

Capítulo 4. Proyecto para Proyecto F/S
(Estudo de Viabilidade)

Capítulo 4. Projecto para Projecto F/S (Estudo de Viabilidade)

4.1 Projecto Conceitual da Usina

4.1.1 Condições do Projecto e Especificações Básicas – Usina de Dessalinização da Água do Mar

(1) Qualidade da Água

1) Água natural alimentada na usina de dessalinização

A qualidade da água salgada natural para a base do desenho da nova instalação de dessalinização é estabelecida, tendo como referência a qualidade da água de poço usada actualmente nas usinas de dessalinização já existentes. Os resultados da análise de amostras de água de poço colectadas em Palmarejo e em Santa Cruz durante o período do 3º estudo in loco da Equipa de Estudo da JICA (de 11 de Maio a 11 de Julho de 2010) indicam teor de salinidade de 38.000 mg/l e 31.000 mg/l, respectivamente, em TDS (Total de Sólidos Dissolvidos), conforme indicados na Tabela 4.1-1. Detalhes desses dados são apresentados na Tabela 2.5-6 e na Tabela 2.5-8.

Tabela 4.1-1: Dados-chave da Água do Mar do Local em Potencial para a Construção da Usina

Localização	Usina próxima do poço na praia		Local em potencial próximo ao mar aberto		
	Praia	St. Cruz	Praia	São Miguel	Tarrafal
TDS (mg/l)	38.000	31.000	41.000 - 42.000	39.000 - 40.000	38.000
Cloreto (mg/l)	20.000 - 21.000	17.000 – 19.000	23.000 – 25.000	20.000	21.000
Boro (mg/l)	4 - 5	3	5	5	5
Temperatura (°C)	15,1 – 15,2	23,6 – 24,0	24,6 – 25,1	26,7	26,3-26,4
pH (–)	7,7 – 7,8	7,5	8,2	8,2	8,2

Fonte: Equipa de Estudo

O equilíbrio iónico é estudado considerando-o por volta de 38.000 mg/l em TDS e 20.000mg/l de cloreto. Consequentemente, os dados-chave de água salgada para elaborar o projecto do sistema são estabelecidos conforme indicados a seguir.

TDS: 37.800 mg/l
 Boro: 5 mg/l
 Temperatura: 20 °C
 pH: 7,8

Os dados da composição iónica necessários ao projecto que não estão mencionados acima foram estimados tendo como referência os dados analisados na Tabela 2.5-8 e informações sobre águas do mares das proximidades.

Outros dados iónicos com excepção daqueles colectados/analizados foram supostos com base em dados internos da organização.

2) Água produzida na usina de dessalinização

Conforme indicado na Secção 3.2.2, a qualidade de água será tratada de forma a cumprir as directrizes referentes à água potável da OMS (Organização Mundial de Saúde). Será tomado cuidado em especial com os seguintes itens.

TDS: inferior a 1.000mg/l

Cloreto (Cl⁻): 250 mg/l

Boro (B): 0,5 mg/l ^(nota)

pH: 6,5-9,5 (baseado no padrão da UE, devido à não existência de indicação da OMS)

nota: Teor do boro

O teor do boro da água potável mencionado neste estudo é estabelecido em 0,5 mg/l, com base nas directrizes citadas na terceira edição, de 2008, da Organização Mundial da Saúde, OMC. O comité de qualidade de água potável na OMS, em uma reunião realizada entre os dias 9 a 13 de Novembro de 2009, efectuou uma revisão da directriz referente ao boro e recomendou que seu valor fosse estabelecido em 2,4 mg/l. O valor da directriz revisada e a Declaração do Sumário serão incorporados na 4ª edição das Directrizes da Qualidade de Água Potável, que será publicada em 2011.

Além disso, o Código de Água da República de Cabo Verde foi estabelecido pelo Decreto-lei N° 8/2004 de 02/23/2004, D.O. N° 6. Nele, o Ministério da Saúde declara, em 29 de Julho de 2010, que o teor de boro da água potável não deverá ser superior a 1mg/l.

Desta forma, espera-se que este regulamento seja revisado, contudo, a posição básica deste estudo é seguir os regulamentos/dados em operação na ocasião do desenvolvimento do Relatório Interino, em junho de 2010. Por conseguinte, este estudo adota o sistema de RO de fase dupla.

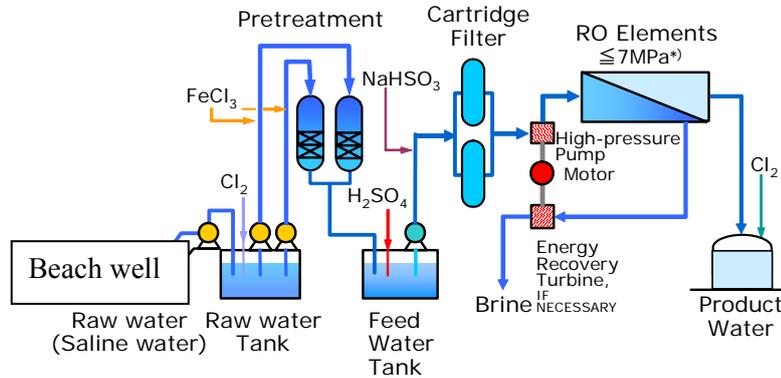
Quando o teor do boro na água potável for revisado conforme mencionado acima, o sistema de RO deverá ser revisado de acordo, na fase de detalhamento do projecto.

(2) Instalação de Desalinização

1) Processo básico

O conceito do fluxo de RO na instalação de dessalinização é mostrado na Figura 4.1-1, que consiste em sistema de colecta de água do mar, sistema de pré-tratamento, sistema de RO, sistema pós-tratamento, sistema de limpeza de membrana RO e sistema de injeção química. Neste estudo, a água salgada natural é colectada do poço instalado na praia, ao invés de ser

colectada em mar aberto, e água salgada concentrada será descarregada em mar aberto distante do ponto de colecta. No sistema pós-tratamento, ajuste de pH, ajuste de dureza e de desinfecção, etc. serão considerados. Em seguida, a água será transmitida aos reservatórios. Detalhes do fluxo são estudados na secção 4.1.3.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-1: Fluxo Básico da Instalação de Dessalinização

2) Capacidade de Produção da Unidade

A capacidade de produção de cada unidade é planeada para ser de 5.000 m³/dia.

Este é um tamanho comum, e a usina existente em Palmarejo e a usina planeada a ser construída num futuro próximo através de fundos da Espanha e do Banco Mundial também contam com capacidade de 5.000 m³/dia.

3) Sistema de RO de Fase Dupla

Do ponto de vista de concentração de boro na água produzida após a dessalinização da água do mar, a qualidade da água obtida em uma fase única do sistema de RO não satisfaz o padrão da OMS. Então, a água é novamente alimentada ao sistema de RO adicional e redessalinizada, ou seja, é adotado o processo de RO de fase dupla. A recuperação na 1^a fase (água salgada dessalinizada) é de 45% e, a recuperação na 2^a fase (água dessalinizada salobra) é de 88,9%. A recuperação total é de 40%.

A água salgada obtida na 1^a fase será lançada ao mar aberto após passar pelo dispositivo de recuperação de energia, e a água salgada obtida na segunda fase também é lançada ao mar or causa da alta concentração de boro.

O simples equilíbrio material se encontra indicado na Figura 4.1-2.

Nota: Como método de redução do teor do boro foi considerado se misturar com água subterrânea, contudo, o volume de utilização da água subterrânea aumentará, conforme mencionado no parágrafo 3.2.2(3), e,

também, não será conforme as directrizes do Governo de Cabo Verde, foi adotado o sistema de RO de fase dupla.

4) Tanque de água produzida

A capacidade do tanque de água produzida no local da usina é planeada para conter 1/3 da quantidade de produção diária.

5) Outros equipamentos necessários, tais como equipamento eléctrico de recepção, unidade de dosagem química, dispositivo de limpeza, sala de controle do sistema, etc. serão preparados de acordo com o desenvolvimento do projecto.

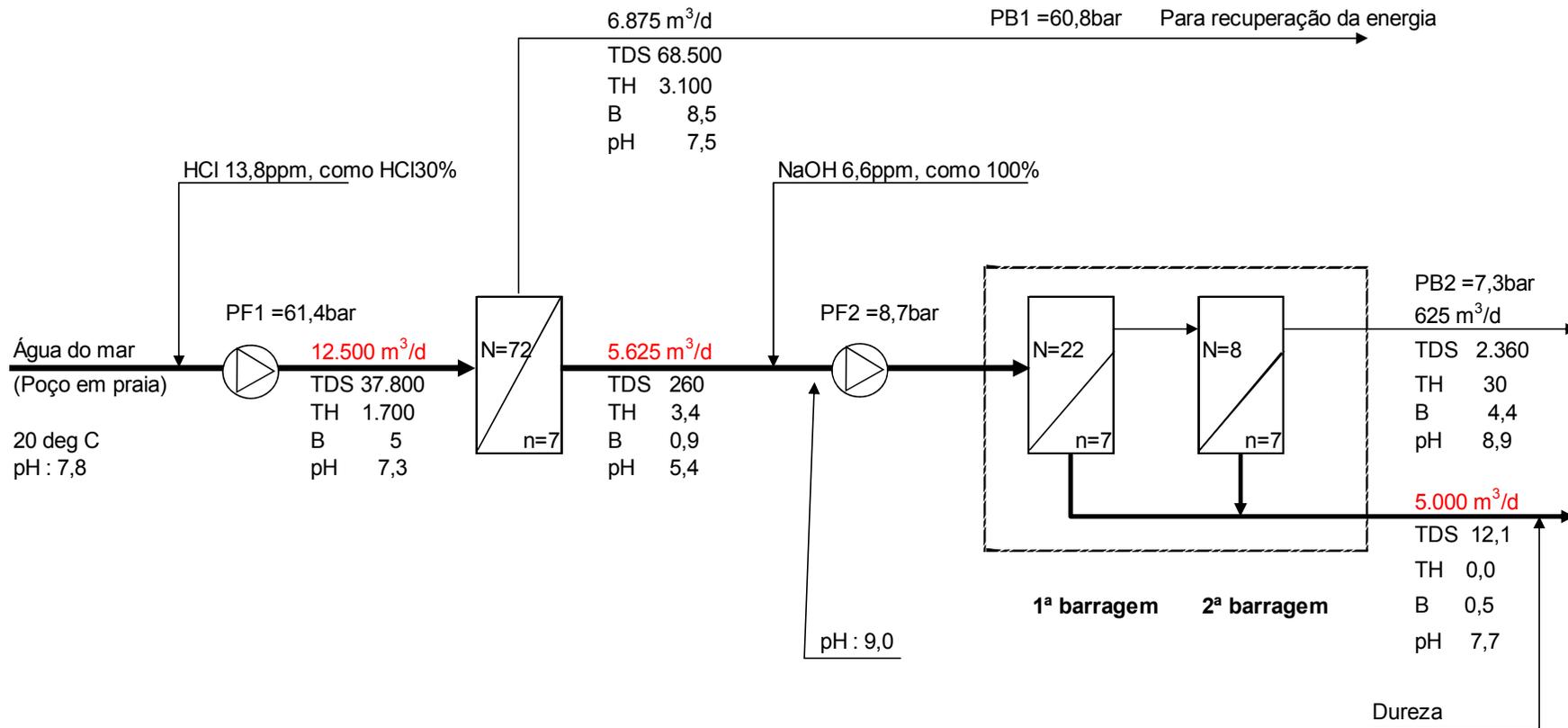
(3) Tempo de operação

O sistema será estabelecido a operar durante 24 horas por dia e 365 dias por ano.

(4) Electricidade

A electricidade será servida por rede de distribuição eléctrica pública das proximidades.

4-5



1ª fase

RO : Espiral SWRO de 8" x 504 peças
Rc = 45%

2nd stage

RO : Espiral BWRO de 8"x 210 peças
Rc = 88,9%

Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-2: Equilíbrio dos Materiais Previstos no Sistema de Dessalinização RO (Produto: 5.000m³/d)

4.1.2 Condições do Projecto e Especificações Básicas - Instalação de Transmissão de Água

(1) Tubulação de transmissão

A água potável produzida nas instalações de dessalinização será transferida aos principais reservatórios localizados próximos a cada cidade por um conjunto de bombeamento e sistema de gravidade. Devido ao relevo com declives da Ilha de Santiago, haverá áreas de água com alta pressão. Para otimizar as exigências do projecto e o custo da instalação, dois tipos de materiais de tubulação serão seleccionados da seguinte forma: de ferro fundido dúctil com revestimento interno de cimento (DICL) para a tubulação principal de alta pressão, e de polietileno de alta densidade (HDPE) para todas as outras linhas de transmissão. A tubulação será enterrada no solo, tanto quanto possível em torno de 1 metro de profundidade, e ela será equipada com válvulas seccionais, válvulas de ar, válvulas de fenda, hidrante, sistema de martelo de água, linha de fibra óptica para transmissão de dados e sistema de fita de reprodução de advertências gravadas.

