimento de água existente da CAGECE, visando a utilização de processos mitigatórios e adequados durante a execução da obra. Tais como: vias públicas (Veículo Leve sobre Trilhos, metrô, túneis, avenidas, ruas, etc), rede de energia elétrica, rede de drenagem, sistema de gás, tubulações de água e esgoto, rede de fibra óptica e outras interferências.

4.3.15. Remobilizações

O projeto básico deve prever espaços adequados aos usos específicos dos pescadores que ocupam uma pequena parte da ÁREA DE IMPLANTAÇÃO buscando trazer-lhes condições de trabalhos preferencialmente superiores às encontradas atualmente em suas precárias edificações de madeira.

Tal reassentamento deve se previsto em área específica e independente da planta de dessalinização, com acesso pelo mar e pelo Porto. As estruturas ou ranchos devem considerar módulos individualizados e fechados para guarda de materiais, possibilitando abrigo mínimo dos pescadores e área adjacente para suas embarcações.

Considerando o potencial impacto a essa comunidade e a necessidade de tratamento adequado da questão no processo de licenciamento, de modo a minimizar os conflitos, a resolução deve seguir as boas práticas socioambientais, com o projeto sendo elaborado após conhecimento, diagnóstico e aprovação da solução proposta. Assim, torna-se necessário a realização de reuniões com a comunidade e visita a área para o adequado dimensionamento quali-quantitativo das estruturas existentes, oficinas participativas para levantamento de subsídio, elaboração, apresentação e aprovação formal do projeto pela comunidade, o que dará segurança jurídica e legitimação do processo.

É recomendada ainda a estruturação de um programa de apoio a essa comunidade, incluindo comunicação e desenvolvimento participação do projeto de reassentamento.

4.3.16. Auditório e infraestruturas de administração, visitação, operação e manutenção

Faz-se necessária a concepção de estruturas de receptivo com auditório, banheiros, previsão de eventual recebimento de visitação em unidades da planta e ao espaço na forma de museu ou laboratório destinado à exposição de materiais, tecnologias e controles empregada na planta.

O projeto básico do auditório deve prever espaços para recebimento de até 180 pessoas no auditório e grupos de visitação de até 50 pessoas, com mobiliário, equipamentos, dimensionamento, espaço de exposição/laboratório/museu, acessibilidade, climatização, banheiros e estruturas complementares para o recebimento de visitantes.

Demais infraestruturas mencionadas no PROJETO REFERENCIAL precisarão ser detalhadas conforme normas aplicáveis.

4.3.17. Laboratório

O desenvolvimento do projeto do laboratório de apoio para acompanhamento do desempenho das operações e processos desenvolvidos deverá permitir a realização de análises rotineiras para a obtenção de parâmetros de processo da unidade de pré-tratamento, especificamente o de clarificação da água do mar, devendo-se prever a aquisição de aparelho de Jar-teste, equipamentos para a medição de pH, temperatura, salinidade ou condutividade elétrica, turbidez, cor, cloro residual e flúor, além de equipamentos para a análise de ferro solúvel e total. Deverá contar ainda com equipamentos e materiais para a realização de análises gravimétrica e titulométricas, podendo ser considerada a utilização de uma cromatógrafo de íons para a determinação de íons como sódio, cloreto, fluoreto, potássio, cálcio, magnésio, sulfato, nitrato, etc, e um analisador de carbono orgânico. Para o controle da eficiência do processo de clarificação deverá ser prevista a instalação de um equipamento para a análise de SDI, podendo-se instalar um analisador contínuo. Este laboratório deverá ter capacidade para a realização da contagem Escherichia Coli e bactérias heterotróficas, devendo contar com estufas de incubação e secagem de materiais e vidraria, autoclave para esterilização e capela de fluxo laminar. Adicionalmente, deverão ser instalados equipamentos para a realização da análise da série de sólidos e outros parâmetros para controle do lançamento de efluentes originados na

unidade de dessalinização, especialmente do efluente resultante da unidade de pré-tratamento.

Este laboratório deverá possuir bancadas com armários e gavetas para acomodação dos equipamentos e materiais necessários para a realização das análises de rotina, capela para a preparação de soluções químicas e capela de fluxo laminar para preparação de amostras para análises microbiológicas. Deverá ser prevista, ainda, a instalação de armários adequados para a armazenagem de produtos químicos e vidrarias.

Para as operações de apoio deverá ser prevista a instalação de equipamentos de tratamento de água para produção de água de laboratório para as análises químicas e preparação de soluções e reagentes e toda a estrutura de coleta armazenagem e destinação de resíduos químicos perigosos.

