



PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO DE FORTALEZA

MODELAGEM OPERACIONAL



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria das Cidades

Sumário Geral

APRESENTAÇÃO	2
1. Fluxo Operacional: Descrição da Usina de Dessalinização de Fortaleza	3
1.1. Descrição da Usina de Dessalinização de Fortaleza	3
2. Investimentos.....	13
2.1. Cronograma de Obra e de Licenciamento e Orçamento Estimado	14
3. Operação e Manutenção.....	15
3.1. Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva	15
3.2. Operação do Sistema de Produção de Água	15
3.3. Monitoramento da qualidade da Água	15
3.4. Manutenção Preventiva e Corretiva dos Sistemas Produtores	16
3.5. Consumo de produtos químicos	16
4. Programa de Recrutamento, Capacitação e Treinamento	17
4.1. Plano de Treinamento	19
5. Administração Central	22
5.1. Perfis e Funções.....	22
5.2. Organograma.....	25
6. Plano de Contas	26
6.1. Contas do Balanço Patrimonial	26
6.2. Contas da Demonstração de Resultados	27
7. Equipe Participante do Estudo	29
7.1. Pela CAGECE	29
7.2. Pela AUTORIZADA.....	29

Sumário de Tabelas

Tabela 1.1 - Análise físico-química de água do mar projetada.....	5
Tabela 3.1 – Consumo de Produtos Químicos	16
Tabela 4.1 - Plano de Treinamento	20



APRESENTAÇÃO

Este material corresponde à revisão do “Estudo 9: Modelagem Operacional”, originalmente entregue pela GS Inima Ltda., Empresa Líder Autorizada a desenvolver este e outros 14 estudos elaborados no âmbito do Edital de Chamamento Público para Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI 01/2017/CAGECE, cujo objeto foi a Elaboração de Estudos de uma Planta de Dessalinização de Água Marinha para a Região Metropolitana de Fortaleza com capacidade de 1 m³/s.

O objetivo deste relatório é apresentar as atividades operacionais, com suas respectivas estimativas de custos, além do fluxo operacional da planta, investimentos, plano de operação e manutenção e recursos humanos. Assim, a presente versão traz as informações levantadas pela Autorizada a elaborar os estudos do PMI, com complementações e revisões da CAGECE.

1. Fluxo Operacional: Descrição da Usina de Dessalinização de Fortaleza

Para entendimento do fluxo de operação da planta, previamente será descrita de forma resumida as unidades que compõem a planta de dessalinização proposta. Maiores detalhes podem ser consultados no Projeto Referencial.

1.1. Descrição da Usina de Dessalinização de Fortaleza

1.1.1. Dados de partida

Para a determinação dos dados iniciais que permitem a elaboração da planta de dessalinização, foram consideradas informações prévias sobre Fortaleza, detalhadas no Projeto Referencial, sendo os dados de partida resumidos nas seções abaixo.

1.1.1.1. Capacidade da Planta

A capacidade de produção da planta de dessalinização é de 1 m³/s em quatro linhas. A capacidade unitária por linha é de 0,25 m³/s.

Para o projeto da planta de dessalinização foi considerado um aumento de 0,3% no fluxo produzido para consumo interno.

A capacidade de produção nominal é, portanto:

✓ Produção do projeto:	86.400 m ³ /dia
✓ Número de linhas:	4
✓ Produção por linha:	21.600 m ³ /dia

A capacidade de produção, incluindo o fator de segurança, é:

✓ Produção do projeto:	86.659 m ³ /dia
✓ Número de linhas:	4
✓ Produção por linha:	21.664,8 m ³ /dia

Os fluxos de água do mar a serem capturados:

✓ Fluxo nominal de água a captar:	192.576 m ³ /dia
✓ Fluxo máximo durante deslocamento de filtros:	207.388,8 m ³ /dia

Conversões da planta:

✓ Conversão da OI:	45%
--------------------	-----

- ✓ Conversão global: 44,86%
- ✓ Conversão global durante deslocamento: 41,66%

1.1.1.2. *Disponibilidade da Planta*

Os equipamentos de dessalinização da usina requerem manutenção para o correto funcionamento para que a produção de água dessalinizada não seja mantida por 24 horas 365 dias por ano. Com base na experiência de operação e manutenção de instalações de dessalinização similares, uma disponibilidade de 95,89% ao ano é adequada para uma exploração correta da usina, sendo este valor considerado para o design. Se houver intenção de aumento desta disponibilidade, deve-se incluir uma linha de OI redundante. Porém, o investimento de uma linha extra de OI não se justifica, uma vez que a maior parte do tempo ela estaria inoperante, o que não é recomendado, impactando consideravelmente no CAPEX.

1.1.1.3. *Condições ambientais*

As condições ambientais da cidade de Fortaleza estão detalhadas abaixo:

- ✓ Temperatura ambiente máxima anual: 30,8 °C
- ✓ Temperatura ambiente mínima anual: 23,9 °C
- ✓ Umidade: 77,5 %
- ✓ Precipitação média anual: 1 668,6 mm

1.1.1.4. *Características da Água a Tratar*

A água do mar bruta virá do litoral de Fortaleza. A variação de maré considerada é de 4,4 metros, sendo baixamar de -1,60 m e preamar de 2,80 m, com referência no nível médio do mar.

Para a água do mar do projeto foi usada a análise a seguir, equilibrada quimicamente de forma que a concentração de ânions expressada em meq/L seja igual a de cátions, sendo estes parâmetros considerados para dimensionamento da planta.

Para o projeto da usina foram consideradas as seguintes temperaturas.

- ✓ Temperatura máxima: 30 °C
- ✓ Temperatura mínima: 20 °C
- ✓ Temperatura média: 27 °C

Tabela 1.1 - Análise físico-química de água do mar projetada

Planta de Fortaleza

FOLHA DE ANÁLISE					
CLIENTE			CONTRATO		
LABORATÓRIO			REFERÊNCIA		
TIPO DE ÁGUA		DO MAR	DATA		November-17
LUGAR DE AMOSTRAGEM		Costa de Fortaleza			
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO					
TURBIDEZ	1	U.N.F.	PH	7,90	
COR	1	Pt-Co	CONDUTIBILIDADE	58.846,93	µmhos/cm.
ODOR	0	TON	T.D.S.	39.051,86	mg/L
ASPECTO			ALCALINIDADE	133,85	ppm CO3Ca
TEMPERATURA	27	°C	DUREZAE	6.403,60	ppm CO3Ca
COMPOSIÇÃO IÔNICA					
ELEMENTO	mg/L	meq/L	ELEMENTO	mg/L	meq/L
Ca++	504,55	25,18	SO4=	4.159,73	86,61
Mg++	1.249,42	102,78	Cl-	20.425,10	576,12
Na+	12.110,61	526,75	CO3H-	142,78	2,34
K+	420,00	10,74	F-	0,30	0,02
Ba++	0,02	0,00	Br-	0,00	0,00
Sr++	5,10	0,12	I-	0,00	0,00
Fe++	0,00	0,00	NO2-	0,00	0,00
NH4+	0,30	0,02	NO3-	10,70	0,17
Ag+	0,00	0,00	CO3=	10,04	0,33
Mn++	0,00	0,00	PO4≡	0,00	0,00
Zn++	0,00	0,00	S=	0,00	0,00
Cu++	0,00	0,00	SiO2 (coloidal)	0,20	0,00
Al+++	0,00	0,00	SiO2 (soluble)	8,20	0,14
Fe+++	0,00	0,00	CO2	1,23	0,03
H+		0,00	OH-		0,00
TOTAL	14.290,00	665,59	TOTAL	24.756,85	665,59
OUTRAS DETERMINAÇÕES					
SUBSTANCIAS TOXICAS	mg/L	Matéria orgânica e outros		mg/L	
Arsênio	0,00	DBO5		2,00	
Cádmio	0,00	DQO		5,00	
Bário	5,00	Nitrogênio proteico		0,00	
Mercurio	0,00	Compostos fenólicos		0,00	
Chumbo	0,00	Detergentes		0,00	
Selênio	0,00	Oleos e graxas		0,00	
Cromo total	0,00	Hidrocarbonetos		0,00	
Cromo	0,00	Sólidos em suspensão		10,00	