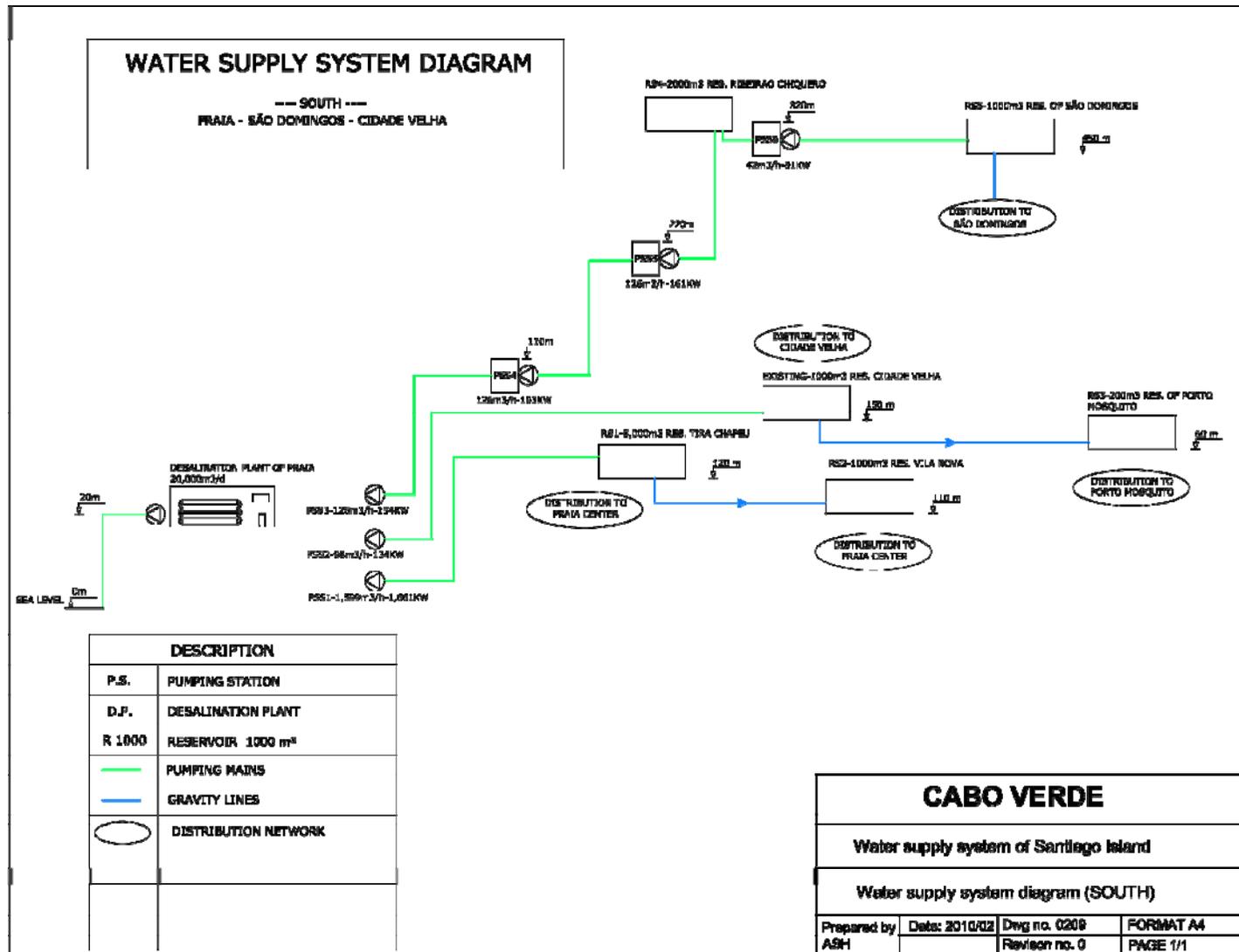
(2) Estações de bombeamento

As estações de bombeamento estão basicamente conectadas aos reservatórios. Para facilitar e otimizar a operação e a manutenção desses equipamentos, as bombas e os motores devem ser, tanto quanto possível, do mesmo tipo. Nenhuma estação de bombeamento de reforço está sendo considerado no sistema de rede proposto. A automatização total da operação não deve ser adotada para facilitar a operação e a manutenção. Os indicadores de nível instalados nos reservatórios controlarão as estações de bombeamento.

(3) Reservatórios

Os reservatórios terão forma quadrada, de concreto armado, e serão compostos por módulos regulares de 1.000 m³. Os reservatórios estarão localizados em colinas, para que a água possa ser distribuída pela gravidade através de conexões às redes de distribuição existentes. Sua capacidade será calculada de forma a assegurar um fornecimento contínuo, assim como responder às demandas nos períodos de pico. Conexões extras nos reservatórios para alimentar os camiões-pipas de água potável poderão ser consideradas em áreas onde a rede existente não seja suficiente para distribuir água às casas.

Dois esquemas de abastecimento de água, no Sul e no Norte, são mostrados na Figura 4.1-3 e 4.1-4 respectivamente.

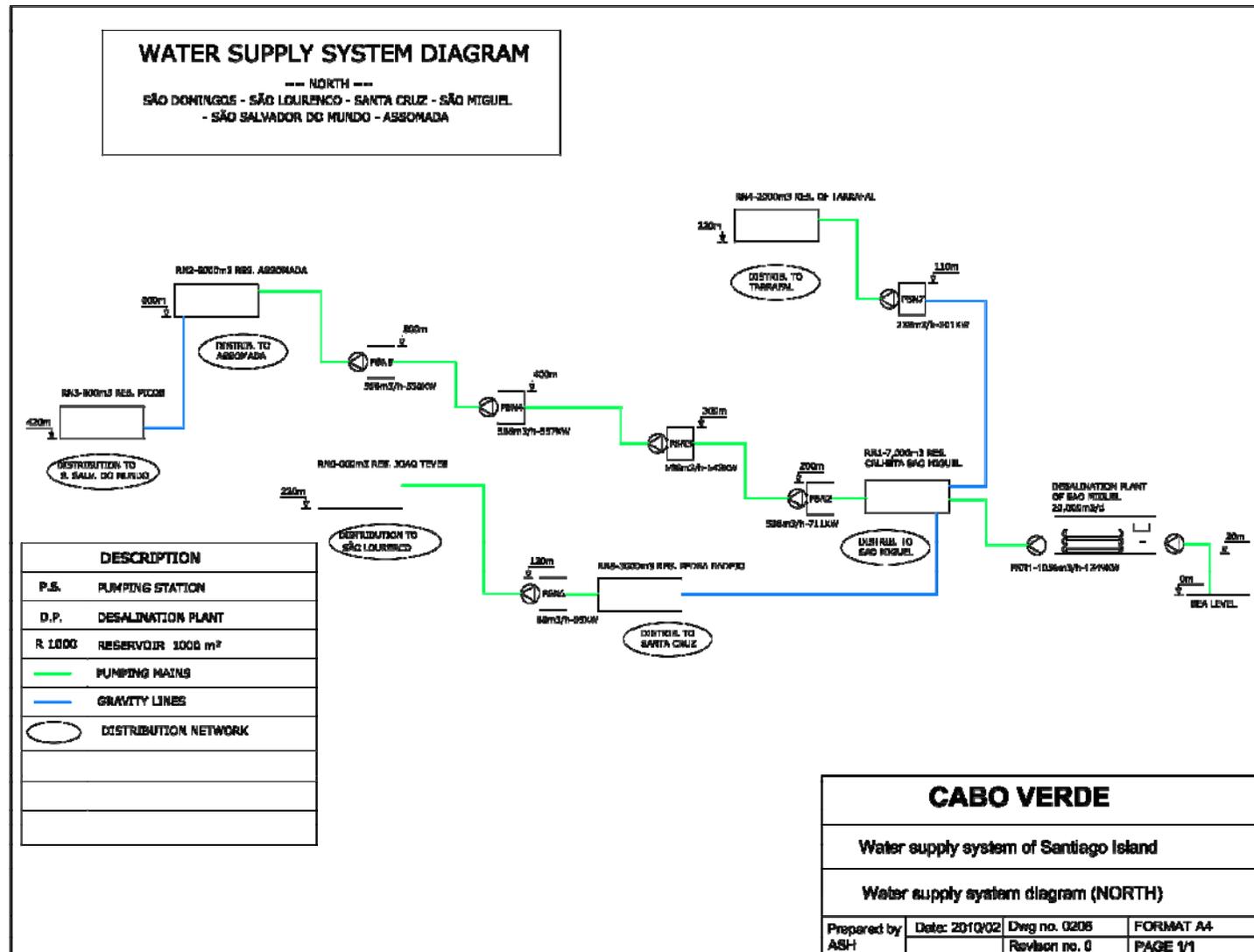


4-7

Fonte: Equipe de Estudo

Figura 4.1-3: Diagrama do sistema de abastecimento de água (Sul)

4-8



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-4: Diagrama do sistema de abastecimento de água (Norte)

4.1.3 Esquema geral da instalação de dessalinização da água do mar

O esquema de cada instalação de dessalinização da água do mar tem como base a produção de 20.000 m³/dia de água potável, conforme mencionado abaixo.

A instalação de dessalinização da água do mar é composta dos seguintes subsistemas.

- Sistema de captação de água do mar
- Sistema de pré-tratamento
- Sistema de RO
- Sistema de pós-tratamento
- Sistema de limpeza da membrana de RO
- Sistema de injeção química

(1) Sistema de captação de água do mar

Para produzir 20.000 m³/dia de água potável, é necessário um total de 50.000 m³/dia de água do mar. O sistema de captação de água do mar pode ser classificado, de uma forma geral, em 3 categorias, a saber:

- de utilização de água de superfície
- de utilização de água submarinha
- de utilização de água de poço em praia

Cada um dos sistemas acima tem vantagens e desvantagens em termos de capacidade, durabilidade, constructividade e viabilidade de custo. A Tabela 4.1-2 mostra um resumo da comparação entre os tipos de sistemas de obtenção da água do mar.

Tabela 4.1-2: Comparação entre os Sistemas de Captação de Água do Mar

Tipo	Água Obtida Directamente		Água Obtida Indirectamente
Exemplo	- Água de camada superficial	- Método "curtain wall" - Método de captação de água em alto-mar	- Método de instalação de poço na praia - Método de filtragem por membrana
Geral	- Mais fácil e comum - A qualidade da água, tal como temperatura e presença de sólidos suspensos, é variada	- Água do fundo das proximidades da costa - A profundidade pode ser seleccionada - A qualidade da água é estável	- Fácil e comum - A qualidade da água é estável
Volume obtido	Pequena quantidade	Grande quantidade	Pequena quantidade
Profundidade da obtenção de água	Até 5 m da superfície da água	Sem limites (depende da frota marinha)	30 a 100m do nível da terra
Impacto causado por ondas	Impacto inevitável	Pequeno impacto	Somente movimento de marés
Sólidos suspensos na água do mar	Maior impacto	Menor impacto	Pequeno impacto
Durabilidade	Fácil manutenção	Fácil manutenção	Riscos de entupimento no poço
Constructividade	É necessária maior linha de frente para grande obtenção de água	É necessário cuidado com a instalação de tubulação de captação de água submarinha	Mais fácil que os outros
Viabilidade de custos	Custos médios	Custos mais altos	Custos mais baixos

Fonte: Equipa de Estudo

Neste caso, considerando-se o volume de captação de água, o sistema existente, a área limitada à construção, poderá ser adotado o tipo de poço em praia como sistema de captação. Ele apresenta as seguintes vantagens comparando-se com outros métodos.

- Como o poço de captação serve de filtragem natural, o sistema de pré-tratamento pode ser simplificado. Ou seja, filtros de areia de membrana dupla pressurizada são instalados para o pré-tratamento no caso deste tipo de poço de captação. No entanto, no caso de sistema de captação de água de superfície ou de água submarinha, clarificador ou filtração de coagulado será necessário, além do filtro de areia de membrana dupla pressurizada para pré-tratamento.
- Não há impacto ambiental marinho durante o trabalho de construção.
- Familiaridade para a construtora local para evitar imprevistos na construção.
- Recirculação de salmoura concentrada em captação de água pode ser evitada.

As características dos poços são as seguintes:

- 9 poços, incluindo 1 de reserva, serão planeados para captar um total de 50.000 m³/dia de água do mar. O número de poços de captação se origina do número de poços do sistema de dessalinização existente em Palmarejo. A localização de cada poço será próximo e ao longo da costa.
- O diâmetro de cada poço será de $\phi 350$ mm, e a profundidade, de aprox. 40 m da superfície do solo. A separação entre cada poço será de 20 m, tomando como referência os poços existentes.
- Um conjunto de bomba de captação submerso está instalado em cada poço. Além disso, haverá um conjunto de bomba sobressalente no depósito.

(2) Sistema de pré-tratamento

O sistema de pré-tratamento é fornecido para se realizar o controlo biológico, de partículas e substâncias coloidais que podem sujar a membrana de RO. O sistema de pré-tratamento consiste principalmente de injeção de hipoclorito, filtro de areia e uma lagoa de água filtrada.

O hipoclorito é injectado no cabeçote de entrada da água do mar para os filtros de areia para controlar as substâncias biológicas.

O filtro de areia é composto de 9 séries, incluindo um de reposição, e cada um conta com capacidade de filtragem de 270 m³/h. Será fornecido filtro com membrana dupla, do tipo pressurizado e horizontal. A construção do filtro será de aço carbono revestido de borracha.

Antracito e areia serão colocados. Normalmente, 8 filtros estarão em serviço e um filtro de reserva estará de prontidão. A lavagem de cada filtro será feita uma vez por dia com água e ar. Quando um filtro é lavado, o filtro de reserva entra em operação para manter o fluxo necessário de água filtrada. O tempo de lavagem por série será de cerca de 30 minutos e, para a lavagem, serão fornecidos bomba de lavagem e ventilador de ar.

A água filtrada será armazenada na lagoa de água filtrada, que tem a capacidade de 520 m³, ou com capacidade de se manter equivalente por cerca de 15 minutos.

(3) Sistema de RO (Osmose Reversa)

O sistema de RO é fornecido para a produção de água dessalinizada alimentada do mar que tem cerca de 37.800 mg/l de TDS. Sistemas de RO de fase dupla serão fornecidos para reduzir o teor de boro para menos de 0,5 mg/l, conforme orientação mencionada na 3ª edição da OMS, de 2008.

A água filtrada será fornecida a partir da lagoa de água filtrada para a 1ª fase do módulo de RO através do filtro de segurança. Ácido e bissulfito de sódio (SBS) serão injectados na entrada do filtro de segurança. O ácido clorídrico é injectado para a prevenção de acúmulo de CaCO₃. A taxa de injeção é para ajustar o pH em 7,3. O bissulfito de sódio é injectado para remover qualquer vestígio de teor de cloro livre, que pode afectar negativamente a membrana de RO.

Em seguida, a água do mar filtrada é tratada através do filtro de segurança como polimento e back up de emergência em caso de falha do filtro de areia. Cinco filtros de segurança, incluindo uma série de reserva, serão fornecidos. A taxa de densidade de lodo (Silt Density Index (SDI)) deve ser inferior a 3,5, conforme recomendado pelo fabricante da membrana de RO. O filtro de segurança é do tipo cartucho e a faixa nominal de filtragem é de 5 micron.

A água limpa através do filtro de segurança é ainda mais pressurizada por alta pressão na 1ª fase de RO da bomba de alimentação, para cerca de 70 kg/cm² G e, então, é alimentada na unidade de RO de 1ª fase.

A unidade de RO de 1ª fase é composta por 4 séries, cada uma com capacidade de produção de 5.625 m³/dia. Cada unidade é composta de 504 peças de elementos RO de 8". Sete elementos são injectados em série em um vaso de pressão. Os vasos de pressão estão dispostos de forma múltipla, paralela e idêntica. 72 vasos de pressão, no total, estão dispostos paralelamente em cada unidade. Em resumo, a especificação da unidade de RO de 1ª fase é a seguinte.

- Produção de 5.625 m³/dia x 4 séries

- 72 vasos de pressão por série
- 7 elementos RO em cada vaso de pressão
- Total de 504 elementos por série x 4 séries

A água passada na unidade de RO de 1ª fase é armazenada no tanque intermediário. A salmoura concentrada é utilizada como recuperação de energia devido à sua pressão alta e, finalmente, descarregada no mar. A taxa de recuperação é controlada em 45%. O teor de sal esperado na água passada e o teor de concentração de salmoura são 260 mg/l e 68.500 mg/l como TDS, respectivamente.