Como dispositivos de segurança deverá ser prevista a instalação de chuveiro de emergência e equipamento lava-olhos.

O arranjo final do laboratório deverá levar em consideração a sua compartimentação em função dos tipos de análises a serem realizadas. O projeto do laboratório deverá ser desenvolvido por profissional devidamente habilitado para esta função.

4.4. Forma de apresentação

Todos os projetos elaborados pela CONCESSIONÁRIA deverão ser apresentados ao PODER CONCEDENTE seguindo as recomendações da norma CAGECE SPO 005 e 006.

5. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DE OBRAS

A CONCESSIONÁRIA deverá:

- a) Executar o contrato em questão com base no projeto elaborado e aprovado, orçamento e planejamento bem como demais especificações técnicas e contratuais de modo a garantir o bom andamento da obra e do referido contrato.
- b) Demandar as devidas autorizações para a execução das frentes de serviço junto aos órgãos municipais, estaduais, conforme escopo da referida autorização.
- c) Alocar as frentes de serviço e providenciar o fornecimento de material e recursos para o bom andamento da obra, conforme o cronograma.
- d) Disponibilizar todas as documentações do referido contrato demandadas pelo PODER CONCEDENTE;
- e) Responder às notificações do PODER CONCEDENTE e demais agentes responsáveis pelas liberações das obras e autorizações;
- f) Participar das reuniões técnicas junto ao PODER CONCEDENTE, de forma a dirimir

dúvidas, pendências e demais ações para o bom andamento da obra.

- g) Providenciar, às suas expensas, todas as licenças e alvarás para liberação das frentes de serviço, bem como a documentação e projetos auxiliares (sinalização, detalhes executivos, etc) de forma a atender as demandas.

As principais especificações técnicas de serviços e materiais a serem executados são as descritas nos PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO, nas normas técnicas brasileiras (ABNT) ou outras que assegurem igual ou maior qualidade dos materiais, e no Termo de Referência. Na ausência de demais especificações a CONCESSIONÁRIA deverá formalizar a solicitação por processo e encaminhar para a CAGECE para análise e aprovação.

Todos os materiais, equipamentos, peças especiais e acessórios necessários à completa execução dos serviços serão de inteira responsabilidade da CONCESSIONÁRIA e deverão ter proposta técnica no momento da aquisição condizente com as especificações contidas em projeto.

É obrigatório o fornecimento dos manuais de operação e manutenção, notas fiscais, termos de garantia e cadastro “*as built*” (como construído) de todos equipamentos fornecidos, instalados e montados pela CONCESSIONÁRIA.

As notas fiscais de fornecimento de materiais deverão estar vinculadas ao contrato, constando no corpo das notas o número do contrato e a descrição do objeto.

5.1. Planejamento para a Execução dos Serviços

Antes do início das atividades será realizada reunião de partida (*Kickoff meeting*), onde deverá ser apresentado o “Plano de Gerenciamento de Obras”, contendo:

- a) Gerenciamento do Escopo
- b) Gerenciamento do Cronograma
- c) Gerenciamento dos Custos
- d) Gerenciamento da Qualidade
- e) Gerenciamento dos Recursos Humanos
- f) Gerenciamento da Comunicação
- g) Gerenciamento dos Riscos
- h) Gerenciamento das Aquisições
- i) Gerenciamento das Partes Interessadas

j) Gerenciamento Ambiental

5.2. Inspeção de qualidade

O PODER CONCEDENTE se reserva o direito de submeter todos os materiais/equipamentos a serem fornecidos à inspeção de qualidade.

Os materiais deverão vir acompanhados de nota fiscal e laudos técnicos de análise do produto.

Reserva-se ao PODER CONCEDENTE o direito de recusar, no todo ou em parte, qualquer material/equipamento considerado não conforme, defeituoso, imprestável, ou que, após inspecionado, não venha acompanhado do laudo de aprovação pelo serviço de inspeção de qualidade, ou ainda, que tenha sido danificado no transporte ou na descarga, obrigando-se a CONCESSIONÁRIA a substituí-lo, sem qualquer ônus adicional.

A recusa de material/equipamento pelo serviço de inspeção de qualidade não será motivo para prorrogação dos prazos de fornecimento dos materiais, parciais ou totais, fixados no contrato.

As inspeções para emissões dos laudos dos materiais correrão às expensas da CONCESSIONÁRIA.

5.3. Trânsito e segurança

Nas áreas públicas afetadas pela construção das obras, como nas áreas privadas, tanto em relação a tráfego de veículo ou de pessoas, deverá ser providenciado junto aos órgãos competentes as respectivas liberação e aprovação necessárias, seja para as sinalizações e/ou para o tráfego, sem ônus para o PODER CONCEDENTE.