1.1.1.5. *Características da água produto*

A água dessalinizada produzida deverá ser entregue pela CONCESSIONÁRIA nos PONTOS DE ENTREGA do SISTEMA EXISTENTE atendendo aos padrões de potabilidade especificados nos Anexos XX e XXI da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde (que revogou a Portaria 2914/2011) ou por norma específica que venha a substituir ou atualizar esta, e, subsidiariamente, pelas recomendações da OMS (2011)¹. O fator limitante desta legislação é o teor

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

de concentração de cloretos de 250 mg/L.

1.1.1.6. *Limites de bateria*

Os limites de bateria (incluídos) propostos para este projeto são os seguintes:

- ✓ Água do mar: torre de coleta de água do mar.
- ✓ Água produto: adutoras de fornecimento de água até os macromdedidores de vazão instalados nos PONTOS DE ENTREGA.
- ✓ Alimentação elétrica: Linhas de transmissão a serem implantadas desde a subestação da concessionária local de energia.
- ✓ Salmoura: emissário submarino de descarga de salmoura no mar.

1.1.2. *Justificação da solução do Processo*

De acordo com a discussão apresentada no Projeto Referencial, sobre os processos que compõem uma planta de dessalinização de água do mar, esta seção justificará a solução da linha de processo escolhida para a planta dessalinização de Fortaleza em função de boas práticas de engenharia, estado atual da arte, condições locais e o uso pretendido de água dessalinizada com o objetivo de minimizar CAPEX e OPEX e projetar uma solução sustentável em relação ao meio ambiente.

A tecnologia escolhida para a dessalinização, no Projeto Referencial, é a Osmose Inversa (OI) por enrolamento de membranas em espiral de poliamida aromática de 8 polegadas. Estes tipos de membranas foram selecionados porque são atualmente as mais utilizadas mundialmente para as usinas de dessalinização e garantem uma solução ideal para o processo em termos de consumo de energia e competitividade de preços.

A correta concepção da captação e pré-tratamento da água do mar são fundamentais para garantir a confiabilidade do projeto, da obra e operação das usinas de dessalinização que utilizam OI. É necessário captar a água da melhor qualidade possível (sem matéria suspensa, substâncias orgânicas, metais pesados e elementos pouco solúveis) e condicioná-la adequadamente, a fim de evitar o entupimento e garantir a integridade das membranas de OI. Para este efeito, a matéria orgânica suspensa e inorgânica devem ser eliminadas e os sais não devem trazer riscos de incrustação nas membranas de osmose inversa, quando concentrados. Portanto, a captação e o pré-tratamento químico e físico foram projetados para evitar tais problemas.

A água do mar na costa de Fortaleza é uma água cujo conteúdo em algas não é alto, podendo conter areias finas encontradas por toda a coluna de água, devido à agitação sofrida pelas fortes correntes da costa de Fortaleza. Há também hidrocarbonetos, óleos e gorduras de navios, por isso é recomendável tomar uma água do mar em profundidade para evitar a captura de hidrocarbonetos, óleos e gorduras que flutuam e se concentram na superfície. Em qualquer caso, levando em conta as altas correntes que ocorrem, uma dose de carvão ativado em pó foi planejada, que será usada



em caso de emergência se atingir concentrações de hidrocarbonetos, óleos ou gorduras.

1.1.2.1. *Torre de Captação*

A entrada de água do mar será, portanto, realizada por meio de uma torre de coleta submersa a aproximadamente 2500 metros da costa. A água captada será conduzida através de vasos comunicantes para um tanque de água do mar localizado em terra. Na chegada deste tanque um sistema de chicanas será projetado para aumentar o tempo de permanência e permitir que as possíveis areias sejam capturadas, as areias capturadas serão depositadas na costa ou no local aprovado durante a realização do estudo de impacto ambiental.

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, será baixa para não produzir correntes fortes que arrastem os peixes e que, caso nadem dentro da torre de captação, eles possam sair.

O diâmetro da captação foi selecionado de modo a que a velocidade não seja muito baixa porque as areias capturadas seriam depositadas, em qualquer caso será previsto no desenho da linha e torre de captação a limpeza do primeiro por meio do sistema de raspagem do tubo (Pig).

No sistema de bombeamento de água marinha serão previstas bombas para água de mar do tipo vertical. Este tipo de bomba foi escolhido porque o NPSH disponível no tanque de água do mar é muito baixo e a solução de bombas horizontais no comando é muito mais cara em termos de CAPEX.

1.1.2.2. *Pré-tratamento*

O pré-tratamento químico consistirá em:

- ✓ Ácido sulfúrico para ajustar o pH e facilitar a desinfecção e permitir a redução do consumo de dispersantes.
- ✓ Hipoclorito de sódio dosado em choque para a desinfecção de elementos e equipamentos, não se recomenda a dosagem deste reagente continuamente, com a planta de dessalinização em operação, pois a experiência tem demonstrado que há maior incrustação das membranas de OI quando da dosagem de cloro em contínuo.
- ✓ Coagulante de cloreto férrico, para facilitar a coagulação e subsequente retenção em filtrações de pré-tratamento de sólidos suspensos contidos na água do mar.
- ✓ Dispersante, para evitar a precipitação, quando a água do mar estiver concentrada nas membranas, dos sais de sulfato de cálcio, sulfato de estrôncio, fluoreto de cálcio e outros sais, sua ação é impedir a formação de redes cristalinas dos sais, mantendo os íons em dispersão e permitindo exceder o limite dos produtos de solubilidade dos referidos sais.
- ✓ Metabissulfito de sódio, será usado para a neutralização do cloro após a desinfecção por choque e como uma segurança para a redução de possíveis oxidantes antes que a água do mar entre no processo de OI, uma vez que as membranas de poliamida aromáticas têm baixa tolerância a substâncias oxidantes. O metabissulfito reage com o cloro e com outros



oxidantes contidos na água do mar, como o oxigênio dissolvido, impedindo que eles atinjam as membranas e os danifiquem. Além disso, será fornecida uma dosagem de metabissulfito de sódio no depósito de salmoura antes de sua descarga ao mar.

Para o pré-tratamento físico, os seguintes sistemas foram previstos:

- ✓ Dosagem de carvão ativado para eliminar possíveis hidrocarbonetos, óleos e gorduras.
- ✓ Primeiro estágio de filtração em filtros de pressão em mídia de areia e antracito.
- ✓ Segunda etapa de filtração em filtros de pressão multimídia de areia.
- ✓ Filtros de cartucho com 5 microns nominais de potência de corte.

Este pré-tratamento é projetado do ponto de vista da segurança, já que existem duas filtrações em série e uma boa eliminação de sólidos suspensos é garantida. O tamanho do corte das filtrações foi escolhido com base na experiência em outras plantas de dessalinização com qualidades de água semelhantes.