Do tanque intermediário, a água passada na 1ª fase será alimentada na segunda fase da unidade de RO para posterior remoção de boro, de modo a satisfazer a qualidade da água potável. Para reduzir o teor de boro de forma eficiente na 2ª fase de RO, o pH da água passada na 1ª fase será aumentado para 9,0 através da injeção de soda cáustica. A unidade de RO de 2ª fase é disposta em forma de duas barragens em série. O volume total de água passada na 1ª fase de RO será alimentado na primeira barragem da unidade de RO e a salmoura da primeira barragem da unidade de RO será alimentada na segunda barragem da unidade de RO, de forma a aumentar a taxa de recuperação. Para este arranjo, a taxa de recuperação total na 2ª fase da unidade de RO será de 89%. O arranjo para a segunda fase da unidade de RO é o seguinte.

- 5.000 m³/dia de produção de água potável x 4 séries
- 22 vasos de pressão por série para a 1ª barragem de RO, e 8 vasos de pressão por série para a 2ª barragem de RO
- 7 elementos de RO em cada vaso de pressão
- Total de 154 elementos por série para a 1ª barragem de RO, e 56 elementos por série para a 2ª barragem de RO

A água passada na 2ª fase da unidade de RO é armazenada no reservatório de água produzida. A salmoura obtida na 2ª fase da unidade de RO, cuja taxa de fluxo será de 2.500 m³/dia, será descarregada para o mar sem recuperação de energia.

Dispositivo de recuperação de energia (ERD)

Como dispositivo de recuperação de energia utilizando salmoura de alta pressão da unidade de RO, são considerados os seguintes 4 tipos. Esses tipos serão avaliados do ponto de vista de custo de investimento, eficiência de recuperação de energia, experiências, capacidade de operação e manutenção. As linhas gerais da comparação qualitativa dos vários tipos de dispositivo de recuperação de energia são mostradas na Tabela 4.1-3.

Tabela 4.1-3: Linhas Gerais de Comparação Qualitativa dos Dispositivos de Recuperação de Energia

Tipo	Dispositivo de Recuperação de Energia Centrífuga com Base em Turbina		Dispositivo de Recuperação de Energia Isobárico	
	Carregador de Turbina	Turbina Pelton	PX (*1)	DWEER (*2)
Recuperação de energia	50-65%	40-60%	Aprox. 95%	Aprox. 95%
Aplicação	Para usinas menores	Para usinas maiores	Aplicável a usinas maiores por séries múltiplas	Aplicável a usinas maiores
Experiências	Muitas	Muitas	Recentemente desenvolvido, aumentando experiências	Recentemente desenvolvido, aumentando experiências

(*1) PX: Câmbio de pressão

(*2) DWEER: Equipamento de Câmbio de Energia de Dupla Operação

Fonte: Equipa de Estudo

Dentre esses tipos, a turbina Pelton (turbina baseada em ERD tipo centrífugo) e o DWEER (tipo ERD isobárico) foram comparados quantitativamente conforme mostra a Tabela 4.1-4.

Tabela 4.1-4: Linhas Gerais da Comparação Quantitativa dos Dispositivos de Recuperação de Energia

	Turbina Pelton	DWEER
Fluxo de água passada da 1ª fase de RO	22.500 m ³ /dia	22.500 m ³ /dia
Bomba de alimentação de RO a alta pressão		
Número de conjuntos	4	4
Capacidade	521 m ³ /h	235 m ³ /h
Cabeçote	69 bar	69 bar
Bomba de reforço	ND (não disponível)	
Número de conjuntos		4
Capacidade		286 m ³ /h
Cabeçote		1,8 bar
Dispositivo de recuperação de Energia (ERD)	Turbina Pelton	DWEER
Número de conjuntos	4	4
Consumo de energia		
Para a bomba de alimentação de RO a alta pressão (cada)	1.361 kW	632 kW
Para bomba de reforço (cada)	ND	12 kW
Energia recuperada por ERD (cada)	- 424 kW	Incorporada ao acima
Consumo de energia (cada série)	937 kW	644 kW
Total do consumo de energia	3.748 kW	2.576 kW
Custo unitário de electricidade	US\$0,265/kWh	US\$ 0,265/kWh
Custo anual de energia	US\$8.700.607/ano	US\$5.979.926/ano
Diferença do custo de energia	Base	-US\$ 2.720.681/ano
Diferença do custo inicial	Base	+ US\$427.000
Período de pagamento simples	Base	0.16 ano

Fonte: Equipa de Estudo

A comparação acima é baseada em 22.500 m³/dia de água passada na 1ª fase de RO para produzir 20.000 m³/dia de água potável. Se o custo unitário de energia é assumido em US\$0,265/kWh, o custo anual de energia de usina com ERD baseado em DWEER será de US\$5.979.926/ano e, de usina com ERD baseado em turbina Pelton será de US\$8.700.607/ano. A diferença do custo anual de energia será de US\$2.720.681/ano. Por outro lado, a diferença do custo inicial entre os dois tipos de ERD para a bomba de alimentação RO a alta pressão, bomba de reforço e ERD será de US\$427.000. Isso significa que a diferença do custo inicial poderá simplesmente ser paga em 0,16 ano. Considerando esta comparação, o ERD tipo isobárico deve ser seleccionado para este projecto. Quanto à referência, o consumo de energia de toda a usina de dessalinização com produção de 20.000 m³/dia de água potável será de 4,7 kWh/m³ para ERD com base em DWEER e 6,1 kWh/m³ para ERD com base em turbina Pelton.

(4) Sistema de Tratamento Posterior

A água passada na 2ª fase de RO contém taxa de TDS muito baixa (12mg/l) e dureza quase nula, e é altamente corrosiva, com qualidade não adequada para água potável. Portanto, a remineralização é uma exigência obrigatória. Cloreto de cálcio e carbonato de sódio serão injectados para ajustar a dureza de Ca superior a 15 mg/l como CaCO₃ e taxa de saturação Langelier de -0,5 para 0,0.

Além disso, o hipoclorito de sódio será injectado para manter o número de cloro residual na água potável com o intuito de desinfectá-la.

O produto com tratamento posterior é transferido para o reservatório do tanque de água por bombeamento.

(5) Sistema de limpeza com membrana de RO

O sistema de limpeza com membrana é fornecido para remover as sujeiras da superfície através da dissolução das sujeiras com agentes químicos de limpeza. O sistema de limpeza é provido independentemente na 1ª e na 2ª fases das unidades de RO. Cada sistema é composto por tanque de limpeza, bomba de limpeza e filtro de limpeza.

A frequência de limpeza química dependerá da qualidade da água de alimentação à unidade de RO e do desempenho da instalação. A limpeza será necessária quando se observam as seguintes condições durante a operação. A frequência esperada de limpeza será a cada três ou quatro meses.

- Alta pressão diferencial (Alimentação/concentração)
- Perda de água produzida

- Baixa qualidade da água produzida (alta condutividade)

O tipo de produto químico para limpeza será seleccionado de acordo com a natureza das sujeiras. Sujeiras inorgânicas são geralmente retiradas com soluções de limpeza ácidas como ácido clorídrico e ácido cítrico, etc. As sujeiras orgânicas são removidas com soluções como de dodecil de sulfato de sódio (DSS) de alto pH ajustado com hidróxido de sódio, tripolifosfato de sódio ou fosfato trissódico, etc

(6) Sistema de Injecção Química

Na sequência, será indicado o sistema de injecção química.

Tabela 4.1-5: Sistema de Injecção Química

Prod. químico	Finalidade	Condição de abastecimento
Hipoclorito de sódio	Para esterilização da água do mar e da água produzida	Solução de NaClO (10%) em tambor
Ácido clorídrico	Para ajuste de pH da água alimentada na 1ª fase da unidade de RO	Solução de HCl (35%) em tambor
Bisulfito de sódio	Para remoção de cloro residual	Sólido de NaHSO ₃ (100%) em saco
Soda cáustica	Para controlo de pH da água alimentada na 2ª fase da unidade de RO	Solução de NaOH (20%) em tambor
Cloreto de cálcio	Para remineralização	Sólido de CaCl ₂ (100%) em saco
Carbonato de sódio	Para remineralização	Sólido Na ₂ CO ₃ (100%) em saco

Fonte: Equipa de Estudo

Cada sistema de injecção consiste de tanque e bomba de injecção. Se a dissolução é necessária no caso de produtos químicos sólidos, serão fornecidos tanque de dissolução e misturador. O fornecimento para o enchimento de tambores e dissolução devem ser considerados detalhadamente no projecto.

Os produtos químicos de limpeza são preparados nos tanques de limpeza.

(7) Sistema de descarga de elementos efluentes

Haverá elementos efluentes da instalação, tais como água suja de lavagem do filtro de areia e a salmoura concentrada originada das 1ª e 2ª fases da unidade de RO. As águas de lavagem vindas do filtro de areia são descarregadas de forma intermitente. A taxa de vazão e a taxa de TDS da salmoura da 1ª fase da unidade de RO serão de 27.500 m³/dia e 68.500 mg/l, respectivamente, o que corresponde a quase 55% e 1,8 vezes a água do mar captada. Isso pode causar impacto ao meio ambiente, especialmente na vida marinha. Portanto, esses efluentes são recolhidos uma vez no poço de águas residuais e, em seguida, transferidos e descarregados

no mar por método que consiste de mistura e diluição naturais na água do mar.

(8) Consumo de Energia

Espera-se que o consumo de energia eléctrica por metro cúbico de água produzida seja de 4,7 kWh/m³, a 20 ° C de temperatura da água do mar, e a produção de 20.000 m³/dia, através da adopção do dispositivo de recuperação de energia isobárica.

Mais adiante, o consumo poderá ser reduzido através do detalhamento do projecto e baseado no teor do boro permitido na água potável.

(9) Consumo de Produtos Químicos

O esperado consumo de produtos químicos para a produção de 20.000 m³/dia de água potável será o seguinte.

Tabela 4.1-6: Consumo de Produtos Químicos

Prod. químico		Taxa de injeção (mg/l)	Consumo (kg/dia)
Hipoclorito de sódio	NaClO (10%)	5 para água captada	250
Hipoclorito de sódio	NaClO (10%)	10 para água produzida	200
Ácido clorídrico	HCl (35%)	13,8	690
Bissulfito de sódio	NaHSO ₃ (100%)	1,5	36
Soda cáustica	NaOH (20%)	33,0	740
Cloreto de cálcio	CaCl ₂ (100%)	17,0	333
Carbonato de sódio	Na ₂ CO ₃ (100%)	16,0	318

(Nota): Produtos químicos de limpeza estão excluídos.

Fonte: Equipa de Estudo

(10) Outros produtos consumíveis

Espera-se que os produtos consumíveis para produzir 20.000 m³/dia de água potável sejam os seguintes.

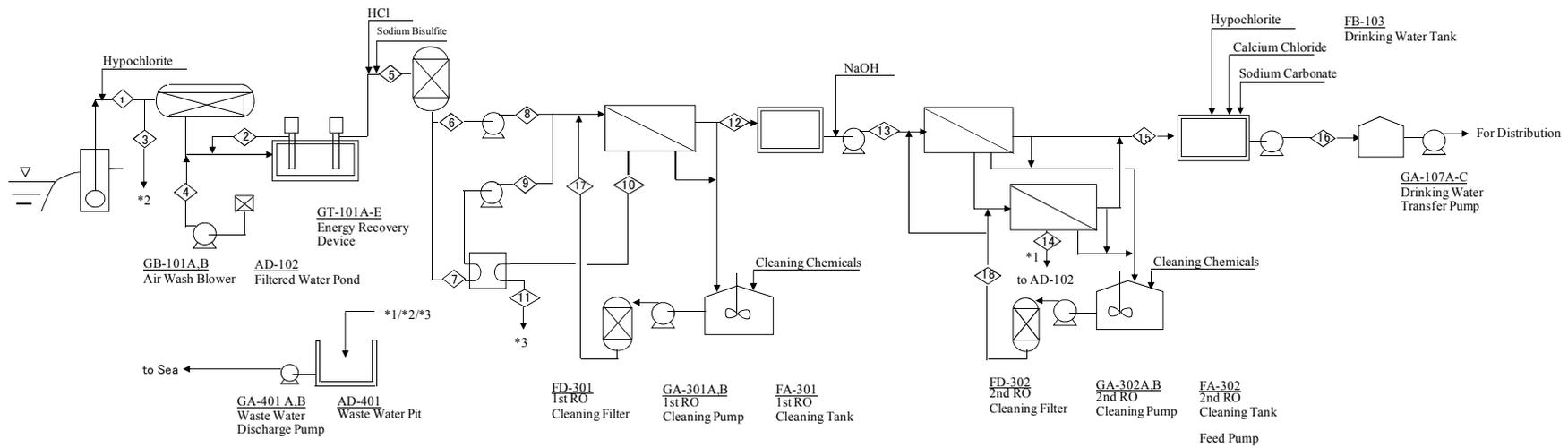
Tabela 4.1-7: Número de Filtros Consumidos

Serviço	Nº instalado (elementos)	Taxa de substituição (%/ano)	Consumo (elementos/ano)
Cartucho para filtro de segurança	800	400	3.200
Cartucho para limpeza	204	400	816
1ª fase da membrana de RO	2.016	20	403
2ª fase da membrana de RO	840	15	126

Fonte: Equipa de Estudo

Os seguintes documentos são elaborados separadamente e anexados ao Relatório.