Em locais necessários, deverão ser providenciados passadiços, passarelas, cercas de proteção e tapumes ou outros sistemas de segurança, desde que seja necessário, e de acordo com as especificações da obra, ficando a CONCESSIONÁRIA com a responsabilidade exclusiva do fornecimento e dos serviços de transporte, construção, montagem, desmontagem e remoção, bem como, sua manutenção em boas condições.

A CONCESSIONÁRIA deverá tomar as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes, assumindo total responsabilidade nessas ocorrências. O PODER CONCEDENTE se eximirá de toda e qualquer responsabilidade sobre eventuais acidentes.

5.4. Critérios técnicos de execução da obra

Caberá à CONCESSIONÁRIA a responsabilidade de executar as obras de acordo com as exigências contidas no edital e seus anexos, bem como, nos seus documentos integrantes, independente de sua transcrição, destacando-se entre outros: projetos técnicos, especificações, planilhas, notas de serviços, ABNT, normas técnicas e demais procedimentos, devendo ainda atentar para os seguintes aspectos:

- a) Instalar e desmobilizar o canteiro de obras.
- b) Participar da abertura do Diário de Obras, atualizando-o diariamente.
- c) Participar da interface da obra com os órgãos e entidades prestadoras de serviços públicos.
- d) Revisar e complementar o planejamento de fornecimento de materiais e equipamentos, atendendo ao planejamento da execução das obras.
- e) Fornecer a programação mensal atualizada das obras, priorizando para o período as notas de serviços dos respectivos trechos a serem executados, de acordo com o planejamento aprovado.
- f) Manter no canteiro de obras cópias atualizadas, mensalmente, dos projetos, com plantas iluminadas indicando os trechos executados, a executar e notas de serviços.
- g) Executar o controle tecnológico das obras e serviços de acordo com as exigências normativas, durante todo o período de execução, se necessário.
- h) Receber, analisar, aprovar e controlar os certificados de ensaios de materiais e produtos fornecidos para as obras e serviços, inclusive certificados dos testes em fábrica.
- i) Executar a sistemática de apoio topográfico a ser utilizada nos processos executivos; inspecionar, acompanhar e aprovar os serviços.
- j) Coordenar a interface suprimento x obra, dando solução, em tempo hábil, às questões técnicas e diligenciando a chegada à obra dos fornecimentos requeridos.
- k) Diligenciar o processo de recebimentos das obras: provisório e definitivo.
- l) Identificar e analisar os trechos críticos a serem executados, cadastrar as interferências e providenciar o encaminhamento das soluções a serem adotadas.
- m) Verificar topograficamente a conferência de todas as cotas de réguas antes do assentamento de tubulação.

Os assentamentos das obras lineares só deverão ser executados na presença da fiscalização.

A construção da obra civil só deverá ser executada na presença da fiscalização.

Todas as obras lineares devem ser testadas quanto a vazamento, infiltração e alinhamento. A documentação de aprovação dos testes deve ficar no arquivo técnico do canteiro de obras.

5.5. Instalação da obra

A CONCESSIONÁRIA fica responsável, até o final do empreendimento, pela manutenção adequada e boa apresentação do local da obra e de todas as instalações.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, quando do início da obra, conforme Termo de Referência emitido pelo órgão ambiental

competente e Relatórios de Gerenciamento Anuais ou em periodicidade determinada pelo órgão ambiental.

A CONCESSIONÁRIA, responsável pela obra, adotará todas as medidas relacionadas à minimização dos impactos ambientais.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pelos danos ou impactos ambientais identificados pelo órgão ambiental competente, decorrentes da execução da obra.

Poderão ser utilizados equipamentos de maior eficiência ou tecnologia superior, desde que seja autorizado pela fiscalização do PODER CONCEDENTE e que tal medida não incorra em custos extra ou ônus para o PODER CONCEDENTE.

5.6. Segurança do trabalho

A CONCESSIONÁRIA deverá seguir todas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e leis vigentes aplicáveis ao projeto.

5.7. Obras em vias e logradouros públicos

Para as autorizações que se fizerem necessárias junto ao município e demais instituições externas, é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA requerer, articular e obter os demais alvarás, licenças e autorizações que se fizerem necessárias, bem como efetuar todos os pagamentos, taxas, tarifas e demais providências necessárias para a liberação da execução da obra. É necessária apresentação da documentação comprobatória para o PODER CONCEDENTE.

Caso haja necessidade de suspender a execução da obra ou serviço, tal fato deverá ser comunicado pela CONCESSIONÁRIA, imediatamente ao órgão responsável, através de relatório com justificativa do motivo que ocasionou a paralisação da mesma.