Dois estágios de filtração foram escolhidos em frente a um único estágio, para proporcionar maior segurança ao pré-tratamento, além de ter sido selecionada contra ultrafiltração, por ser uma filtragem mais robusta, que possui dois passos para eliminar sólidos em suspensão e que permite selecionar o tamanho de corte de cada uma das etapas ajustando às características da matéria contida na água da costa de Fortaleza.

Um DAF não foi incluído, uma vez que, como mencionado, o conteúdo de algas na água do mar não é alto e não há marés vermelhas na costa de Fortaleza.

Um estágio de filtragem foi incluído nos filtros de cartucho, após os dois estágios dos filtros fechados. Os filtros de cartucho fornecem uma barreira de segurança final para os sólidos contidos na água do mar antes de entrar nas membranas de OI.

1.1.2.3. *Descrição do sistema de osmose inversa*

A osmose inversa será um passo e um estágio, e o sistema de recuperação de energia de salmoura será por sistemas de troca de pressão.

O número de linhas de OI selecionado é de quatro (4). Este número foi selecionado para se ter maior flexibilidade na produção, podendo-se produzir: 0,25 m³/s, 0,5 m³/s, 0,75 m³/s ou 1 m³/s e os bastidores são 21.150 m³/dia de produção, que correspondem a grandes racks e, portanto, as bombas e motores por linha também são grandes, o que garante maior rendimento de ambos e menor consumo de energia por m³ de água dessalinizada produzida.

Os sistemas de troca de pressão (SIP) são aqueles que obtêm consumos específicos de energia

elétrica mais baixos em frente às turbinas Pelton. O STP será complementado com bombas de recirculação equipadas com inversor de frequência.

Os tubos de pressão dos quadros serão conectados por um sistema multiportas que facilita a montagem e economiza o tubo de alta pressão.

O fator de conversão da osmose inversa escolhido é de 45%, uma vez que o desenho do projeto da usina de dessalinização foi avançando, este fator de conversão será otimizado para garantir o menor consumo de energia.

O sistema de pressurização será formado por uma bomba de alta pressão e, na sucção da mesma, uma bomba de reforço equipada com inversor de frequência para garantir o controle da produção nas diferentes condições de operação.

A água permeável de osmose inversa tem um índice de Langelier muito negativo, e é por isso que é muito corrosivo. O pós-tratamento foi projetado para obter um índice de Langelier entre -0,2 (menos dois décimos) e 0,2 (dois décimos) para evitar que a água seja corrosiva ou incrustante, preservando a integridade dos tubos de entrega de água do produto, bem como das redes de distribuição da CAGECE. Além disso, o flúor e o hipoclorito de sódio serão dosados para condicionar a água à qualidade necessária para a água potável no Brasil.

O pós-tratamento escolhido consiste em:

- ✓ Dosagem de dióxido de carbono.
- ✓ Dosagem de hidróxido de cálcio.
- ✓ Dosagem de fluorossilicato de sódio
- ✓ Dosagem de hipoclorito de sódio.

A dosagem de hidróxido de cálcio foi selecionada contra outros tratamentos de remineralização, como torres de calcita ou dolomita, sendo necessário para o primeiro caso um investimento bem menor.

O uso de CO₂, hipoclorito e fluorossilicato são aqueles selecionados na grande maioria das usinas de dessalinização de água do mar de Ol para produção de água potável.

Foi incluído um tanque de água de produto, para o armazenamento da água produzida na planta dessalinização de 5.000 m³, que permite um tempo de permanência de uma hora e 23 minutos.

1.1.2.4. Descarga de salmoura

A descarga da salmoura será realizada por meio de uma saída submarina a 1.200 metros da costa onde serão instalados difusores em sua seção final, para garantir a rápida mistura da salmoura com o mar, para que a área de incremento na salinidade na área de descarga, seja a menor possível. O número de difusores, seu ângulo e velocidade de descarga também serão escolhidos para minimizar a área de impacto da descarga.

Os pontos de captação de água marinha e da descarga de salmoura foram escolhidos tendo em conta o sentido das correntes para evitar a recirculação da salmoura para a captação.

1.1.2.5. Serviços Auxiliares

Os sistemas auxiliares projetados para a usina de dessalinização são:

- ✓ Sistema de lavagem com filtro fechado: os filtros serão lavados com salmoura e ar. A lavagem com salmoura será feita com bombas de lavagem que irão conduzir a salmoura vindo de um tanque de salmoura. Foi demonstrado que a salmoura produz uma lavagem eficaz dos filtros e também a absorção de água do mar é reduzida, aumentando assim a recuperação (água produzida/água recolhida) da planta. O ar será obtido com sopradores.
- ✓ Sistema de limpeza química das membranas de OI: Este sistema permitirá limpar os quadros de OI antes do aumento da perda de carga ou a perda da qualidade da água permeada.
- ✓ Sistema de deslocamento: Este sistema permite, antes da parada da produção, deslocar toda a água do mar e salmoura dos equipamentos, tubos e válvulas do processo de osmose inversa. Água do mar e salmoura a velocidade zero podem causar corrosão nesses elementos. A salmoura também pode produzir precipitações de sais, porque com o tempo o dispersante não será mais eficaz.
- ✓ Sistema de água potável e águas residuais.
- ✓ Sistema de drenagem, ventilação e drenos.
- ✓ Sistemas de transporte e elevação.
- ✓ Sistema contra incêndios.
- ✓ Sistema de ventilação e ar condicionado.
- ✓ Material de laboratório e oficina mecânica, instrumentação e equipamentos elétricos.
- ✓ Peças de reposição.

1.1.3. Critérios de desenho

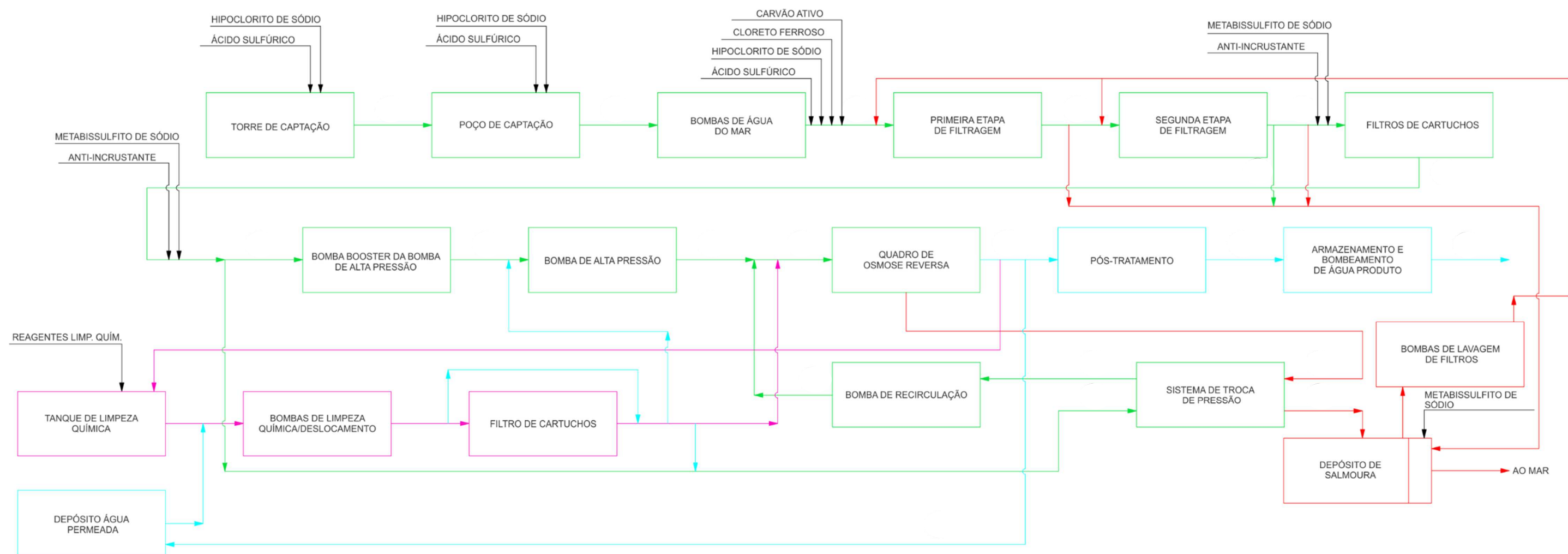
Os critérios considerados para o projeto da planta de dessalinização estão incluídos abaixo:

- ✓ Realizar uma correta distribuição dos diferentes componentes da planta, levando em conta a sequência lógica do processo, a segurança operacional, a obtenção de uma exploração fácil e eficiente e as características topográficas e geotécnicas dos locais.

- ✓ Proporcionar às instalações flexibilidade suficiente para facilitar as manobras de operação, bem como as condições máximas de segurança e confiabilidade.
- ✓ Dar qualidade às obras civis, equipamentos e instalações que permitam uma relação qualidade-preço que se enquadre neste tipo de obras, dando especial atenção à garantia da qualidade e produção exigidas.
- ✓ Fornecer às instalações flexibilidade suficiente para facilitar as manobras de operação e manutenção, sem prejudicar a produção.
- ✓ Dimensionar o equipamento minimizando o consumo, mas com flexibilidade suficiente para observar as possíveis variações nos parâmetros definidos.
- ✓ Instrumentar e automatizar a planta para que a operação seja simples e segura.
- ✓ Integrar a Planta de Dessalinização nos terrenos selecionados para formar um todo harmonioso, tanto em equipamentos mecânicos quanto no acabamento de edificações, outras instalações e obras civis.
- ✓ Minimizar o impacto ambiental das instalações para garantir sua total integração ao meio ambiente nas melhores condições.
- ✓ Finalmente, fornecer trabalho de engenharia de qualidade adequado às condições de operação e localização.

1.1.4. Fluxograma geral do processo

A figura a seguir apresenta um digrama de blocos e o fluxo de processo da planta, ilustrando a descrição realizada nos tópicos anteriores. Detalhes do balanço de massa e de energia deste fluxo são apresentados no Projeto Referencial.



2. Investimentos

Segundo apresentado no Projeto Referencial, foi previsto um investimento em obras, serviços e equipamentos um total de R\$ 484.486.896,89, aos quais se somam os custos decorrentes de estudos e licenciamentos ambientais durante a fase de obra estimados em R\$ 4.576.533,41, também a cargo da CONCESSIONÁRIA. Ressalta-se ainda que nestes valores não está considerado o ressarcimento dos estudos realizados na fase de PMI, conforme previsão contratual.

A seguir é apresentado o cronograma de investimentos previstos. Detalhes sobre os custos ambientais podem ser consultados no volume correspondente aos “Estudos Ambientais Preliminares”.



2.1.Cronograma de Obra e de Licenciamento e Orçamento Estimado

ITEM	SERVIÇOS	UNID	QUANT.	R\$	MESES																		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVOS	GL	1,00	8.098.601,03	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%													
					1.349.767	1.349.767	1.349.767	1.349.767	1.349.767	1.349.767	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA E LICENCIAMENTO PRÉVIO	GL	1,00	688.410,36	30,2%	30,2%	17,3%	8,6%	8,6%	1,9%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	2,5%	0,1%							
					208.171	208.171	118.937	59.469	59.469	13.360	684	684	684	684	17.415	684							
3	LICENÇA DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO	GL	1,00	486.302,28													44,5%	37,4%	10,9%	3,6%	3,6%	0,0%	
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216.296	181.973	53.128	17.355	17.355	194	-
4	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E MONITORAMENTO DURANTE OBRA	GL	1,00	3.401.820,76	0,0%	0,0%	0,0%	-	-	7,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1%	3,0%
					-	-	-	-	-	240.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240.000	100.935
5	INTERLIGAÇÃO À CAGECE	GL	1,00	83.660.927,49																			4,5%
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.802.769
6	CAPTAÇÃO DE ÁGUA E DISPOSIÇÃO DE CONCENTRADO	GL	1,00	97.260.179,19																			4,5%
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.420.917
7	PLANTA/LAYOUT	GL	1,00	54.338.505,29																			4,5%
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.469.932
8	EQUIPAMENTOS, MONTAGEM, TREINAMENTO E START-UP	GL	1,00	222.321.493,96																			4,5%
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.105.522
9	FORNECIMENTO DE ENERGIA	GB	1,00	11.007.696,00																			4,5%
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500.350
10	ACABAMENTOS FINAIS	GL	1,00	7.799.493,92																			
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GERAL				489.063.430,30	1.557.937	1.557.937	1.468.704	1.409.235	1.409.235	1.603.127	684	684	684	684	17.415	684	216.296	181.973	53.128	17.355	17.355	240.194	21.400.426
					0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%
					1.557.937	3.115.875	4.584.579	5.993.815	7.403.050	9.006.177	9.006.861	9.007.545	9.008.229	9.008.912	9.026.328	9.027.011	9.243.308	9.425.281	9.478.409	9.495.764	9.513.120	9.753.314	31.153.739
					0%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	6%

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	Total
																							100,0%
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.098.601
																							100,0%
																							688.410
																							100,0%
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	486.302
3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	10,3%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	10,3%	100,0%
100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	350.628	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	100.935	350.628	3.401.821
4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%			100,0%
3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	3.802.769	-	-	83.660.927
4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%			100,0%
4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	4.420.917	-	-	97.260.179
4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%			100,0%
2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	2.469.932	-	-	54.338.505
4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%			100,0%
10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	10.105.522	-	-	222.321.494
4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%			100,0%
500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	500.350	-	-	11.007.696
																					50,0%	50,0%	100,0%
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.899.747	3.899.747	7.799.494
21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.650.119	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	21.400.426	4.000.682	4.250.375	489.063.430
4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	0,8%	0,9%	100,0%
52.554.165	73.954.591	95.355.017	116.755.443	138.155.868	159.556.294	180.956.720	202.357.146	223.757.571	245.157.997	266.808.116	288.208.542	309.608.968	331.009.393	352.409.819	373.810.245	395.210.671	416.611.096	438.011.522	459.411.948	480.812.374	484.813.055	48	

3. Operação e Manutenção

3.1. Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva

A CONCESSIONÁRIA executará um programa de inspeções rotineiras em todas as unidades, verificando as condições de operação, deterioração de materiais, equipamentos e condições do sistema remoto de monitoramento.

A CONCESSIONÁRIA deverá possuir um sistema de manutenção preventiva e corretiva que cubra todas as unidades e equipamentos da PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO, incluindo-se também os equipamentos de monitoramento da qualidade da água durante o processo e fornecida à CAGECE nos PONTOS DE ENTREGA.

A programação e o controle da execução das ordens e serviço e análise dos resultados das inspeções registradas no sistema de manutenção da CONCESSIONÁRIA será feita pela engenharia através do coordenador de manutenção.