- Figura 4.1-5: Folha de fluxo das instalações de dessalinização de água do mar na fábrica de Palmarejo (Produto: 20.000 m³/d)
- Figura 4.1-6: Folha de fluxo das instalações da dessalinização de água do mar na fábrica de Calheta (Produto: 20.000m³/d)
- Figura 4.1-7: Disposição geral das instalações de dessalinização de água do mar em Palmarejo
- Figura 4.1-8: Disposição geral das instalações de dessalinização de água do mar em Calheta
- Figura 4.1-9: Disposição geral das instalações de dessalinização de água do mar em Calheta (alternativa)
- Figura 4.1-10: Plano esquemático das instalações de dessalinização de água do mar em Palmarejo (1/2)
- Figura 4.1-11: Plano esquemático das instalações de dessalinização de água do mar em Palmarejo (2/2)
- Figura 4.1-12: Plano esquemático das instalações de dessalinização de água do mar em Calheta
- Figura 4.1-13: Dessalinização de Água do Mar Facilidade Diagrama Unifilar
- Tabela 4.1-8: Lista de equipamento das instalações de dessalinização de água do mar na fábrica de Palmarejo
- Tabela 4.1-9: Lista de equipamento das instalações de dessalinização de água do mar na fábrica de Calheta

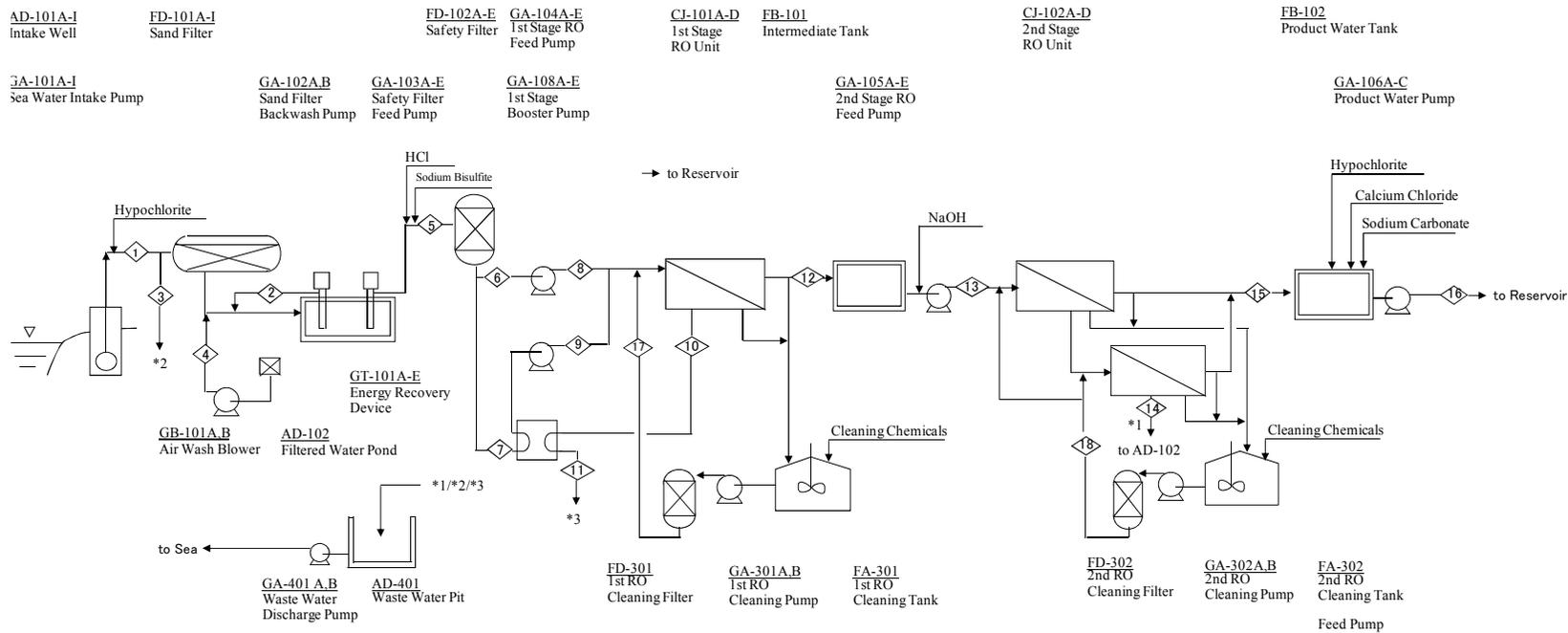


Stream No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Description	Feed Sea Water	Filter Backwash Water	Backwash Waste to Sea	Filter Backwash Air	Safety Filter Feed	HP Pump Feed	ERD Feed	1st RO HP Feed	1st RO HP Feed	1st RO HP Brine	1st RO HP Brine	1st RO Permeate	2nd RO Feed Water	2nd RO Brine to Sea	2nd RO Permeate	Product Water	1st RO Cleaning Water	2nd RO Cleaning Water
Flow m3/d	50.000	-	-	-	50.000	22.584	27.416	22.584	27.416	27.500	27.500	22.500	22.500	2.500	20.000	20.000	-	-
Flow m3/h	2.083	580	580	1.160	2.083	941	1.142	941	1.142	1.146	1.146	937	937	104	833	833	430	180
Operation time	24 h/d	10min x 8 times/d	10min x 8 times/d	3min x 8 times/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	-	-
Temp °C	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Pressure kg/cm2G	3,0	2,0	1,0	0,5	2,0	1,8	1,8	61,4	61,4	60,8	0,3	1,0	11,0	1,0	1,0	5,0	5,5	5,5
TDS mg/l	37.800	37.800	37.800	-	37.800	37.800	37.800	37.800	38.550	69.260	68.500	260	260	2.360	12	12	12	12
Total Hardness mg/l as CaCO3	6.368	6.368	6.368	-	6.368	6.368	6.368	6.368	6.495	11.694	11.567	13	13	113	0	15	0	0
pH	7,8	7,8	7,8	-	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,5	7,5	5,4	8,7	8,9	7,7	7,7	-	-
Boron mg/l	5,0	5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	5,0	5,1	8,5	8,5	0,9	0,9	4,0	0,5	0,5	-	-

PROCESS FLOW DIAGRAM
20.000m3/day Desalination Facility in Palmarejo
DWG.NO.

Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-5: Folha de fluxo das instalações de dessalinização de água do mar na fábrica de Palmarejo (Produto: 20.000 m³/d)



Stream No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Description	Feed Sea Water	Filter Backwash Water	Backwash Waste to Sea	Filter Backwash Air	Safety Filter Feed	HP Pump Feed	ERD Feed	1st RO HP Feed	1st RO HP Feed	1st RO HP Brine	1st RO HP Brine	1st RO Permeate	2nd RO Feed Water	2nd RO Brine to Sea	2nd RO Permeate	Product Water	1st RO Cleaning Water	2nd RO Cleaning Water
Flow m3/d	50.000	-	-	1.160	2.083	22.584	27.416	22.584	27.416	27.500	27.500	22.500	22.500	2.500	20.000	20.000	-	-
Flow m3/h	2.083	580	580	1.160	2.083	941	1.142	941	1.142	1.146	1.146	937	937	104	833	833	430	180
Operation time	24 h/d	10min x 8 times/d	10min x 8 times/d	3min x 8 times/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	24 h/d	-	-
Temp °C	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Pressure kg/cm2G	3.0	2.0	1.0	0.5	2.0	1.8	1.8	61.4	61.4	60.8	0.3	1.0	11.0	1.0	1.0	5.0	5.5	5.5
TDS mg/l	37.800	37.800	37.800	-	37.800	37.800	37.800	37.800	38.550	69.260	68.500	260	260	2.360	12	12	12	12
Total Hardness mg/l as CaCO3	6.368	6.368	6.368	-	6.368	6.368	6.368	6.368	6.495	11.694	11.567	13	13	113	0	15	0	0
pH	7.8	7.8	7.8	-	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.5	7.5	5.4	8.7	8.9	7.7	7.7	-	-
Boron mg/l	5.0	5.0	5.0	-	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	8.5	8.5	0.9	0.9	4.0	0.5	0.5	-	-

PROCESS FLOW DIAGRAM
20,000m³/day Desalination Facility in Calheta
DWG.NO.

Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-6: Folha de fluxo das instalações da dessalinização de água do mar na fábrica de Calheta (Produto: 20.000m³/d)

Tabela 4.1-8: Lista de equipamento das instalações de dessalinização de água do mar na fábrica de Palmarejo

Item No.	Service	No.	Type	Short Specification	Motor kW	Material
AD-101A-I	Intake Well	8+1		14" x 5000mmDepth		
AD-102	Filtered Water Pond	1	Semi-UG	520m3, 10000mmW x 13000mmL x 4500mmH		Concrete
AD-401	Waste Water Pit	1	AG	240m3, 8000mmW x 7500mmL x 4500mmH		Concrete
CJ-101A-D	1st Stage RO Unit	4 blocks		72 Pressure Vessels, 7 elements/PV, 8"element 5000mmW x 6000mmH x 8000mmL		
CJ-102A-D	2nd Stage RO Unit	4 blocks		30 Pressure Vessels, 7 elements/PV, 8"element 3000mmW x 6000mmH x 7500mmL		
FA-201	Hypochlorite Tank	1	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Drum		FRP
FA-202	HCl Tank	1	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Lorry		FRP
FA-203A,B	SBS Tank	2	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Bag & Dissolving		FRP
FA-204	NaOH Tank	1	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Lorry		FRP
FA-205A,B	Calcium Chloride Tank	2	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Bag & Dissolving		FRP
FA-206A,B	Sodim Carbonate Tank	2	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Bag & Dissolving		FRP
FA-301	1st RO Cleaning Tank	1	Cone Roof	20m3, 2400mmID x 6000mmH		FRP
FA-302	2nd RO Cleaning Tank	1	Cone Roof	10m3, 2000mmID x 4000mmH		FRP
FB-101	Intermediate Tank	1	Semi-UG	200m3, 4000mmW x 9000mmL x 6000mmH		Concrete
FB-102	Product Water Tank	1	Semi-UG	200m3, 4000mmW x 9000mmL x 6000mmH		Concrete
FB-103	Drinking Water Storage Tank	1	Cone Roof	7000m3 @Palmarejo, 29000mmID x 12000mmH		CS/Epoxy
FD-101A-H	Sand Filter	8+1	Horizontal	2400mmID x 8000mmL, Sand and Anthracite		CS/Rubber
FD-102A-E	Safety Filter	4+1	Vertical	1200mmID x 3000mmH, 5 micron Cartridge		CS/Rubber
FD-301	1st RO Cleaning Filter	1	Vertical	1200mmID x 3000mmH, Cartridge		CS/Rubber
FD-302	2nd RO Cleaning Filter	1	Vertical	800mmID x 3000mmH, Cartridge		CS/Rubber
GA-101A-I	Sea Water Intake Pump	8+1	Submerged	270m3/h x 50mH	55kW	Duplex SS or 316SS
GA-102A,B	Sand Filter Backwash Pump	1+1	Centrifugal	580m3/h x 20mH	55kW	Duplex SS or 316SS
GA-103A-E	Safety Filter Feed Pump	4+1	Centrifugal	530m3/h x 20mH	45kW	Duplex SS or 316SS
GA-104A-E	1st Stage RO Feed Pump	4+1	Centrifugal	530m3/h x 700mH	1400kW	Duplex SS or 316SS
GA-105A-E	2nd Stage RO Feed Pump	4+1	Centrifugal	240m3/h x 110mH	110kW	316SS
GA-106A-C	Product Water Pump	2+1	Centrifugal	420m3/h x 50mH	90kW	304SS
GA-107A-C	Drinking Water Transfer Pump	2+1	Centrifugal	420m3/h x 50mH @Pamarejo	90kW	304SS
GA-201A-D	Hypochlorite Injection Pump	2+2	Diaphragm	40L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-202A,B	HCl Injection Pump	1+1	Diaphragm	40L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-203A,B	SBS Injection Pump	1+1	Diaphragm	60L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-204A,B	NaOH Injection Pump	1+1	Diaphragm	60L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-205A,B	Calcium Chloride Injection Pump	1+1	Diaphragm	250L/h x 20mH	1,1 kW	SS/PTFE
GA-206A,B	Sodium Carbonate Injection Pump	1+1	Diaphragm	500L/h x 20mH	2,2 kW	SS/PTFE
GA-301A,B	1st RO Cleaning Pump	1+1	Centrifugal	430m3/h x 55mH	110kW	316SS
GA-302A,B	2nd RO Cleaning Pump	1+1	Centrifugal	180m3/h x 55mH	45kW	316SS
GA-401A,B	Waste Water Discharge Pump	1+1	Centrifugal	1400m3/h x 20mH	110kW	Duplex SS or 316SS
GB-101A,B	Air Wash Blower	1+1	Roots	1160m3/h x 4.5mH	30kW	CI
GD-203A,B	SBS Tank Mixer	2	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-205A,B	Calcium Chloride Tank Mixer	2	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-206A,B	Sodium Carbonate Tank Mixer	2	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-301	1st RO Cleaning Tank Mixer	1	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-302	2nd RO Cleaning Tank Mixer	1	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GT-101A-E	Energy Recovery Device	4+1				
CF-401	Air Supply Package	1		300Nm3/h, with Air Compressor and Dryer	30kW	

Fonte: Equipa de Estudo

Tabela 4.1-9: Lista de equipamento das instalações de dessalinização de água do mar na fábrica de Calheta

Item No.	Service	No.	Type	Short Specification	Motor kW	Material
AD-101A-I	Intake Well	8+1		14" x 5000mmDepth		
AD-102	Filtered Water Pond	1	Semi-UG	520m3, 10000mmW x 13000mmL x 4500mmH		Concrete
AD-401	Waste Water Pit	1	AG	240m3, 8000mmW x 7500mmL x 4500mmH		Concrete
CJ-101A-D	1st Stage RO Unit	4 blocks		72 Pressure Vessels, 7 elements/PV, 8"element 5000mmW x 6000mmH x 8000mmL		
CJ-102A-D	2nd Stage RO Unit	4 blocks		30 Pressure Vessels, 7 elements/PV, 8"element 3000mmW x 6000mmH x 7500mmL		
FA-201	Hypochlorite Tank	1	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Drum		FRP
FA-202	HCl Tank	1	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Lorry		FRP
FA-203A,B	SBS Tank	2	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Bag & Dissolving		FRP
FA-204	NaOH Tank	1	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Lorry		FRP
FA-205A,B	Calcium Chloride Tank	2	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Bag & Dissolving		FRP
FA-206A,B	Sodim Carbonate Tank	2	Cone Roof	10m3, 2400mmID x 2600mmH, by Bag & Dissolving		FRP
FA-301	1st RO Cleaning Tank	1	Cone Roof	20m3, 2400mmID x 6000mmH		FRP
FA-302	2nd RO Cleaning Tank	1	Cone Roof	10m3, 2000mmID x 4000mmH		FRP
FB-101	Intermediate Tank	1	Semi-UG	200m3, 4000mmW x 9000mmL x 6000mmH		Concrete
FB-102	Product Water Tank	1	Semi-UG	200m3, 4000mmW x 9000mmL x 6000mmH		Concrete
FD-101A-H	Sand Filter	8+1	Horizontal	2400mmID x 8000mmL, Sand and Anthracite		CS/Rubber
FD-102A-E	Safety Filter	4+1	Vertical	1200mmID x 3000mmH, 5 micron Cartridge		CS/Rubber
FD-301	1st RO Cleaning Filter	1	Vertical	1200mmID x 3000mmH, Cartridge		CS/Rubber
FD-302	2nd RO Cleaning Filter	1	Vertical	800mmID x 3000mmH, Cartridge		CS/Rubber
GA-101A-I	Sea Water Intake Pump	8+1	Submerged	270m3/h x 50mH	55kW	Duplex SS or 316SS
GA-102A,B	Sand Filter Backwash Pump	1+1	Centrifugal	580m3/h x 20mH	55kW	Duplex SS or 316SS
GA-103A-E	Safety Filter Feed Pump	4+1	Centrifugal	530m3/h x 20mH	45kW	Duplex SS or 316SS
GA-104A-E	1st Stage RO Feed Pump	4+1	Centrifugal	530m3/h x 700mH	1400kW	Duplex SS or 316SS
GA-105A-E	2nd Stage RO Feed Pump	4+1	Centrifugal	240m3/h x 110mH	110kW	316SS
GA-106A-C	Product Water Pump	2+1	Centrifugal	420m3/h x 50mH	90kW	304SS
GA-201A-D	Hypochlorite Injection Pump	2+2	Diaphragm	40L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-202A,B	HCl Injection Pump	1+1	Diaphragm	40L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-203A,B	SBS Injection Pump	1+1	Diaphragm	60L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-204A,B	NaOH Injection Pump	1+1	Diaphragm	60L/h x 20mH	0,4 kW	SS/PTFE
GA-205A,B	Calcium Chloride Injection Pump	1+1	Diaphragm	250L/h x 20mH	1,1 kW	SS/PTFE
GA-206A,B	Sodium Carbonate Injection Pump	1+1	Diaphragm	500L/h x 20mH	2,2 kW	SS/PTFE
GA-301A,B	1st RO Cleaning Pump	1+1	Centrifugal	430m3/h x 55mH	110kW	316SS
GA-302A,B	2nd RO Cleaning Pump	1+1	Centrifugal	180m3/h x 55mH	45kW	316SS
GA-401A,B	Waste Water Discharge Pump	1+1	Centrifugal	1400m3/h x 20mH	110kW	Duplex SS or 316SS
GB-101A,B	Air Wash Blower	1+1	Roots	1160m3/h x 4.5mH	30kW	Cl
GD-203A,B	SBS Tank Mixer	2	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-205A,B	Calcium Chloride Tank Mixer	2	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-206A,B	Sodium Carbonate Tank Mixer	2	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-301	1st RO Cleaning Tank Mixer	1	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GD-302	2nd RO Cleaning Tank Mixer	1	Vertical		1,1 kW	CS/Rubber
GT-101A-E	Energy Recovery Device	4+1				
CF-401	Air Supply Package	1		300Nm3/h, with Air Compressor and Dryer	30kW	