As obras e serviços emergenciais (que demandem prazo de execução inferior a dois dias) deverão ser primeiramente comunicadas ao órgão responsável pela CONCESSIONÁRIA, devendo o executor obedecer às normas de sinalização e segurança de tráfego.

Para iniciar reparos, manutenção, implantação, remanejamento de redes, pavimentação ou obras de arte nas vias e logradouros públicos, a CONCESSIONÁRIA deverá:

Possuir a licença expedida pelo órgão responsável, que deve ser mantida no local da obra até sua conclusão.

Obter cadastro das redes existentes, e no caso de sua falta realizar sondagens no local sem danificar o pavimento, e caso danifique deverá recompô-lo de imediato.

Disponibilizar no local dos materiais, equipamentos e sinalização adequada suficientes para o início da execução.

É obrigatório o uso de sinalização conforme especificações do órgão responsável, obrigando ao uso de três tipos, a seguir indicados: de advertência, de proteção ou balizamento e de identificação.

Quanto às redes e equipamentos existentes:

- a) Caso haja algum tipo de interferência com redes ou equipamentos existentes, deve a CONCESSIONÁRIA entrar em contato com o órgão ou empresa responsável a fim de que sejam tomadas diretrizes para o remanejamento destas.
- b) Caso haja danos decorrentes quando do remanejamento de redes ou equipamentos já existentes em vias públicas, durante a execução de obras ou serviços, a responsabilidade técnica e financeira (indenização) caberá à CONCESSIONÁRIA.

Quanto ao local de obras:

- a) Armazenar equipamentos e materiais em volume compatível com o local, protegendo-os por tapumes contínuos, a fim de evitar que se espalhem, cuidando para que não seja dificultado o acesso a imóveis.
- b) Manter as áreas atingidas por obras ou serviços sempre limpos, removendo o lixo e materiais inservíveis, através de varrição, deixando nas mesmas condições existentes antes da intervenção.

Quanto à circulação de pedestres:

- a) Manter área livre no passeio ou na pista de rolamento, em ambos os casos, com colocação de placas obedecendo à sinalização específica.
- b) Respeitar os pontos de travessia de pedestres, quando as obras ou serviços forem executados na pista de rolamento, com sinalização e construção de passadiço.

Quanto aos acessos a imóveis e equipamentos urbanos:

- a) Liberar passagem para entrada e saída de pessoas e veículos, construindo, quando necessário, passarelas ou passadiços com proteções laterais.
- b) Manter livre o acesso a hidrantes, telefones públicos, pontos de ônibus e outros.
- c) As escavações deverão ser protegidas de acordo com as exigências técnicas, garantindo a estabilidade do terreno, a segurança dos pedestres, dos operários e das edificações.

Obras ou serviços em ruas e avenidas com tráfego de ônibus ou intenso fluxo de veículos deverão:

- a) Evitar intervenções nos horários de pico.
- b) Os serviços de manutenção na rede elétrica deverão obedecer aos itens acima, exceto quando forem realizados em caráter emergencial, quando a empresa de energia elétrica deverá solicitar o apoio da Prefeitura para o controle do tráfego.

Após conclusão das obras, a CONCESSIONÁRIA recolherá todas as placas de sinalização utilizadas no desvio do tráfego.

Nas obras em que sejam feitas remoções definitivas de postes ou barrotes com placas de sinalização de trânsito, estas deverão ser recolhidas e enviadas ao depósito da Prefeitura, inclusive os abrigos de ônibus.

Quando houver a necessidade de remoção ou deslocamento de poste de semáforo ou de placa luminosa, a Prefeitura deverá ser avisada para providenciar sua retirada.

A sinalização horizontal sobre o pavimento, quando danificada pela escavação e recapeamento asfáltico, a CONCESSIONÁRIA deverá refazê-la de acordo com as especificações do órgão competente.

5.8. Do remanejamento de interferência

O remanejamento de interferência consiste na remoção provisória ou definitiva de obstáculos superficiais (postes, muros, cercas, árvores, etc) ou subterrâneos (redes de distribuição de água, de coleta de esgoto, de galerias de águas pluviais, de energia elétrica, telefônica, gás, etc) que impeçam ou dificultem a execução de obras e serviços, previamente indicados no projeto.

Para efetuar os devidos remanejamentos, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar um plano de execução à Fiscalização com a devida anuência dos órgãos competentes.

No final dos serviços a CONCESSIONÁRIA deverá providenciar toda a recuperação necessária a fim de restabelecer as condições anteriores de forma, funcionamento e de acabamento dos elementos remanejados.