O acatamento, execução, registro e baixa de ordens de serviço serão suportados pelo sistema de informação e realizados por equipes de manutenção compostas por pessoal próprio e/ou por prestadores de serviços terceirizados se for o caso.

3.2. Operação do Sistema de Produção de Água

As unidades deverão ser operadas e monitoradas remotamente, através de sensores, atuadores e medidores interligados ao Centro de Controle Operacional, devendo, em caso de falhas, a operação ser assumida localmente.

A programação e o controle da execução das ordens e serviço e análise dos resultados das inspeções registradas no Histórico de Operações do sistema de informação da CONCESSIONÁRIA será feita pela engenharia através do coordenador de operações.

3.3. Monitoramento da qualidade da Água

O monitoramento da qualidade da água entregue à CAGECE terá início após a pré-operação da estação.

A frequência de apuração será estabelecida de acordo com os parâmetros estabelecidos em contrato e de acordo com o preconizado pela Portaria 2914/MS.



3.4. Manutenção Preventiva e Corretiva dos Sistemas Produtores

Para o sistema de produção de água serão realizadas vistorias periódicas para identificar problemas nas tubulações, válvulas e medidores que possam interferir na operação e fornecimento de água e efetuar manobras rotineiras de válvulas para adequar o fornecimento ou isolar áreas de rede de distribuição para manutenção.

Na execução das inspeções dessa rede serão utilizados medidores de vazão e pressão portáteis, geradores de onda, equipamentos para localizar tubulações, equipamentos de amplificação de ruídos para detecção de vazamentos não visíveis, entre outros de maneira a garantir que a estação esteja sempre em boas condições de operação.

Destaca-se que as principais unidades do processo de produção serão dotadas de unidades reservas de maneira que, em uma eventual parada para manutenção, a continuidade do sistema de abastecimento seja garantida.

Os “reinvestimentos” considerados s nesse estudo foram contemplados no OPEX dentro da rubrica “Serviços terceirizados”, partindo da premissa que a manutenção é um serviço corriqueiro da operação e, portanto, deve ser considerado como tal.

3.5. Consumo de produtos químicos

Com base nas características da planta de dessalinização proposta no Projeto Referencial, condições de operação exigidas e qualidade da água captada, estima-se um consumo de produtos químicos apresentados abaixo, contemplando todas as fases unidades que compõem a planta.

Tabela 3.1 – Consumo de Produtos Químicos

Item	Ton/ano
Ácido Sulfúrico	556
Hipoclorito de Sódio	335
Cloreto Férrico	948
Metabissulfito de Sódio	209
CO ₂	1.062
Cal	1.180
Fluorossilicato de Sódio	31
Total	4.321



4. Programa de Recrutamento, Capacitação e Treinamento

Programa de recrutamento e seleção será responsabilidade setor de Recursos Humanos, com o objetivo de atrair e contratar os melhores talentos. Consiste basicamente em 5 etapas:

1. Estruturar desenho de cargos e funções

Esta etapa serve como uma referência para a triagem de currículos, análise dos candidatos, entrevistas e dinâmicas, já que nesta etapa define qual o padrão de profissional procurado.

No desenho de cargos, são incluídas as funções que devem ser cumpridas, a capacidade técnica necessária, as ferramentas que o trabalhador precisa ter domínio, a formação e a experiência.

2. Atração dos candidatos

Nesta etapa é onde ocorre a divulgação das vagas abertas. Atualmente há diversos canais de divulgação como recursos impressos, e-mails, redes sociais, headhunter, indicações e sites, que podem ser utilizados.

3. Triagem

Aplicar filtros adequados para selecionar os candidatos que atendem aos pré-requisitos. Definindo critérios como formação mínima, habilitações necessárias, proximidade da moradia com a localização da empresa, entre outros parâmetros.

Após a triagem, fazer entrar em contato com os profissionais que atenderam aos critérios iniciais, esclarecendo fatos sobre a carreira na empresa, identificando aqueles que estão mais alinhados com a proposta da vaga.

4. Entrevistas, dinâmicas e avaliações

Nesta etapa, entrevistar os candidatos para conhecer mais sobre as experiências e, se eles se adequam à cultura da empresa e ao tipo de trabalho que a organização está oferecendo. Além da avaliação das competências, características pessoais, carreira e diversos outros aspectos.

Realização de dinâmicas para observar a interação com o grupo, observar perfis de liderança entre os candidatos, definir aqueles que são mais comunicativos e/ou observadores.

5. Definição do candidato e envio da proposta

Após todas as etapas anteriores, haverá a definição do candidato escolhido, que será dada pelo gestor da área relativa a vaga proposta. E por fim, ocorrerá o envio da proposta formal ao candidato.

O treinamento e capacitação (T&D) são processos que objetivam promover e maximizar



competências profissionais e pessoais para as tarefas de trabalho. Apesar de diferentes, ambos são aplicados nas corporações, de forma integrada, para auxiliar no crescimento do colaborador e, consequentemente, no progresso da empresa.

Treinamento e desenvolvimento são dois canais de crescimento do profissional. Treinamento é agregar aprendizagem para o colaborador, trata-se de um processo de curto prazo, que tem como objetivo a aquisição de uma competência específica, orientado para o presente e tem como foco o desempenho imediato do cargo. Neste processo será disponibilizado cursos internos ou ministrado por terceiros para complementar as necessidades de curto prazo.

Já a capacitação, é um processo mais amplo, que envolve o aperfeiçoamento profissional, potencializando as competências pessoais. Aqui será desenvolvido programas de mentoria e treinamento mais específicos para os funcionários assumirem cargos de mais responsabilidade no médio/longo prazo.

A capacitação dos integrantes da CONCESSIONÁRIA será garantida fundamentalmente pelos critérios de seleção empregados no recrutamento, pelo treinamento “on the job” e pelas oportunidades específicas de treinamento.

Quando necessidades adicionais forem detectadas, as oportunidades de capacitação e treinamento podem ocorrer nos seguintes níveis:

- ✓ **Básico:** dotar o funcionário de conhecimentos e habilidades mínimas para atender os requisitos das funções que ele ocupa;
- ✓ **Manutenção:** disponibilizar a obtenção de conhecimentos e de habilidades ao funcionário para que ele possa manter-se atualizado com o desenvolvimento natural das atividades da CONCESSIONÁRIA, do mercado e do ambiente profissional ao qual ele está inserido;
- ✓ **Evolução:** acrescentar conhecimentos e habilidades ao funcionário, de forma a possibilitar o seu crescimento profissional e a ampliação da sua contribuição de criatividade e inovação.

Anualmente, a Direção definirá as estratégias de Treinamento e Capacitação, por ocasião da elaboração do Planejamento Estratégico, quando se orienta e estabelece as premissas para os esforços de treinamento e capacitação durante o período.

A identificação das necessidades de treinamento será feita através de:

- ✓ Pesquisa junto aos colaboradores;
- ✓ Demandas específicas;
- ✓ Necessidades do Cliente;



- ✓ Observação do funcionário por seu superior;
- ✓ Necessidades / oportunidades detectadas pelo próprio funcionário.

Uma Matriz de Necessidades de Treinamento para a Gestão da Qualidade será estabelecida, de acordo com as seguintes categorias, definidas para fins desta matriz:

- ✓ Gerencial;
- ✓ Nível de Supervisão;
- ✓ Nível Operacional;
- ✓ Apoio Técnico e Administrativo.

A avaliação da eficácia de treinamentos será efetuada através da observação do superior imediato do treinando, na rotina do dia-a-dia objetivando mensurar a aplicação do treinamento na prática.