Fonte: Equipa de Estudo



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-7: Disposição geral das instalações de dessalinização de água do mar em Palmarejo



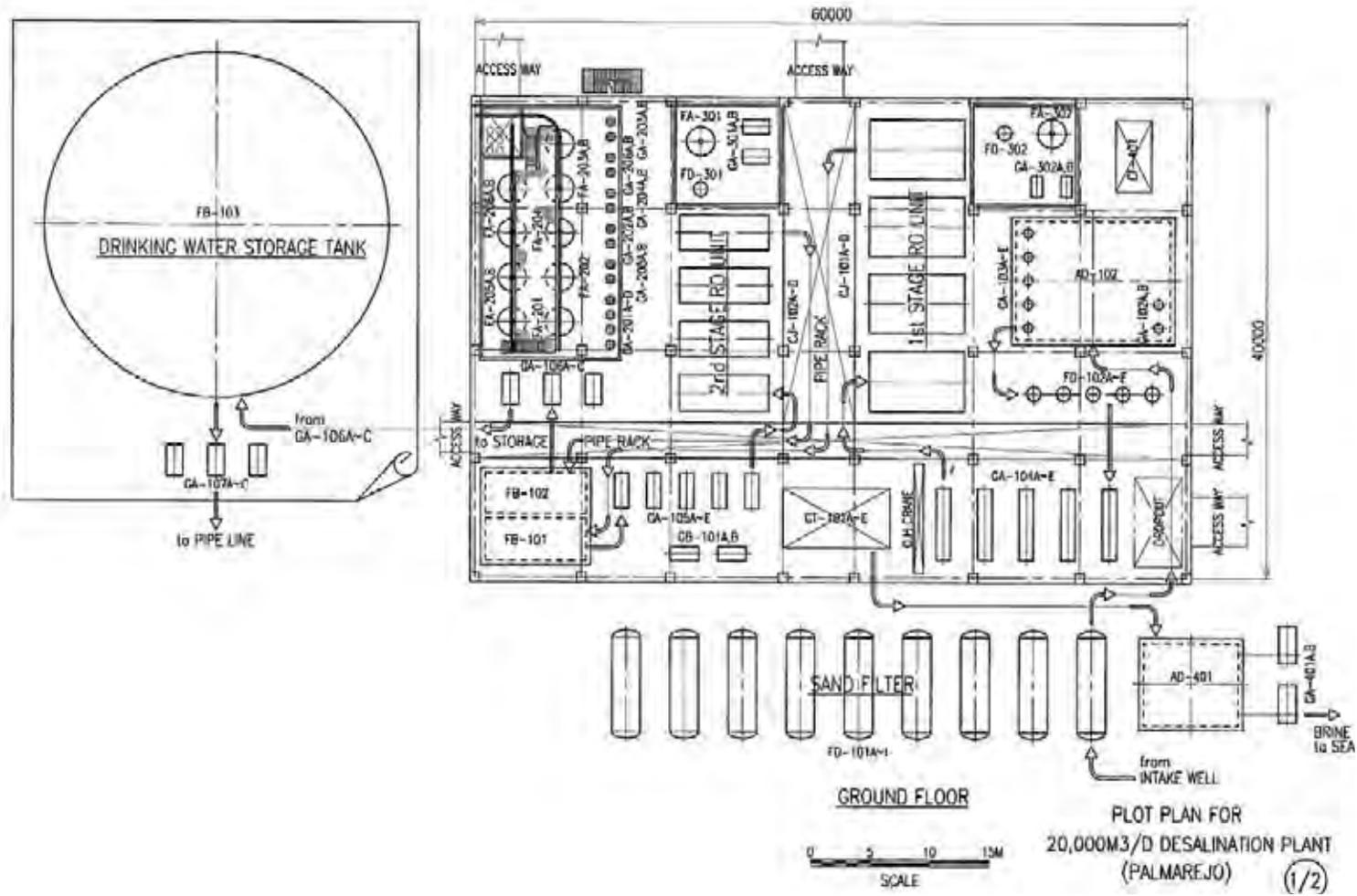
Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-8: Disposição geral das instalações de dessalinização de água do mar em Calheta



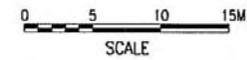
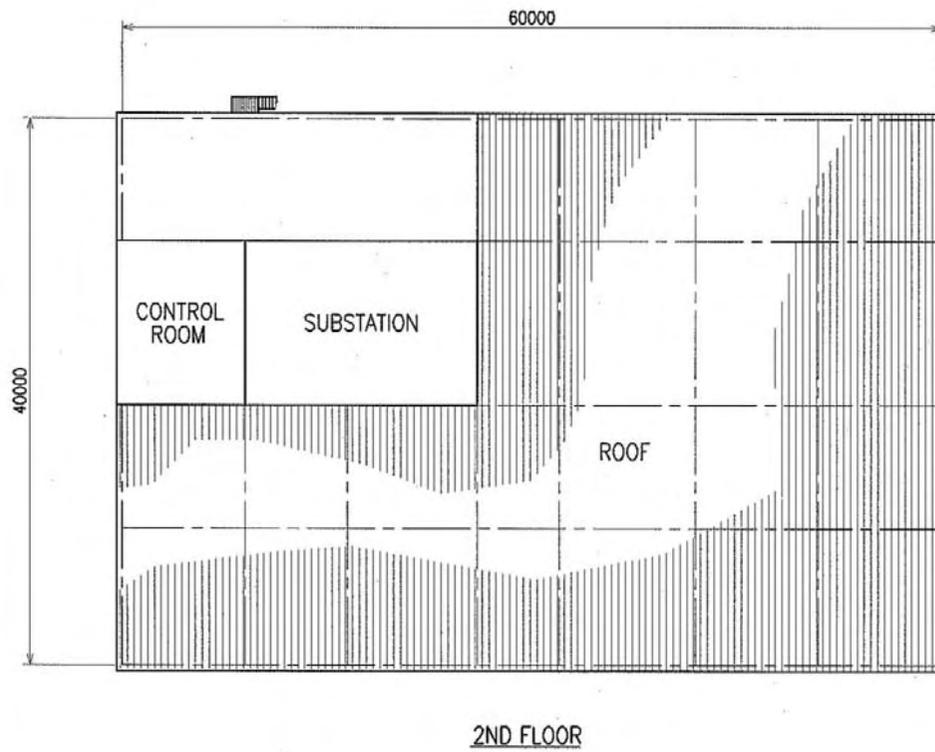
Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-9: Disposição geral das instalações de dessalinização de água do mar em Calheta (alternativa)



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-10: Plano esquemático das instalações de dessalinização de água do mar em Palmarejo (1/2)



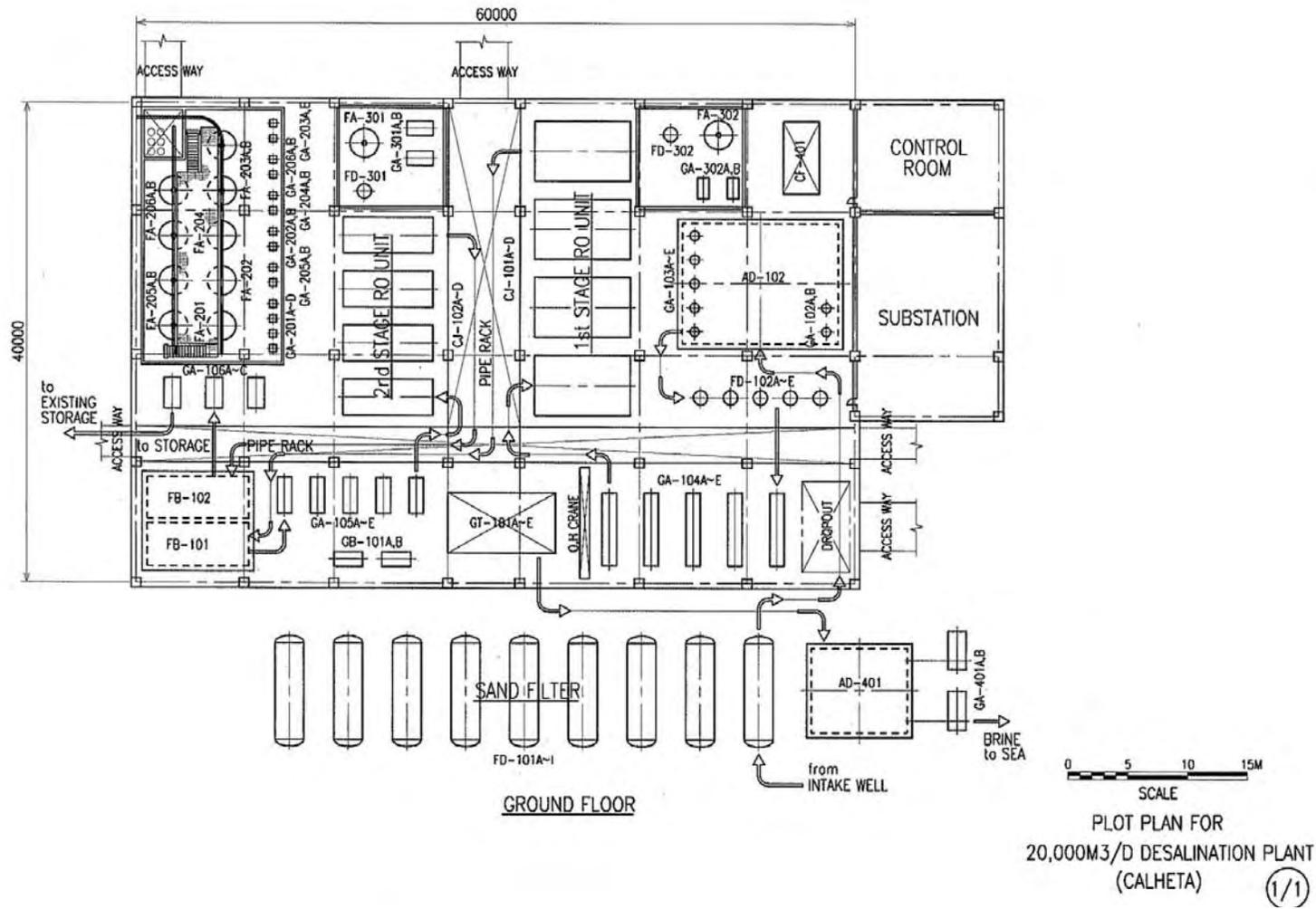
PLOT PLAN FOR
20,000M³/D DESALINATION PLANT
(PALMAREJO)

2/2

4-26

Fonte: Equipa de Estudo

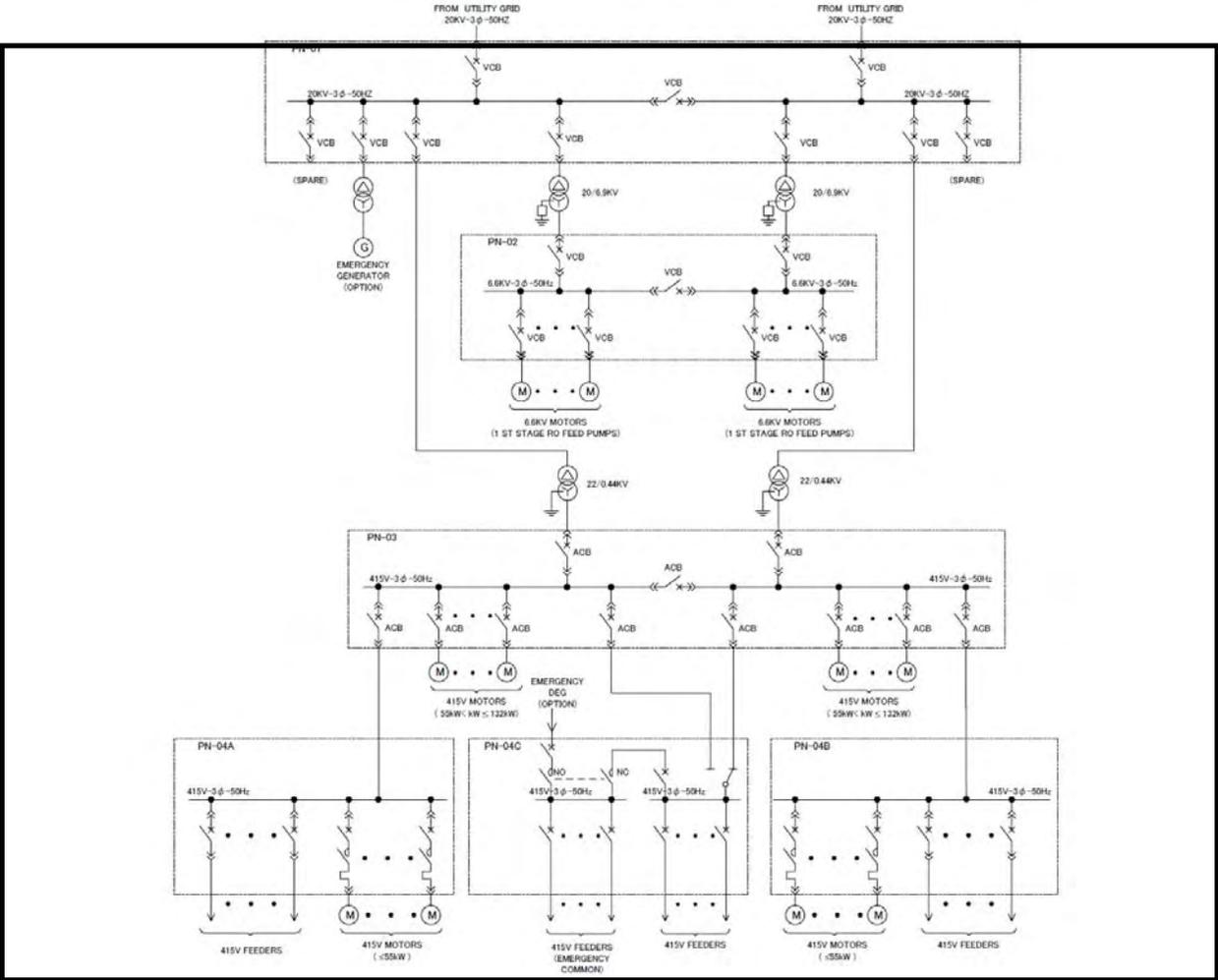
Figura 4.1-11: Plano esquemático das instalações de dessalinização de água do mar em Palmarejo (2/2)