5.9. Produtos a serem apresentados

O produto dos serviços a serem realizados são os relatórios mensais que deverão ser entregues impressos e também em meio digital, seguindo os critérios dispostos abaixo para análise e acompanhamento do PODER CONCEDENTE.

- a) Ficha Técnica contendo dados do escopo do projeto e andamento da obra;
- b) Resumo das principais atividades desempenhadas mensalmente;
- c) Planta georreferenciada que ilustre a execução de obra, dispondo informações do que foi planejado e o que foi executado;
- d) Indicadores, propostos pela CONCESSIONÁRIA e pelo PODER CONCEDENTE, que caracterizem o andamento das obras quanto ao cronograma físico-financeiro;
- e) Dados tabelados em forma de diagramas e gráficos, que permitam o conhecimento de forma resumida de todas as obras, porém com indicação de status;
- f) Relatórios fotográficos de cada obra;

- g) Análise crítica do andamento das obras, por meta, comparando o planejado com o executado, com exposição de motivos e justificativas de eventuais não atendimentos dos cronogramas das obras e definição de um plano de melhorias conjunto;
- h) Apresentar atualização da Matriz de Riscos referente à execução da obra, indicando as atividades específicas que poderão gerar ou que geraram atrasos de obras;
- i) Deverão, ainda, compor o relatório de acompanhamento mensal as seguintes informações:
- Número do contrato e discriminação da obra objeto da prestação do serviço;
 - Apresentação das notas fiscais mensais de cada obra, número da nota fiscal, valor e o período de execução dos serviços;
 - Cronograma físico-financeiro (em vigor), com apresentação do status mensal, segundo a linha de base;
 - Resumo de medição e memória de cálculo dos serviços executados no mês;
 - Curvas de progresso do cronograma físico e financeiro;
 - Curvas de progresso dos indicadores.

Ao final da obra deverá ser apresentado relatório final consolidando todos os relatórios mensais, bem como as *built* e cadastro georreferenciado.

6. DIRETRIZES PARA A GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A CONCESSIONÁRIA deverá executar a gestão, operação, manutenção e demais atividades necessárias à execução dos SERVIÇOS DA CONCESSÃO, garantindo o pleno funcionamento do SISTEMA, conforme parâmetros estabelecidos no CONTRATO e neste TERMO DE REFERÊNCIA.

6.1. Capacidade e modulação da planta

A planta de dessalinização deverá ter capacidade de produção líquida de 1 m³/s. O sistema deve ser modular permitindo a produção de vazões inferiores à sua capacidade, conforme a necessidade do PODER CONCEDENTE.

6.2. Taxa de conversão da planta

A planta de dessalinização deverá ter uma taxa de conversão mínima do sistema de Osmose Reversa (OR) de 45%. As tecnologias de pré-tratamento do sistema de OR deverão ser adotadas visando a maior eficiência e menor perda de água possível. A taxa de conversão global da planta deverá ser superior a 41%.

6.3. Taxa de disponibilidade da planta

A planta de dessalinização deverá ter uma taxa de disponibilidade de 95,89% ao ano.

6.4. Limite de atuação

A CONCESSIONÁRIA irá atuar na prestação dos serviços de produção e entrega de água

dessalinizada, além de todos os SERVIÇOS DE DESSALINIZAÇÃO conceituados no Capítulo I, Seção I do edital.

6.5. Padrão de qualidade da água dessalinizada nos PONTOS DE ENTREGA

A qualidade da água dessalinizada, nos PONTOS DE ENTREGA, deverá atender ao padrão brasileiro de potabilidade de água para abastecimento público, definido na Portaria de Consolidação nº 5/2017 ANEXO XX do Ministério da Saúde e, subsidiariamente, às recomendações da WHO (2011)¹, com especial atenção para os limites de boro, borato, brometo, bromato, e outros importantes compostos presentes em água marinha que possam afetar a saúde humana.

Complementarmente às obrigações acima, nos PONTOS DE ENTREGA serão exigidos os limites de até 50 µg/L de Trihalometanos Totais e de até 40 µg/L de Ácidos Haloacéticos Totais. Caso o processo de desinfecção utilizado leve à formação dos outros produtos secundários da desinfecção (Bromato, Clorito e 2,4,6-Triclorofenol) que constam no Anexo 7 do Anexo XX da Portaria da Consolidação Nº 5, as suas concentrações nos PONTOS DE ENTREGA devem ser menores ou iguais à metade dos valores máximos permitidos naquele Anexo 7.

As recomendações da WHO (2011)¹ para água dessalinizada destinada ao consumo humano, subsidiariamente, devem ainda ser consideradas no processo de remineralização para reposição de sais em teores ideais para consumo humano.