Tal eficácia será levada às considerações de cada colaborador, em consenso com seu Superior imediato, por ocasião das avaliações individuais de desempenho a serem realizadas periodicamente na CONCESSIONÁRIA.

As políticas organizacionais e operacionais definidas para a CONCESSIONÁRIA possibilitarão que todos os integrantes do quadro, que exerçam atividades que influam na qualidade dos seus produtos e serviços, estejam sujeitos a treinamento.

Como forma de assegurar que o seu pessoal está consciente quanto à pertinência e importância de suas atividades e de como elas contribuem para atingir os objetivos da qualidade, este assunto será pauta frequente nas reuniões e encontrar-se-ão de forma implícita nos procedimentos, no presente manual e nos demais documentos que integram a Gestão da Qualidade.

A iniciativa de propor esforços de treinamento e capacitação será de todo e qualquer integrante, nas suas diversas formas:

- ✓ **Reativa:** a partir de propostas, folhetos e qualquer outro tipo de divulgação recebida;
- ✓ **Ativa:** a partir de necessidades de manutenção e/ou de evolução detectadas, cujo atendimento depende da mobilização de recursos de qualquer nível e/ou natureza.

4.1. Plano de Treinamento

Para a consecução dos trabalhos de implantação da planta de dessalinização, preliminarmente apresentamos o Plano de Treinamento na Tabela 4-1, o qual poderá sofrer alterações e adaptações ao longo da duração do contrato.



Tabela 4.1 - Plano de Treinamento

Tema / Assunto	Participantes	Carga Horária	Finalidade
Admissional (Integração)	Todos	16 horas	Apresentar os aspectos de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho, Políticas da Qualidade e Meio Ambiente; Situações de Emergência; Estrutura Organizacional da CONCESSIONÁRIA.
Plano da Qualidade	Engenheiros, Técnicos, Coordenadores e Encarregados	2 horas	Apresentar o Plano da Qualidade de cada processo que o empregado participa com ênfase para a implantação das ferramentas de gestão definidas no mesmo, proporcionando uma visão global da Gestão da Qualidade na CONCESSIONÁRIA.
Procedimentos Sistêmicos	Equipes de Gestão	4 horas	Apresentar os procedimentos sistêmicos do Plano da Qualidade de cada empreendimento com ênfase no detalhamento das ferramentas de gestão definidas no mesmo, proporcionando uma visão global da Gestão da Qualidade na CONCESSIONÁRIA.
Procedimentos Operacionais	Engenheiros, Técnicos, Coordenadores e Encarregados	4 horas	Apresentar os Procedimentos Operacionais do Plano da Qualidade de cada empreendimento com ênfase para a implantação das ferramentas de gestão definidas nos mesmos, proporcionando uma visão pormenorizada da Gestão da Qualidade nas diversas fases destes empreendimentos, incluindo os aspectos relacionados ao Meio Ambiente e Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho envolvidos diretamente na execução das obras e nas atividades operacionais correlacionadas com as demais fases.
Plano de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho	Engenheiros, Técnicos, Coordenadores e Encarregados	2 horas	Apresentar o Plano de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho, Políticas da Qualidade e Meio Ambiente de cada empreendimento com ênfase para a implementação das ferramentas de gestão específicas definidas no Plano.
Plano de Gestão Ambiental	Engenheiros, Técnicos, Coordenadores e Encarregados	2 horas	Apresentar o Plano de Gestão Ambiental de cada Empreendimento com ênfase para a implementação das ferramentas de gestão específicas definidas neste Plano.
Plano de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho	Equipe do SEESMT	8 horas	Apresentar detalhadamente o Plano de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho, Políticas da Qualidade e Meio Ambiente de cada empreendimento com ênfase para a implementação e manutenção do SEESMT – Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho de acordo com os padrões estabelecidos pela CONCESSIONÁRIA.
Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento	Equipe de Gestão Ambiental	8 horas	Apresentar detalhadamente o Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento, inclusive das obras da primeira Etapa, com ênfase para a implementação das ferramentas de gestão específicas definidas neste Plano, incluindo o PAE – Plano de Atendimento a Emergências e o PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos.
TDS – Treinamento Diário de Segurança	Todas as equipes e frentes de trabalho	15 minutos	Apresentação e discussão dos aspectos relacionados à Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho específicos das atividades a serem realizadas no dia.
Procedimentos Operacionais	Todas as equipes e frentes de trabalho	2 horas	Apresentação dos procedimentos relacionados a cada etapa dos serviços, detalhando a metodologia executiva com ênfase para os aspectos de qualidade, segurança, meio ambiente e cumprimento de prazos.

Tema / Assunto	Participantes	Carga Horária	Finalidade
Capacitação para Membros da CIPA	Membros da CIPA	20 horas	Treinamento de capacitação para os membros da CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de acordo com o programa estabelecida na NR-05 do Ministério do Trabalho e Emprego.
Capacitação de Operadores de equipamentos	Operadores de Equipamentos	Variável	Capacitar os operadores de equipamentos de terraplenagem, de construção e de equipamentos de processos em geral, de acordo com as exigências do Procedimento em vigor da CONCESSIONÁRIA e das NR's Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.
Capacitação para serviços em eletricidade	Profissionais da área Elétrica	40 horas	Capacitar os eletricitas, engenheiros e técnicos que atuam diretamente com serviços em eletricidade de acordo com a NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

O presente plano de treinamento é indicativo, não exaustivo, sendo detalhado e complementado, sempre que necessário.



5. Administração Central

5.1. Perfis e Funções

A equipe de trabalho operacional será integrada a um total de 34 pessoas, sendo 18 na linha de produção/operacional, 13 na linha administrativa financeira e 4 na linha de gerência/direção da CONCESSIONÁRIA.

Com relação a equipe de produção suas principais tarefas serão a operação das instalações e instalações associadas, bem como sua manutenção e conservação.

Esta equipe permanente será complementada com uma equipe de colaboradores especializados cuja intervenção se ajustará às necessidades do serviço.

O pessoal da linha de produção trabalhará em período integral durante todo o período contratual, não contemplando qualquer redução. Em caso de necessidades produtivas excepcionais, as equipes serão temporariamente reforçadas com os meios necessários (serviços de terceiros/especializados).

A equipe administrativa financeira será encarregada de todas as tarefas/serviços administrativos contemplando a área de recursos humanos, comunicação, compras e suprimentos, tecnologia da informação (TI) além dos serviços de copa, limpeza e serviços gerais.

Completam a relação de colaboradores da CONCESSIONÁRIA a equipe diretiva da empresa formada pelo Diretor Presidente, responsável pelas relações institucionais (governo/CAGECE/órgão de regulação e controle/etc.) e pelo Gerente Geral responsável por toda a operação.

A equipe operacional será integrada a um total de 18 pessoas na linha de produção, além do coordenador de operações.

As principais tarefas desta equipe serão: operação das instalações de produção e instalações associadas, bem como sua manutenção e conservação de modo a garantir a continuidade da produção de água potável.

Esta equipe permanente será complementada com uma equipe de colaboradores especializados cuja intervenção se ajustará às necessidades de cada serviço.

O pessoal da linha produtiva será designado em período integral durante todo o período contratual, não contemplando qualquer redução. Em caso de necessidades produtivas excepcionais, as equipes poderão ser temporariamente reforçadas com os meios necessários.



Em caso de perda/parada de algum colaborador por prazo superior a 15 dias está “perda” deverá ser coberta por pessoal adicional pelo tempo que se fizer necessário.