4-27

Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-12: Plano esquemático das instalações de dessalinização de água do mar em Calheta



Source: Study team

Figura 4.1-13: Dessalinização de Água do Mar Facilidade Diagrama Unifilar

4.1.4 Sistema de rede de abastecimento de água

(1) Critério do projecto e filosofia do sistema

O objectivo da rede de tubulação de transmissão é transferir a água dessalinizada produzida nas 2 instalações de dessalinização de água do mar para os reservatórios principais localizados em locais elevados, a fim de satisfazer a demanda de consumo da população de cada município em 2020. Os reservatórios principais possibilitarão alimentar a rede de distribuição local existente ou projectada e terá uma capacidade de armazenamento correspondente a aproximadamente 12 horas de demanda. Supõe-se que, em termos de energia, o fornecimento de electricidade será suficiente e estável para todas as estações de bombeamento.

a. Capacidade de produção de água potável

A capacidade de produção de água potável para as instalações do projecto será estabelecida, experimentalmente, em 40.000 m³/dia, a fim de atender à demanda de água de 2020, enquanto que a demanda máxima diária é estimada a ser de 56.229 m³/dia. A demanda remanescente será abastecida pelas usinas de dessalinização existentes e planeadas firmemente.

b. Rede de transmissão de água potável

A capacidade de transmissão de água potável é estabelecida experimentalmente a ser de 40.000 m³/dia para atender a demanda de água em 2020.

c. Dias de operação anuais

O sistema operará continuamente, 365 dias por ano.

Serão consideradas as manutenções correctiva e preventiva.

O sistema de bombeamento operará 20 horas por dia na instalação de dessalinização e 15 horas por dias em outras estações de bombeamento.

d. Configuração do sistema

O sistema consiste de:

- linha de transmissão de água
- estações de bombeamento
- reservatórios de água
- iluminação, cerca, edificio, portão
- Cada estação de bombeamento receberá informações da jusante através da ligação de fibras ópticas, a fim de ter um nível mínimo de automatização para a operação.

e. Máquina rotativa

Todas as bombas de água serão movidas por motor eléctrico.

f. Conscientização de contar com reservas

A fim de fazer com que a usina seja operada em sua capacidade total, os equipamentos que necessitam de manutenção ocasional terão sobressalentes.

Principalmente quanto às bombas, será colocada uma bomba de reserva em cada estação de bombeamento.

A bomba de injeção química não terá sobressalente.

g. Capacidade de armazenamento

Reservatórios: 12 horas de demanda de consumo

h. Condições do solo

As condições e os dados do solo estão fornecidos no relatório de pesquisa do solo.

i. Condição Sísmica

O local está situado na ZONA (Aceleração do solo: 20 a 40 Gal), de acordo com o Código Uniforme de Edificação (UBC).

j. Especificação de água potável

A especificação de água potável será aplicada nas Directrizes de Qualidade de Água Potável da OMS, 3ª edição, 2008.

Como as tubulações de transmissão são de longa distância e, conseqüentemente, a duração de transferência de água é importante, deve-se considerar um equipamento on line complementar necessário para a cloração, a fim de atender, no mínimo, o nível de qualidade da água potável exigido pela OMS. Apesar de um laboratório externo aprovado, designado oficialmente, controlar continuamente a qualidade da água, deve ser considerada a utilização de um equipamento de controle da qualidade de água portátil simples na actual estimativa de custo do projecto, para um controle diário simplificado.

k. Emergência

Em caso de emergência conseqüente de desastres naturais em potencial (por exemplo, terremotos, enchentes, danos ao equipamento eléctrico por quedas de relâmpago, deslizamento de terra), acidentes (por ex., transbordamento de bacia hidrográfica), danos à usina de tratamento e ao sistema de distribuição, e acções humanas (por ex., greves, sabotagem), são recomendados os seguintes itens. Porém, estes não estão incluídos no presente estudo:

- Sistemas de monitoração reforçadas
- Camiões-pipas para transporte de água
- Protocolos e estratégias de comunicação, inclusive procedimentos de notificação (interno, ao órgão regulador, à mídia e ao público)

(2) Unidades de medição

As unidades de medição serão baseadas no sistema métrico (Sistema Internacional). Serão aplicadas, em geral, as seguintes unidades e abreviações do sistema internacional:

<u>Aplicação</u>	<u>Unidade</u>	<u>Abreviação</u>
Comprimento	metro ou milímetro	m ou mm
Área	metro quadrado	m ²
Tempo	segundo, minuto, hora, dia	s, min, h, d
Volume	metro cúbico	m ³
Peso (massa)	quilograma ou ton métrica	kg ou ton
Quantidades de Fluxo		
Massa	quilograma/hora	kg/h
	ton métrica/dia	t/d
Líquido	metro cúbico/hora	m ³ /h
	litro/hora	l/h
Densidade	quilograma/metro cúbico	kg/m ³
Pressão	bar	bar (g) ou bar (a)
Acima da Atmosférica		
Abaixo da Atmosférica	milímetro de mercúrio, Torr ou bar	mmHg ou Torr (a 0°C) ou bar (a)
Temperatura	graus Celsius	°C
Energia, Calor	joule, quilojoule	J, kJ
Potência	watt, quilowatt, megawatt	W, kW, MW
Velocidade de Rotação	rotações por minuto ou rotações por segundo	rpm, min ⁻¹ ou s ⁻¹
Corrente	ampere ou quiloampere	A ou kA
Voltagem	volt ou quilovolt	V ou kV
Concentração		mol.%, vol.% ou wt.% mol. ppm, vol. ppm, wt. ppm

(3) Códigos e normas

São aplicáveis as normas ISO, EN, DIN, BS, JIS ou quaisquer outras normas internacionais. Poderão ser escolhidas quaisquer normas, desde que elas sejam equivalentes ou superiores à norma ISO.

(4) Descrição geral das tubulações de transmissão de água tratada

A fim de facilitar a descrição detalhada e a análise de operação do sistema, todo o sistema de

rede é dividido em 4 subprojectos principais, como se segue:

Tabela 4.1-10: Denominações dos Sub-projectos

Nome	Descrição	Municípios participantes
S1	Área Sul 1	Praia
S2	Área Sul 2	Ribeira Grande, São Domingos
N1	Área Norte 1	São Miguel, Santa Catarina, Santa Cruz
N2	Área Norte 2	Tarrafal, São Salvador do Mundo, São Lourenço

Fonte: Equipa de Estudo

CABO VERDE - Water Supply System of Santiago Island



Altitude levels are indicative
Pumps location and reservoirs locations are indicative

Figura 4.1-14: Água tratada rota do gasoduto de transporte

Codificação:

Todos os componentes da rede são denominados da seguinte maneira:

TLNa: Linha de Transmissão Norte N^oa

TLSb: Linha de Transmissão Sul N^ob

PSNc: Estação de Bombeamento Norte N^oc

PSSd: Estação de Bombeamento Sul N^od

RNa-x000: Reservatório Norte N^oa - x000 m³

RSb-y000: Reservatório Sul N^ob – y000 m³

A descrição de cada secção será conduzida de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 4.1-11: Lista das Secções de Tubulação (Área Sul)

No.	Início	Fim	Tipo	Compr. (m)	Material
S1 : Rede para o Centro de Praia					
TLS1	PSS1 Praia WTP*	RS1-5000 / RS2-5000	Bombeado	8.000	500 DICL
S2a : Rede para Ribeira Grande					
TLS2	PSS2 Praia WTP*	Tanque Existente na Cidade Velha	Bombeado	8.000	250 HDPE PN 16
TLS3	Tanque Existente na Cidade Velha	RS3-200	Gravidade	13.200	160 HDPE PN16
SA2b : Rede para São Domingos					
TLS4	PSS3 Praia WTP*	PSS4	Bombeado	5.000	225 HDPE PN 16
TLS5	PSS4	PSS5	Bombeado	6.500	225 HDPE PN 16
TLS6	PSS5	RS4-2000	Bombeado	4.700	225 HDPE PN 16
TLS7	PSS6	RS5-1000	Bombeado	5.700	200 HDPE PN 16

*Praia WTP: Usina de Dessalinização de Palmarejo

Fonte : Equipa de Estudo

TLS1: De PSS1 à cidade de Praia

Partindo da estação de bombeamento PSS1 da Instalação de Dessalinização de Palmarejo (Praia WTP), a tubulação acompanhará a estrada que vai à Praia até atingir o reservatório do Monte Babosa (5.000 m³) e, em seguida, o reservatório de Vila Nova (5.000 m³).

Tubo: diâmetro 500 mm, ferro dúctil; comprimento total: 8.000 m.

TLS2 e TLS3: De PSS2 a Ribeira Grande : Cidade Velha – Porto Mosquito

Partindo da estação de bombeamento PSS2 da Instalação de Dessalinização de Palmarejo (Praia WTP), a tubulação TLS2 segue a oeste ao longo da estrada à Cidade Velha e atinge o reservatório existente de 1.000 m³.

Tubo: diâmetro 250 mm, HDPE PN 16 comprimento : 8.000 km.

Então, a água pode atingir o reservatório de Porto Mosquito (RS3-200) por gravidade através do tubo TLS3 (HDPE, 160 mm) instalado ao longo da área costeira. Será necessário colocar

proteção específica como, por exemplo, gabiões, para atravessar rios.

Tubo: diâmetro 160 mm, HDPE PN 16 comprimento : 13.200 m.

TLS4; TLS5; TLS6 e TLS7: De PSS3 a São Domingos

Partindo da estação de bombeamento PSS3, também da Instalação de Dessalinização de Palmarejo (Praia WTP), a tubulação TLS4 segue a nova rodovia em direcção norte por 5.000 km para atingir a estação de bombeamento PSS4. Então, segue uma outra secção bombeada TLS5 até PSS5 para finalmente atingir o reservatório de Ribeirão RS4-2000 através de TLS6.

A rota da tubulação e o RS4-2000 estão localizados de maneira ideal para possibilitar uma ligação ramificada no futuro, de forma a abastecer água ao longo da rota e aos vales seguintes.

A última secção bombeada TLS7 de PSS6 (junto ao RS4-2000) é assentada ao longo da estrada para o reservatório RS5-1000 situado na entrada norte da cidade de São Domingos.

Tubo TLS4: diâmetro 225 mm, HDPE PN 16 comprimento : 5.000 m.

Tubo TLS5: diâmetro 225 mm, HDPE PN 16 comprimento : 6.500 m.

Tubo TLS6: diâmetro 225 mm, HDPE PN 16 comprimento : 4.700 m.

Tubo TLS7: diâmetro 200 mm, HDPE PN 16 comprimento : 5.700 m.

Tabela 4.1-12: Lista das Secções de Tubulação (Área Norte)

No.	Início	Fim	Tipo	Compr. (m)	Material
N0 : Rede para toda a Área Norte					
TLN1	PSN1 Calheta WTP	RN1-7000 Tanque de Calheta	Bombeado	1.300	500 DICL
N1a: Rede para Santa Catarina – Assomada					
TLN2	PSN2	PSN3	Bombeado	9.700	400 DICL
TLN3	PSN3	PSN4	Bombeado	1.600	400 DICL
TLN4	PSN4	PSN5	Bombeado	2.300	400 DICL
TLN5	PSN5	RN2-5000 Assomada	Bombeado	1.000	400 DICL
N1b : Rede para Santa Cruz					
TLN7	RN1-7000	RN5-3000 Pedra Badejo	Gravidade	11.200	300 DICL
N2a: Rede para Tarrafal					
TLN9	RN1-7000	PSN7	Gravidade	20.000	400 DICL
TLN10	PSN7	RN4-2000 Trás os Montes	Bombeado	6.000	315 HDPE PN 16
N2b: Rede para São Salvador do Mundo					
TLN6	RN2-5000	RN3-600 Picos	Gravidade	9.800	200 HDPE PN16
N2c: Rede para São Lourenço					
TLN8	PSN6	RN3-600 João Teves	Bombeado	16.400	250 HDPE PN16

**Calheta WTP: Usina de Dessalinização de São Miguel

DICL: Tubo de ferro dúctil

HDPE: Polietileno de Alta Densidade

Fonte : Equipa de Estudo

TLN1: De PSN1 para RN1-7000

O reservatório de capacidade correspondente a 8 horas de produção, inicialmente projectado dentro dos limites da usina de dessalinização, estará situado numa altitude elevada, de aproximadamente 200 m, a fim de poder distribuir água por gravidade à cidade de São Miguel. O reservatório possibilita, também, enviar água por gravidade para Tarrafal, na parte norte da ilha, e para Santa Cruz, ao sul de São Miguel.

Tubo TLN1: diâmetro 500 mm, ferro dúctil; comprimento : 1.300 m.

TLN2; TLN3; TLN4 e TLN5: De PSN2 para RN2-5000 Assomada

São necessários 4 estágios de estações de bombeamento para atingir a cidade de Assomada a partir do tanque central RN1-7000. A rota da tubulação passará dentro da estrada asfaltada recém-construída.

Tubo TLN2: diâmetro 400 mm, ferro dúctil; comprimento : 9.700 m.

Tubo TLN3: diâmetro 400 mm, ferro dúctil; comprimento : 1.600 m.