Caso não haja padrões específicos na legislação brasileira para a tecnologia de dessalinização, deve-se adotar os mais restritivos.

6.6. Monitoramento operacional e ambiental

A CONCESSIONÁRIA deverá atender ao plano de amostragem, no que couber, definido pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 ANEXO XX do Ministério da Saúde, e a todos os monitoramentos exigidos pelos órgãos fiscalizadores e àqueles constantes nos estudos ambientais.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE o plano de amostragem, devendo o mesmo ser atualizado a cada dois anos.

O monitoramento ambiental deverá contemplar a verificação contínua da qualidade da água dessalinizada nos PONTOS DE ENTREGA, das áreas de captação e lançamento do rejeito em ambiente marinho, e dos efluentes injetados em rede coletora, se for o caso. Todos os dados de monitoramento deverão ser fornecidos ao PODER CONCEDENTE.

Além das análises laboratoriais, a CONCESSIONÁRIA deverá manter sensores calibrados para

¹ World Health Organization (WHO). Safe Drinking-water from Desalination, 2011. Disponível em <https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/desalination_guidance/en/>

medição on-line da qualidade da água dessalinizada, nos PONTOS de ENTREGA, para, pelo menos, os parâmetros de pH, turbidez, condutividade, cloro e flúor, permitindo o acesso on-line dos dados pelo PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter os certificados de calibração vigentes dos sensores de qualidade, emitidos por empresas especializadas. Os equipamentos instalados devem ser modernos e de menor erro possível.

6.7. Requisitos e condicionantes ambientais

Os SERVIÇOS DA CONCESSÃO deverão ser prestados atendendo a todos os requisitos e condicionantes operacionais e ambientais exigidos em licenças ambientais, pareceres técnicos, relatórios e estudos ambientais, analisados e/ou emitidos por órgãos fiscalizadores do meio ambiente.

Todos os monitoramentos ambientais exigidos pelos órgãos ambientais deverão ser inteiramente executados pela CONCESSIONÁRIA, durante toda a vigência dos SERVIÇOS DA CONCESSÃO.

Deverão ser atendidos ainda as legislações ambientais pertinentes ao padrão de lançamento direto e indireto (se for o caso), e enquadramento de corpos hídricos, a exemplo da Resolução nº 02/2017 do COEMA e Resoluções nº 357/2005 e 430/2011 do CONAMA.

6.8. Captação de água marinha

A CONCESSIONÁRIA deverá instalar, operar e manter o sistema de captação de água marinha, de forma a obter a melhor qualidade possível e maximizar a eficiência do funcionamento das etapas posteriores.

As tecnologias adotadas deverão oferecer os seguintes atributos operacionais:

- a) Funcionamento em ponto ótimo de operação, possibilitando o melhor custo-benefício;
- b) Adoção de equipamentos com altos rendimentos energéticos;
- c) Elevada estabilidade e segurança operacional;
- d) Flexibilidade operacional.

6.9. Pré-tratamento de água marinha

O pré-tratamento, a ser operado e mantido pela CONCESSIONÁRIA, deverá produzir uma água de qualidade intermediária, suficiente para atender a todos os requisitos de eficiência do sistema de osmose reversa, etapa imediatamente posterior.

As tecnologias adotadas deverão oferecer os seguintes atributos operacionais:

- a) Segurança e estabilidade no processo de pré-tratamento, evitando oscilações de qualidade que possam reduzir a vida útil do sistema de membranas;

- b) Flexibilidade operacional, permitindo rápidos ajustes para manutenção da qualidade e modulação da quantidade de água produzida;
- c) Perda reduzida de água no processo;
- d) Tecnologias de pré-tratamento visando, também, o menor custo operacional e menor perda de água no processo.

Os efluentes gerados no processo deverão atender aos padrões de lançamento de efluentes e dispostos no meio ambiente, na forma indicada pelos estudos ambientais e aprovada no processo de licenciamento, atendendo ainda a Resolução nº 02/2017 do COEMA e Resolução nº 430/2011 do CONAMA, bem como outras pertinentes ao padrão de lançamento e enquadramento de corpos hídricos.

6.10. Tratamento de água marinha

A CONCESSIONÁRIA deverá adotar tecnologia de tratamento que possibilite a conversão da água pré-tratada, citada no item anterior, em água dessalinizada, de alta qualidade, oferecendo ainda os seguintes atributos operacionais:

- a) Segurança e estabilidade no processo de tratamento, evitando oscilações de qualidade que possam reduzir a vida útil do sistema de membranas;
- b) Flexibilidade operacional, permitindo rápidos ajustes para manutenção da qualidade e modulação da quantidade de água produzida;
- c) Perda reduzida de água no processo;
- d) Equipamentos que reduzam ou recuperem a energia consumida no processo.