De acordo com esses princípios é apresentada a seguir a tabela do pessoal proposto, indicando os perfis profissionais, dedicação e funções.

5.1.1. Direção

SERVIÇO	TÍTULO	FUNÇÃO	EXPERIENCIA	DEDICAÇÃO
			“	%
Direção Presidente	Nível Superior + MBA	Máximo responsável pelo serviço e pela organização dos recursos materiais e humanos de exploração, manutenção e conservação das instalações, supervisionando as tarefas do Gerente Geral. Manterá também uma comunicação permanente com os órgãos governamentais, de fiscalização e controle, além de fazer o relacionamento com os acionistas. Deve ter residência em Fortaleza.	20	100%
Gerente Geral	Nível Superior	Organização e gerenciamento de operação, manutenção e conservação da planta, otimizando os recursos disponíveis e garantindo o fornecimento e a qualidade do fornecimento. O gerente geral dependerá hierarquicamente do diretor presidente	15	100%

5.1.2. Gestão Administrativa

SERVIÇO	TÍTULO	FUNÇÃO	EXPERIENCIA	DEDICAÇÃO
			Anos (mínimo)	%
Coordenador Administrativo / Financeiro	Nível Superior	Ele será responsável pelas tarefas de gerenciamento e administrativas do serviço (gerenciamento de compras, pedidos, faturamento, relatórios, gerenciamento de custos, etc.), dependendo do gerente da fábrica.	10 anos	100 %

5.1.3. Controle do Processo, Operação e Manutenção

SERVIÇO	TÍTULO	FUNÇÃO	EXPERIENCIA Anos (mínimo)	DEDICAÇÃO
				%
Coordenador de Operações	Superior	Responsável pela manobra operação da planta de acordo com as diretrizes do Gerente Operacional, responsável também pela organização das tarefas básicas de conservação e limpeza.	10	100 %
Analista de Laboratório Pleno	Técnico ou Tecnólogo em Química	Responsável pelo acompanhamento da qualidade de fornecimento e controle analítico do processo da planta, reportando ao Gerente. Ele será responsável por tarefas de controle analítico interno e coordenará análises externas, bem como o gerenciamento de dados analíticos	10	100 %
Encarregado de Manutenção	Técnico ou Tecnólogo	Dependendo do Gerente de Operações, ele será responsável pela organização e desenvolvimento das tarefas de manutenção e conservação da planta, de acordo com os planos preventivos estabelecidos e quaisquer incidentes que possam surgir. Também será responsável pela supervisão das tarefas de operação da planta.	10	100 %
Analista	Técnico ou Tecnólogo em Química	Dependendo do Analista de Laboratório, ele será responsável pelo trabalho laboratorial e analítico, de acordo com os protocolos estabelecidos para ele, facilitando de forma ordenada e sistemática os resultados do mesmo	5	100 %

5.1.4. Manutenção

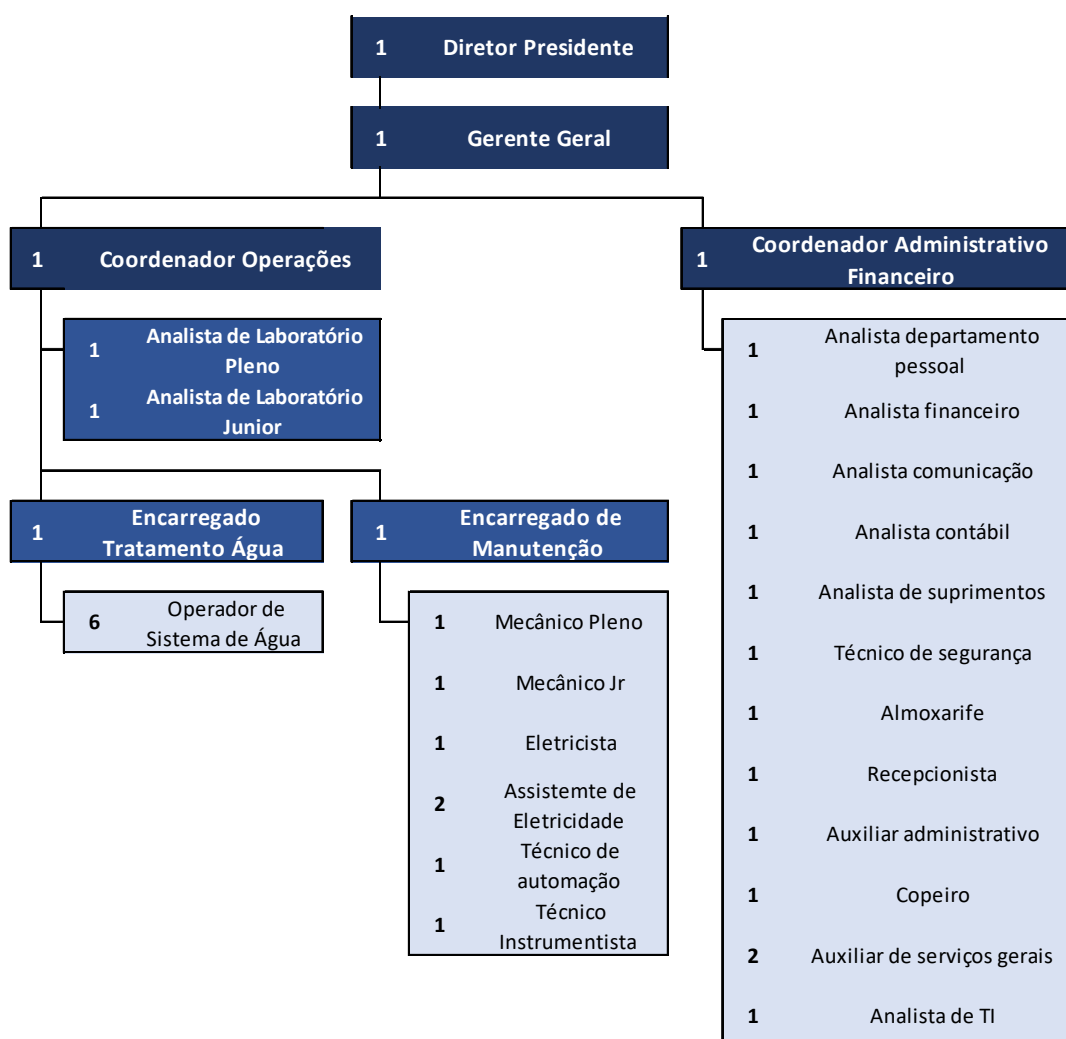
SERVIÇO	TÍTULO	FUNÇÃO	EXPERIENCIA Anos (mínimo)	DEDICAÇÃO
Mecânicos	Técnico ou Tecnólogo	Especialista em eletromecânica, com conhecimento de mecânica, hidráulica e bombas. Seu trabalho será realizado na dependência do encarregado de manutenção da planta	5	100 %
Eletricista	Técnico ou Tecnólogo	Especialista em eletricidade em instalações de baixa tensão. Seu trabalho será realizado na dependência do encarregado de manutenção o da planta	5	100 %

5.1.5. Operação

SERVIÇO	TÍTULO	FUNÇÃO	EXPERIÊNCIA Anos (mínimo)	DEDICAÇÃO
Operadores	Técnico	Responsável pelo desenvolvimento das tarefas de operação da planta e supervisão da operação do mesmo, bem como obras de conservação. Seu trabalho será feito sob a supervisão do gerente de operação.	5	100%
Técnico Instrumentista	Técnico	Especialista em eletrônica e programação de automação. Seu trabalho será desenvolvido em dependência do Encarregado de Manutenção da planta	5	100 %

5.2. Organograma

De acordo com a relação de pessoal descrita nos itens anteriores a seguir é apresentado o organograma geral proposto para a operação da Usina de Dessalinização de Fortaleza:



6. Plano de Contas

Plano de Contas (ou Elenco de Contas) é o conjunto de contas, previamente estabelecido, que norteia os trabalhos contábeis de registro de fatos e atos inerentes à entidade, além de servir de parâmetro para a elaboração das demonstrações contábeis.