Tubo TLN4: diâmetro 400 mm, ferro dúctil; comprimento : 2.300 m.

Tubo TLN5: diâmetro 400 mm, ferro dúctil; comprimento : 1.000 m.

TLN7: De RN1-7000 a RN5-3000 - Santa Cruz

Do reservatório RN1-7000, a rota da tubulação leva a água abaixo por gravidade à área costeira para o RN5-3000. A rota passa ao longo da rodovia costeira em direcção a Santa Cruz.

Tubo TLN7: diâmetro 300 mm, ferro dúctil; comprimento : 11.200 m.

TLN9 e TLN10: Tubulações para a área de Tarrafal

Do reservatório RN1-7000, o nível de água permite atingir por gravidade a PSN7 localizada ao longo da costa. Então, necessita-se de uma pequena parte de bombeamento para atingir o reservatório RN4-2000 no platô acima da cidade de Tarrafal.

Tubo TLN9: diâmetro 400 mm, ferro dúctil; comprimento : 20.000 m.

Tubo TLN10: diâmetro 315 mm, HDPE PN 16; comprimento : 6.000 m.

TLN6: Tubulação para São Salvador do Mundo

Do reservatório RN2-5000 localizado em Assomada, a rota da tubulação acompanha a linha de gravidade existente em direcção ao reservatório RN3-600 de Picos.

Tubo TLN6: diâmetro 200 mm, HDPE PN 16; comprimento : 9.800 m.

TLN8: Tubulação para São Lourenço

Da PSN6 localizada ao lado do reservatório RN5-3000, a água é bombeada ao reservatório RN6-600.

Tubo TLN8: diâmetro 250 mm, HDPE PN 16; comprimento : 16.400 m.

SECÇÕES EM "LOOP" (secções opcionais)

Para completar e dar segurança às redes, propõe-se a construção de "loops".

Estas secções são consideradas opcionais, e não estão incluídas na estimativa de custo actual. Entretanto, para garantir a segurança do sistema de distribuição de água, recomenda-se firmemente considerar a extensão da rede com "loop" em todo o sistema.

LOOP N°1

Este "loop" liga a rede da Área Norte para a da Área Sul: De uma ligação do TLN8, uma tubulação DN 200 segue para o RS5-1000 em São Domingos. Precisam ser instaladas algumas estações de bombeamento na rota.

Neste percurso (norte para sul), a água poderia fluir facilmente à cidade de Praia.

No fluxo contrário, a segurança é apenas para São Salvador do Mundo e São Lourenço.

Tubo do LOOP N°1: diâmetro 200 mm, HDPE PN 16; comprimento : 5.800 m.

LOOP N°2

Este "loop" liga o RN3-600 de Picos ao RN6-600 de João Teves. Precisam ser instaladas algumas estações de bombeamento na rota.

Esta Linha de Transmissão DN 200 garante o abastecimento de São Salvador a partir do sul e o abastecimento de São Lourenço a partir do norte.

No futuro, podemos aperfeiçoar o sistema e garantir o abastecimento de água de Assomada a partir do sul, mediante construção de algumas estações de bombeamento entre São Salvador e Assomada.

Tubo LOOP N°2: diâmetro 200 mm, HDPE PN 16; comprimento : 6.300 m.

Estações de Bombeamento

Caracteristicamente, a estação de bombeamento será construída com um tanque de amortecimento com volume adaptado e uma sala para as bombas e dispositivos eléctricos. Para algumas das estações, o reservatório poderá ser o tanque de amortecimento.

As bombas serão não-submersíveis, instaladas horizontalmente, com multicelular.

Todas as estações de bombeamento terão pelo menos uma bomba em serviço (2 bombas para as estações de bombeamento grandes) e uma de reserva. A energia será de C.A. trifásica.

A Tabela 4.1-9 mostra a energia instalada para o cálculo de CAPEX (número de bombas) que é diferente do consumo real de energia que serve para os cálculos de OPEX.

Tabela 4.1-13: Lista das Estações de Bombeamento

No.	Fluxo (m ³ /h)	Pressão (barg)	Energia Total Instalada (kw) para CAPEX	Consumo de energia (KW) para OPEX
PSS1	1.599	16,0	1.661	1.110
PSS2	98	15,7	134	70
PSS3	126	14,1	154	80
PSS4	126	17,6	193	100
PSS5	126	14,7	161	85
PSS6	42	14,0	51	30
PSN1	1.056	18,2	1.249	840
PSN2	598	13,3	711	350
PSN3	598	10,4	543	275
PSN4	598	10,6	530	280
PSN5	598	10,2	528	270
PSN6	80	13,7	95	50
PSN7	238	14,6	301	160

Fonte : Equipa de Estudo

Reservatórios

Os reservatórios terão a forma quadrada, com células múltiplas, de concreto armado, com telhado em cima.

Tamanho de uma célula padrão: 1.000 m³

Como mínimo para operação, devem ser instalados os seguintes indicadores de nível.

Nível 1: transbordamento

Nível 2: parada de bombeamento

Nível 3: início de bombeamento

Nível 4: nível baixo mínimo

Tabela 4.1-14: Lista de Reservatórios

Nome	Descrição	Capacidade (m ³)	Elevação (m)
RS1-5000	Praia – Tira Chapéu	5 x 1000 = 5.000	120
RS2-5000	Praia - Vila Nova	5 x 1000 = 5.000	110
Existente	Reservatório Existente da Cidade Velha	1 x 1000 = 1.000	150
RS3-200	Porto Mosquito	1 x 200 = 200	60
RS4-2000	Ribeiro Chiqueiro	2 x 1000 = 2.000	320
RS5-1000	São Domingos	1 x 1000 = 1.000	450
RN6-600	João Teves	1 x 600 = 600	220
RN5-3000	Pedra Badejo	3 x 1000 = 3.000	120
RN3-600	Picos	1 x 600 = 600	420
RN1-7000	Calheta São Miguel	7 x 1000 = 7.000	200
RN2-5000	Assomada	5 x 1000 = 5.000	600
RN4-2000	Trás os Montes	2 x 1000 = 2.000	220

Fonte: Equipa de Estudo

RS1-5000 Praia – Tira Chapéu / RS2-5000 Praia – Vila Nova

A fim de aumentar a capacidade de armazenamento para a crescente cidade de Praia, estes reservatórios são complementares a todos os outros reservatórios existentes nas redondezas de Praia. Ambos os reservatórios estão localizados na parte ocidental da cidade, actualmente nas proximidades do limite externo, porém, a expansão futura continuará e os reservatórios serão integrados de forma ideal na rede urbana.

Reservatório Existente na Cidade Velha

Este reservatório, completamente enterrado no subterrâneo, encontra-se na rota de tubulação existente que antes abastecia Praia com recursos hídricos chamados "Águas Verdes", na parte norte do vale. A cidade está a efectuar rapidamente ligações residenciais e também a desenvolver a rede de esgoto e uma usina de tratamento.

RS3-200 Porto Mosquito

A cidade já está equipada com um sistema de distribuição com hidrômetros em cada ligação residencial e, um pequeno reservatório existente (50 m³) está a alimentar o sistema de distribuição local por gravidade. Mas, o escasso abastecimento por camiões-pipas não permite um serviço contínuo. Este novo reservatório complementar conduzirá de forma ideal o serviço contínuo de distribuição de água para todos os utentes conectados.

RS4-2000 Ribeira Chiqueiro

Este reservatório localiza-se na parte norte de Praia, na estrada para São Domingos. A escolha do local deve-se aos eixos de desenvolvimento futuro da capital, que se espera crescer principalmente nas direcções norte e leste.

RS5-1000 São Domingos

O abastecimento existente através de poços era considerado insuficiente para o futuro desenvolvimento planeado da cidade. Foi estudado até mesmo um projecto de usina de dessalinização própria em São Francisco, para tentar resolver a falta de água. O reservatório considerado no projecto actual leva em consideração as instalações existentes, e estará num nível de posição a ser conectado ao máximo possível nas instalações existentes por gravidade.

RN6-600 João Teves

Nas proximidades de São Lourenço, localizado na área de junção entre o sistema de abastecimento de água Norte e o sistema de abastecimento de água Sul, o reservatório RN6 é também o ponto de partida para a linha de "loop" opcional No. 2 que une o RN6 ao RN3 de Picos.

RN5-3000 Pedra Badejo

A área costeira oriental possui uma grande concentração de população nas redondezas da cidade de Pedra Badejo. Era natural se construir o reservatório principal com suficiente capacidade nas proximidades, a fim de sustentar a área em crescimento. O RN5 será possível também abastecer Santa Cruz.

RN3-600 Picos

Com uma população dispersa devido ao relevo montanhoso, o sistema de distribuição contínua de água potável não é fácil de ser conduzido nestas altitudes. Apesar disso, a instalação de um reservatório alimentado por uma usina de dessalinização, com certeza, melhorará o conforto de abastecimento e eliminará a ansiedade acerca da disponibilidade de recursos hídricos por longo tempo.

RN1-7000 Calheta São Miguel

Este reservatório é o ponto de partida para 3 linhas de transmissão: TLN2, TLN7 e TLN9. Um grande e único reservatório elevado a cerca de 200 m otimiza a operação através da concentração de instalações. E a energia de alimentação deste reservatório da usina de dessalinização também será mínima, pois está a apenas uma pequena distância da secção de bombeamento.

RN2-5000 Assomada

Localizado em uma das colinas mais altas que cercam Assomada, este reservatório será estratégico para o crescimento desta jovem cidade que conta com muitas escolas e universidades. Este reservatório não apenas fornece capacidade de armazenamento complementar, como também, o abastecimento regular de água potável. Além disso, como os reservatórios de grande capacidade existentes estão velhos e com vazamento, este projecto terá também a renovação necessária.

RN4-2000 Trás os Montes

Este reservatório está localizado no ponto mais alto da parte norte da ilha. Sua posição possibilita distribuir água por gravidade tanto para a área costeira oriental como para a área costeira ocidental onde se situa Tarrafal.

(5) Especificações técnicas e desenhos típicos

Tubos

É proposto utilizar tubos de ferro dúctil com revestimento de cimento (DICL) e tubos de polietileno de alta densidade (HDPE).

Estes tipos de tubos são muito conhecidos em todo o mundo e na República de Cabo Verde.

Estes tubos evitam o uso de protecção catódica, que sempre é um problema para a entidade encarregada operar a rede de água, principalmente nesses países.

A investigação de solo sucinta levada a cabo mostrou algumas áreas com problemas de sustentação do solo. Contudo, como a densidade do ponto de investigação não é suficiente para identificar claramente e quantificar precisamente as condições, serão estudadas todas as medidas necessárias durante a fase de projecto detalhado com dados apropriados e pesquisa complementar. Contudo, o estudo da viabilidade actual levará em consideração alguma margem para uma possível variação do custo da instalação dos tubos em secções particulares.

Tubos de ferro dúctil: São fabricados de acordo com as normas internacionais ISO 2531, ISO 4179, ISO 8179 e EN 545.

Os tubos recebem um revestimento externo composto de pelo menos uma camada de zinco metálico pulverizado (pelo menos 130g/m²) coberto com tinta betuminosa (espessura mínima 100 microns), que é um vedador de poros.

No caso de solo corrosivo, deve ser aplicada uma protecção reforçada no tubo, tais como mangas PE ou revestimento aglutinado PE.

Internamente, é aplicado um revestimento de argamassa de cimento através do processo centrífugo, a fim de ter alta compactação da argamassa e pouca aspereza. Além disso, este revestimento proporciona uma boa conservação da qualidade da água conduzida e uma protecção eficaz da parede do tubo contra água ofensiva.

A conexão entre os tubos é feita através de espigão-soquete com uma gaxeta elastomérica em EPDM.

Para a auto-ancoragem da canalização e para evitar a construção de um bloco de pressão, os fabricantes propõem a colocação de juntas especiais.

Tubos HDPE: Serão fabricados de acordo com todas as normas internacionais.

Nos tubos, será usada resina virgem de melhor qualidade PE 100; a pressão de projecto será de 16 bars, a fim de oferecer alta segurança contra efeitos mecânicos e reduzir o número de estação de bombeamento.

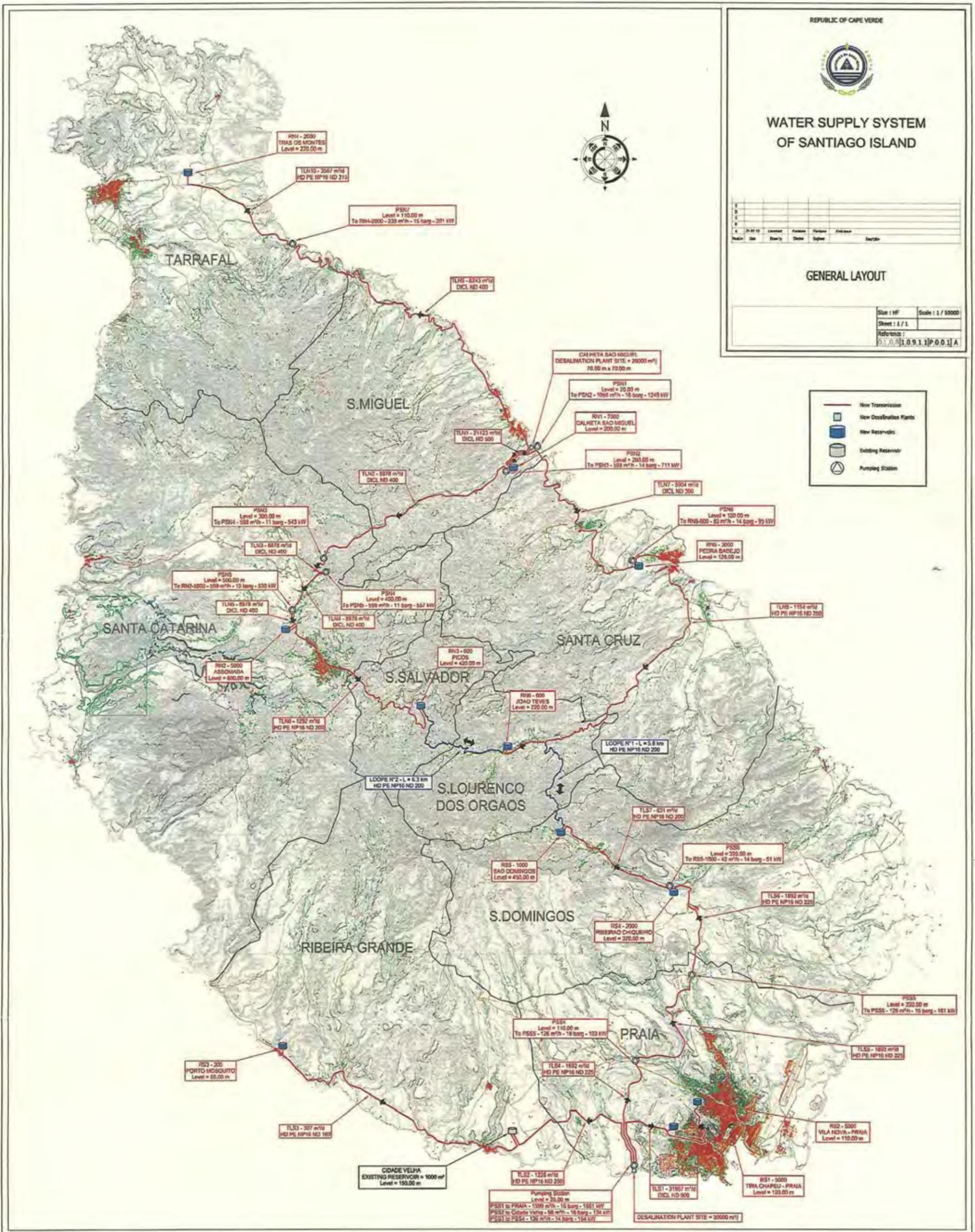
Este tubo é soldado (fusão da extremidade) e, por isso, é uma tubulação auto-ancorada.