6.11. Pós-tratamento de água marinha

A CONCESSIONÁRIA deverá operar e manter um sistema de pós-tratamento de forma a garantir o atendimento de todos os padrões brasileiros de potabilidade para abastecimento público.

Subsidiariamente às normas brasileiras de potabilidade, o processo de remineralização deverá repor os minerais na água dessalinizada em concentrações ideais para consumo humano, conforme recomendações da WHO (2011).

O pós-tratamento deverá oferecer os seguintes atributos operacionais:

- a) Segurança e estabilidade;
- b) Flexibilidade operacional, permitindo rápidos ajustes para manutenção da qualidade e modulação da quantidade de água produzida;
- c) Perda reduzida de água no processo;
- d) Sistemas de dosagem de alta precisão.

6.12. Medição de volumes e vazões

A CONCESSIONÁRIA deverá instalar e manter medidores de vazão com totalização de volume

para registro:

- De volumes e vazões de água dessalinizada;
- De volumes e vazões dos rejeitos salinos dispostos no mar;
- De volumes e vazões de efluentes injetados na rede coletora operada pelo PODER CONCEDENTE, se for o caso;
- De volumes e vazões de água do mar captada.

A medição de volume e vazão de água dessalinizada deverá ser feita nos PONTOS DE ENTREGA, não considerando, portanto, eventuais perdas no processo de adução de água dessalinizada de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, conforme definido na figura a seguir.

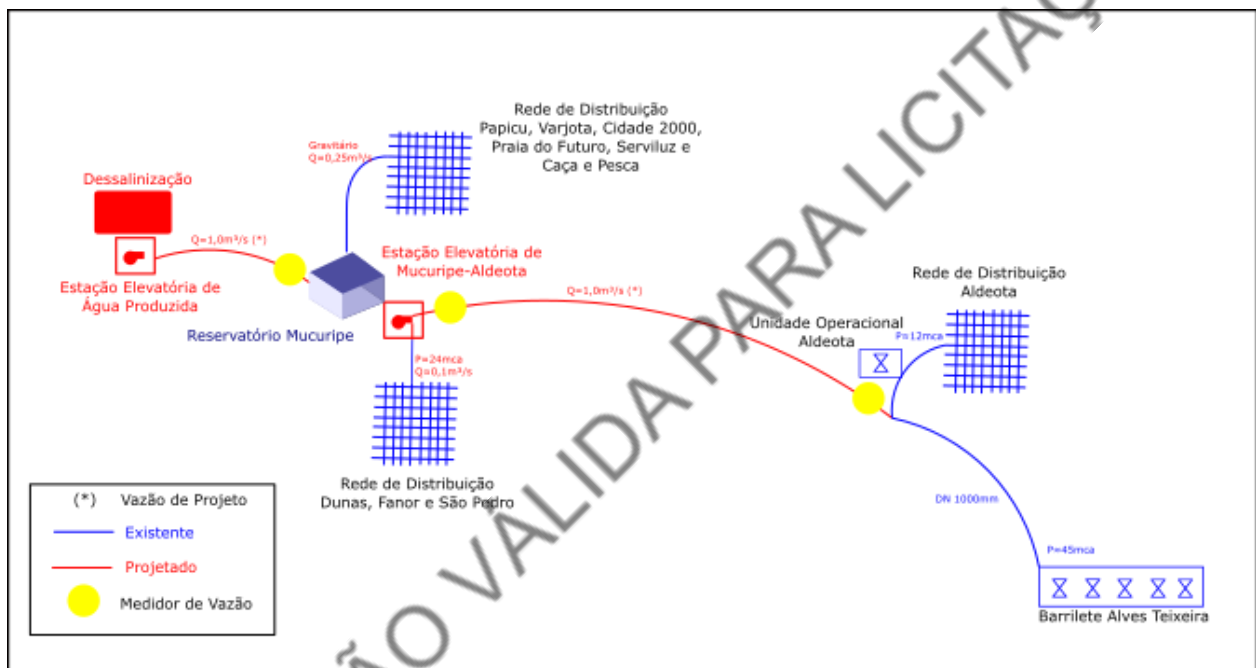


Figura 9: Croqui com a indicação da macromedição

Deverão ser instalados 03 medidores de vazão nos seguintes pontos: adutora produzida próximo ao reservatório do Mucuripe, na linha de recalque Mucuripe/Aldeota próximo a Estação elevatória 02 e próximo a unidade operacional Aldeota.