Seu principal objetivo é estabelecer normas de conduta para o registro das operações da organização e, na sua montagem, devem ser levados em conta três objetivos fundamentais:

- ✓ atender às necessidades de informação da administração da empresa;
- ✓ observar formato compatível com os princípios de contabilidade e com a norma legal de elaboração do balanço patrimonial e das demais demonstrações contábeis;
- ✓ adaptar-se tanto quanto possível às exigências dos agentes externos, principalmente às da legislação do Imposto de Renda.

6.1. Contas do Balanço Patrimonial

A empresa deve manter escrituração contábil com base na legislação comercial e com observância das Normas Brasileiras de Contabilidade.

O balanço patrimonial é uma das demonstrações contábeis que visa a evidenciar, de forma sintética, a situação patrimonial da empresa e dos atos e fatos consignados na escrituração contábil.

Essa demonstração deve ser estruturada de acordo com os preceitos da Lei 6.404/76 e segundo os Princípios Fundamentais de Contabilidade.

A seguir, é apresentado o Plano de Contas do Balanço Patrimonial para o projeto:

BALANÇO PATRIMONIAL	
1. ATIVO	
1.1 Ativo Circulante	
1.1.1 - Caixa	
1.1.2 - Conta Reserva	
1.1.3 - Contas a receber	
1.2 Realizável a Longo Prazo	
1.2.1 - Impostos Diferidos	
1.2.2 - Créditos de PIS COFINS	
1.3 Ativo Não Circulante	
1.3.1 - Intangível	
1.3.2 - Financeiro	



2. PASSIVO

2.1 Passivo Circulante

2.1.1 - Contas a Pagar

2.1.2 - Impostos a pagar

2.2 Exigível a longo prazo

2.2.1 - Empréstimos e Financiamentos

2.2.2 - Impostos Diferidos

2.3 Patrimônio líquido

2.3.1 - Capital Social

2.3.2 - Reserva Legal

2.3.3 - Lucro Acumulado

6.2. Contas da Demonstração de Resultados

A Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) é um resumo das operações financeiras da empresa em um determinado período de tempo para deixar claro se determinada empresa obteve lucro ou prejuízo. Tecnicamente, é um demonstrativo contábil aplicado dentro do regime de competência para mostrar como é formado o resultado líquido do exercício.

A DRE apresenta a síntese dos resultados das atividades operacionais e não operacionais da empresa. Para as empresas brasileiras, a demonstração do resultado do exercício é obrigatória, de acordo com a lei nº 11.638/07, publicada em 27 de dezembro de 2007.

A seguir, é apresentado o Plano de Contas da Demonstração de Resultados para o projeto:

DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS

1 Receita Bruta

1.1 (-) Deduções

2 Receita Líquida

2.1 (-) Custo de Construção

2.2 (-) Custos dos Serviços Prestados

3 Lucro Bruto

3.1 (-) Despesas Operacionais

3.2 (+) Crédito PIS COFINS - Opex

3.3 (-) Depreciação e Amortização

4 Lucro Operacional

4.1 Receitas (despesas) financeiras líquidas

5 Lucro antes do imposto de renda

5.1 (-) Imposto de renda e contr. social

6 Lucro Líquido

6.1 Lucro Acumulado



Os planos de conta aqui apresentados estão detalhados no Produto 8. Modelagem Financeira, onde são descritas as premissas consideradas para a modelagem do projeto. Ainda, são apresentados os valores das projeções abertas anualmente ao longo dos 30 anos do contrato. Ou seja, todos as premissas que resultam nos valores a serem inseridos no plano de contas, como as receitas, custos, investimentos, premissas tributárias e fiscais, financiamentos, entre outras, estão detalhadas no Estudo 8 - Modelagem Financeira.

Além disso, é possível verificar a metodologia dentro do próprio modelo econômico-financeiro enviado em Excel, com fórmulas e cálculos abertos, onde é possível verificar a origem das premissas consideradas.

Tais premissas foram originadas nos estudos técnicos e de engenharia e apresentados em detalhes no Projeto Referencial, nos Estudos Ambientais Preliminares e nos Estudos de Demanda e de Fornecimento de Energia Elétrica.



7. Equipe Participante do Estudo

7.1. Pela CAGECE

Abaixo é listada a equipe da Cagece participante da revisão e complementação do estudo.

CAGECE	
Econômico-financeiro	Adalberto Napoleão de Araújo Neto
Jurídico	Nathália Macêdo de Moraes
Engenharia	Ronner Braga Gondim
Coordenação geral	Silvano Porto Pereira

7.2. Pela AUTORIZADA

Abaixo é listada a equipe indicada pela Autorizada como participante da execução do estudo.

GS INIMA	
Coordenador geral	Eduardo Berrettini
Engenheiro Eletricista	Raul Castaño
Engenheiro Eletricista	Carlos Carretero
Engenheiro de Automação	Albert Vazquez
Engenheiro Mecânico	Francisco Díez
Economista	Fernando Schlieper
Advogado	Rodrigo de Pinho Bertoccelli
Desenhista	Alberto Barceló
Desenhista	Manuel Rodriguez
Desenhista	Lola López
Responsável pelo processo	David Gonzales
Responsável pelo pré-tratamento	Almudena Aparicio
Responsável Obras Costeiras e Marítimas	Alberto Casado
Responsável pelos Emissários e Emissários submarinos	Enrique de la Plata
Responsável por SQMA	Cristina San Miguel Avedillo
Responsável pela Eficiência Energética	Luis Miguel Garcia
Responsável pela Hidrodinâmica Marinha	Mario Sanchez
Coordenadora dos Estudos Técnicos Operacionais	Adriana Lucas Alcaraz Lopez
Engenheira de processo	Anna Gironés
Especialista em tubulação	Victor Juan



FUJITA ENGENHARIA	
Coordenador Setorial	Paulo Ayrton Cavalcante Araújo
BF CAPITAL	
Diretor Financeiro	Renato José Silveira Lins Sucupira
Diretor Financeiro	Jacy do Prado Barbosa
Diretor Financeiro	Felipe Guidi
Analista Financeiro	Otávio Fernandes
Analista Financeiro	André Veloso
Analista Financeiro	Gabriel Colturato
Analista Financeiro	Bruno Taveira
MANESCO ADVOGADOS	
Advogado	Florian Peixoto de Azevedo Marques Neto
Advogado	Wladimir Antônio Ribeiro
Advogado	Marcos Augusto Perez
Advogado	Raquel Lamboglia Guimarães
TEIXEIRA ENGENHARIA	
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Nuno Pinto
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Samuel Paim
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Daniele Cezarete
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Vitor Faria
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Carlos Fernandes Jorge
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Abílio Garcia Castro
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Nuno Martins
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Olivier Passos
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Nuno Vaz
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Mario Augusto
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Célia Tenente
Engenheiro Civil, ou Sanitarista	Nuno Abecassis
Arquiteto	Pedro Vicente
Arquiteto	Rui Nunes Santos
Arquiteta	Maria Inês Nogueira