Os dados de volumes e vazão deverão ser transmitidos em tempo real e disponibilizados ao PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter certificados de calibração dos medidores vigentes, emitidos por empresa especializada. Os equipamentos instalados devem ser eletromagnéticos ou ultrassônicos com erro máximo de +/- 1%.

6.13. Visitas técnicas e fiscalização

A CONCESSIONÁRIA deverá permitir livre acesso de pessoal indicado pelo PODER CONCEDENTE para realização de visitas técnicas periódicas e fiscalização.

6.14. Produtos químicos e laboratório

A CONCESSIONÁRIA deverá atender todas as normas brasileiras referentes à aquisição, armazenamento, manuseio e descarte de produtos químicos.

Os laboratórios de análise deverão ser projetados e construídos seguindo todas as normas brasileiras de segurança e relativas à padrões laboratoriais (caso a opção seja pela construção de uma estrutura própria).

Poderão ser utilizadas normas internacionais de instituições renomadas, no caso de omissão de legislação brasileira.

6.15. Sistemas elétricos e Equipamentos eletromecânicos

A fonte de alimentação para a Usina de Dessalinização será feita em Alta Tensão de 69 kV, 3 fases, 60 Hz. A instalação será preparada para operar com um fator de potência geral maior que 0,98. Para este propósito, um sistema de compensação de potência reativa será instalado através de um banco de capacitores regulado automaticamente.

A CONCESSIONÁRIA deverá instalar equipamentos eletromecânicos modernos e indicados para o tipo de empreendimento, atendendo ainda aos seguintes atributos operacionais:

- a) Segurança e estabilidade;
- b) Flexibilidade operacional;
- c) Robustez e durabilidade;
- d) Alta eficiência energética;

6.16. Sistema de automação

O Sistema de Controle de Processos será através de um Sistema de Controle Distribuído (SCD) no qual haverá diferentes gabinetes de concentração de sinais com placas de O/I distribuídas em toda a planta de dessalinização, além de com redundância real, estações de trabalho, software associado e redes de comunicação entre os diferentes elementos.

O equipamento deve atender a todos os requisitos dos padrões de compatibilidade eletromagnética IEC 61000-4-2, 61000-4-3, e 61000-4-4.

A CONCESSIONÁRIA deverá implementar automações dos processos envolvidos a serem monitorados e controlados em um centro de controle operacional, com o compartilhamento de informações em tempo real com o PODER CONCEDENTE.

6.17. Certificação ISO

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar e manter um Sistema de Gestão da Qualidade, tanto em processos quanto em gestão, iniciando pela Certificação ISO 9001 num prazo máximo de 1 (um) ano, contado a partir da data em que se iniciar a operação da Planta de Dessalinização.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar relatórios periódicos ao PODER CONCEDENTE dos processos e procedimentos implementados e resultados obtidos.

6.18. Plano de operação e manutenção

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar e implementar um plano de operação e manutenção do empreendimento.

O plano de operação deverá conter todos os procedimentos operacionais necessários ao bom funcionamento da planta.

O plano de manutenção deverá ter caráter preditivo, preventivo e corretivo para a garantia e estabilidade do funcionamento do sistema.

Deverá ser prevista a implementação de ferramentas de qualidade aplicadas à produção industrial visando a excelência dos resultados, tais como: Controle Estatístico de Processo (CEP), PDCA, Gerenciamento da Rotina, Manutenção Produtiva Total, 6-sigma, dentre outros.

O plano de operação e manutenção deverá ser elaborado e apresentado ao PODER CONCEDENTE até o primeiro ano a partir da data de início da operação. O plano deverá ser atualizado a cada 2 (dois anos).

7. ANEXOS

- ANEXO 2A – TERMO DE REFERÊNCIA PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO
- ANEXO 2B – PROJETO REFERENCIAL
- ANEXO 2C – ESTUDOS AMBIENTAIS PRELIMINARES
- ANEXO 2D – ESTUDO REFERENCIAL DE DEMANDA DE ENERGIA

VERSÃO NÃO VÁLIDA PARA LICITAÇÃO

**ANEXO 2A – TERMO DE REFERÊNCIA PARA LICENCIAMENTO
PRÉVIO**

VERSÃO NÃO VÁLIDA PARA LICITAÇÃO

ANEXO 2B – PROJETO REFERENCIAL

VERSÃO NÃO VÁLIDA PARA LICITAÇÃO

ANEXO 2C – ESTUDOS AMBIENTAIS PRELIMINARES

**ANEXO 2D – ESTUDO REFERENCIAL DE DEMANDA DE
ENERGIA**

VERSÃO NÃO VÁLIDA PARA LICITAÇÃO