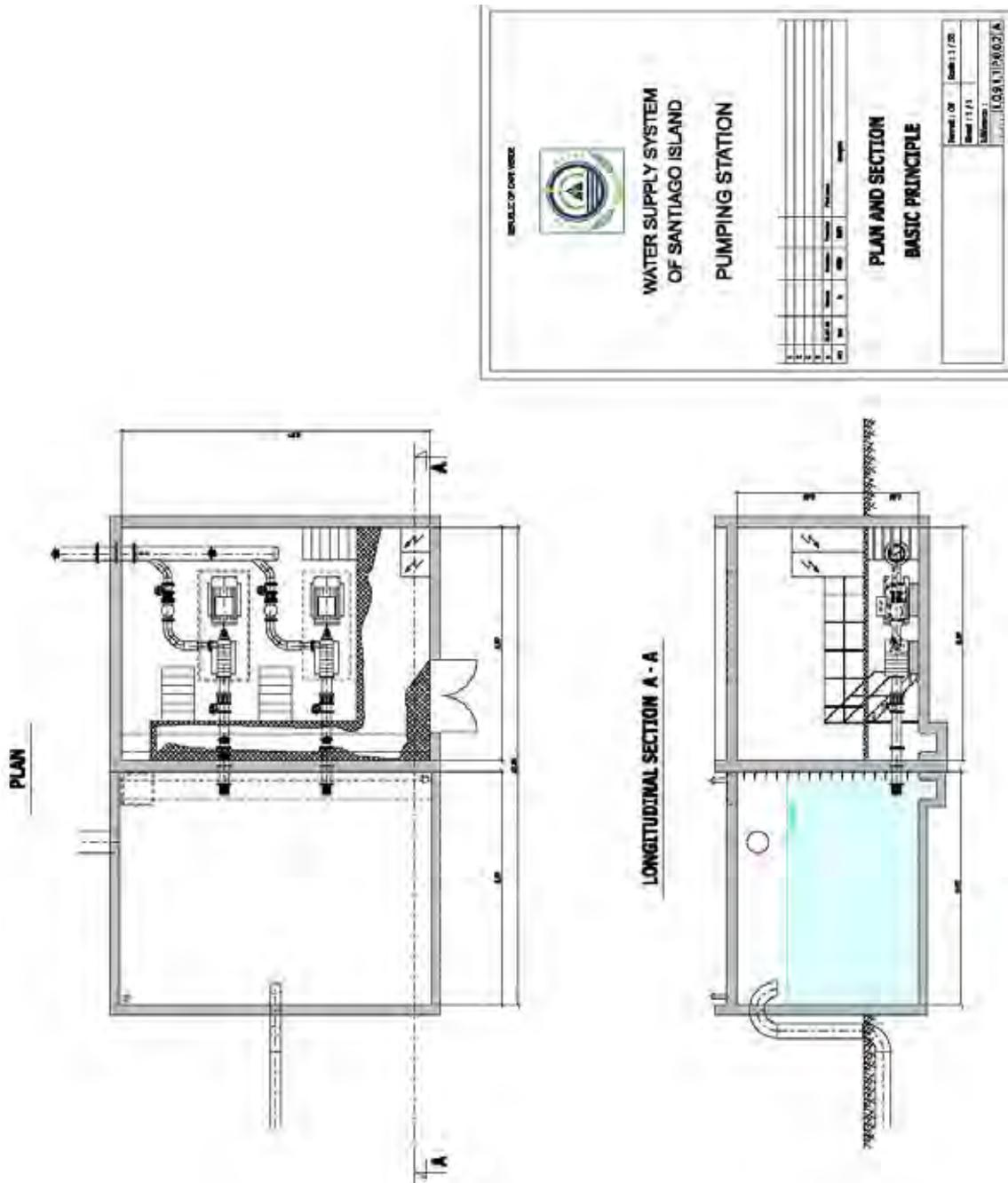
As propriedades químicas e físicas deste tubo proporcionam uma vantagem real para que ele seja assentado em solo muito agressivo, sem exigências especiais.

Desenhos

Os desenhos são característicos e serão usados somente como desenhos indicativos. Eles representam o tipo de infra-estrutura na qual é baseada a estimativa de custo.

- Layout da rota geral das tubulações e estações de bombeamento
- Reservatório típico
- Estação de bombeamento típica





Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.1-17: Estação de bombeamento típica

4.1.5 Custos

(1) Bases para a estimativa do custo básico

O custo básico é estimado de acordo com o Projecto Básico.

A estimativa de custo origina-se de dados internos da empresa de consultoria e de algumas informações obtidas com o fornecedor.

A data da execução da estimativa de custo é Agosto 2010.

Este sistema de abastecimento de água é composto por 2 instalações de dessalinização de água do mar e instalações de transmissão de água, incluindo tubulações de transmissão de água, estações de bombeamento e reservatórios de água.

O sistema de abastecimento de água é descrito na Secção 4.1.2.1 e 4.1.2.2.

Cada unidade de dessalinização de água do mar terá capacidade de produção de 20.000 m³/dia de água potável, e uma será construída em Calheta de São Miguel e outra em Palmarejo, na instalação de dessalinização existente operada pela ELECTRA.

A instalação de transmissão de água é dividida em quatro principais sub-projectos em toda a Ilha de Santiago como segue:

Nome	Descrição	Municípios relacionados
S1	Área do Sul 1	Praia
S2	Área do Sul 2	Ribeira Grande, São Domingos
N1	Área do Norte 1	São Miguel, Santa Catarina, Santa Cruz
N2	Área do Norte 2	Tarrafal, São Salvador do Mundo, São Lourenço

Fonte: Equipa de Estudo

(2) Metodologia de estimativa de custos em geral

A metodologia de estimativa de custos é geralmente aquela aplicada na Associação Internacional do Avanço da Engenharia de Custo, AACE International, Prática Recomendada N° 18R-97, versão de Fevereiro de 2005.

A prática recomendada é intitulada "Sistema de Classificação de Estimativa de Custo Aplicada em Engenharia, Suprimento e Construção para Indústrias de Processos".

Considerando a finalidade da estimativa de custos, a metodologia é aplicada na Classe 4, descrita na prática acima.

A Matriz de Classificação da Estimativa de Custos Gerais para Indústrias de Processos é mostrada na Tabela 4.1-11.

Tabela 4.1-15: Matriz de Classificação da Estimativa de Custos para Indústrias de Processos

Classe de Estimativa	Característica Primária	Característica Secundária			
	Nível da definição do Projecto Expresso como % de definição completa	Utilização final Típica proposta de estimativa	Metodologia Típico método de estimativa	Faixa de precisão esperada Típica variação em faixas alta e baixa (a)	Esforços preparatórios Típico grau de esforço relativo à taxa de custo mínimo de 1(b)
Classe 5	0% a 2%	Conceito de Screening	Capacidade Factorada, Modelos Paramétricos, Julgamento ou Analogia	B: -20% a -50% A: +30% a +100%	1
Classe 4	1 % a 15%	Estudo de Viabilidade	Equipamentos Factorados ou Modelos Paramétricos	B: -15% a -30% A: +20% a +50%	2 a 4
Classe 3	10% a 40%	Orçamento, Autorização, ou Controlo	Custo Unitário Semi-Detalhado com Nível de Montagem Itens em Linha	B: -10% a -20% A: +10% a +30%	3 a 10
Classe 2	30% a 70%	Controlo ou Obrigações /Licitação	Custo Unit. Detalhado com Take-off Forçado e Detalhado	B: -5% a -15% A: +5% a +20%	4 a 20
Classe 1	50% a 100%	Verificação de Estimativa ou Obrigações /Licitação	Custo Unitário Detalhado com Take-off Detalhado	B: -3% a -10% A: +3% a +15%	5 a 100

Notas:

- (a) O estado de tecnologia de processos e da disponibilidade de dados de custo de referência aplicáveis afetam o consideravelmente a faixa de alcance. O valor + / - representa uma variação percentual típica dos custos reais da estimativa após a aplicação de contingências (geralmente em um nível de 50% de confiabilidade) para o escopo determinado.
- (b) Se o valor da taxa da faixa de alcance de "1" representa 0,005% dos custos do projecto, então, o valor igual a 100 representará 0,5%. A estimativa dos esforços de preparação é altamente dependente do tamanho do projecto e da qualidade dos dados da estimativa e ferramentas.

Fonte: Equipa de Estudo

As estimativas da Classe 4 são geralmente elaboradas com base em informações limitadas e, posteriormente, têm faixas de precisão bastante amplas. Elas são normalmente utilizadas para a análise do projecto, determinação da viabilidade, avaliação do conceito e aprovação do orçamento preliminar. Normalmente, a parte da engenharia corresponde de 1% a 15% no total, e compreende no mínimo os seguintes itens: capacidade da usina, esquemas em bloco, layout indicado, diagramas de fluxo dos processos para os sistemas principais e dos processos de engenharia preliminares e listas de equipamentos de utilidades.

As estimativas da Classe 4 estão preparadas para uma série de finalidades, tais como, mas não se limitando a, planeamento estratégico detalhado, desenvolvimento de negócios, screening do projecto em estágios mais desenvolvidos, análises de esquema alternativo, confirmação da viabilidade económica e/ou técnica, e aprovação do orçamento preliminar ou autorização para seguir à próxima fase.

Para a estimativa do custo da usina, tem sido aplicado o chamado "Método de Estimativa

Estocástico", tais como de Capacidade Factorada, Custo Factorado, Taxa Quantitativa, Modelo Paramétrico e sua combinação.

A estimativa da Capacidade Factorada é aquela na qual o custo de uma nova instalação é derivado do custo de uma instalação semelhante de uma capacidade conhecida (mas geralmente diferente).

O Custo Factorado é o método para estimar os materiais a granel, custos indirectos da usina, utilizando determinada faixa de taxa de custo aos equipamentos, etc.

A Taxa Quantitativa é o método para estimar a quantidade de facturas de construção (BQ), tais como de toneladas de estrutura de aço, m³ de concreto, quantidade de solda nas tubulações, etc., usando uma taxa quantitativa determinada para toneladas de equipamentos, etc.

O Modelo Paramétrico é o método para estimar o custo dos equipamentos, etc. utilizando a fórmula de estimativa de custos, tendo a pressão do desenho, taxa de vazão, etc. como parâmetros.

(3) Metodologia da estimativa de custos para este estudo

Para este estudo, a metodologia é aplicada da seguinte forma:

A estimativa do custo da instalação de dessalinização da água do mar é geralmente conduzida utilizando-se:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1) Equipamentos Itemizados: | base em especificação breve, exceto bomba de reforço e dispositivos de recuperação de energia da 1ª fase |
| 2) Materiais a granel: | com base na proporção de instalação semelhante com folha de fluxo e layout |
| 3) Obras civis e montagem: | com base nas opiniões dos fornecedores locais e/ou com base em instalação semelhante com lista de equipamentos, folha de fluxo e layout |
| 4) Instrumentação: | com base em instalação semelhante com números I/O |
| 5) Obras eléctricas: | com base em instalação semelhante com diagrama linear simples, lista de motores e layout |

A estimativa do custo da instalação de transmissão de água é geralmente conduzida utilizando-se:

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) Secções de tubulação: | com base em especificação breve sobre tamanho, comprimento e materiais |
| 2) Estações de bombeamento: | com base em especificação sobre capacidade e a cabeçote |
| 3) Reservatórios: | com base em especificação breve sobre tamanho e materiais |

(4) Custo básico incluído

O custo básico inclui desenho, aquisição e construção de instalações de dessalinização de água do mar e instalação de transmissão de água com carga inicial de adsorventes/ produtos químicos e peças de reposição para dois anos.

1) Instalação de dessalinização de água do mar

O custo básico cobre os seguintes:

- Equipamentos itemizados
- Tubulação de captação de água do mar para fornecimento de água potável e descarga de água salgada
- Instrumento e sistema de controlo
- Instalação eléctrica, incluindo sub-estações principais
- Obras civis e de fundação
- Estrutura metálica
- Construção
- Isolamento e pintura
- Tubulação subterrânea

2) Instalação de transmissão de água

O custo básico cobre os seguintes:

- Tubulação de transmissão de água
- Estações de bombeamento com uma bomba de reposição e conexão de fibra óptica do indicador de nível
- Reservatórios de água
- Iluminação, cercados, prédio, portão

3) Outros:

Os itens seguintes também estão incluídos no custo básico.

- Cabos aéreos da grade de energia eléctrica existente ou planeada
- Estrada de acesso da rota principal (somente para a instalação de dessalinização em Calheta)
- Linha de telecomunicações com a linha existente ou planeada

(5) Custos básicos excluídos

Os seguintes custos considerados como do proprietário não são cobertos:

- Custo de compra ou aluguer do local de construção
- Custo de legalização e regulamentação

- Custo de avaliação de impacto ambiental
- Custo de reinstalação dos residentes
- Encargos de financiamento e obrigações, assim como juros durante o período de construção
- Custo de formação de pessoal
- Impostos locais e fiscais
- Custo do proprietário para o desenvolvimento do projecto
- Custo do desenho detalhado

4.2 Plano de Fundo

Este estudo de viabilidade do projecto tem o objectivo de criar uma aplicação para a Assistência Oficial ao Desenvolvimento (ODA, *Official Development Assistance*) das instituições financeiras do Japão, que irão suportar o desenvolvimento económico e social de Cabo Verde em linha com a política de ODA de médio e longo prazo do governo Japonês. As descrições acerca do processo financeiro, como o ciclo do projecto, identificação e preparação do projecto e a avaliação para o Empréstimo da ODA do Japão estão explicadas abaixo no artigo 4.6 e fornecidas pelo Guia Operacional para a Preparação de Projectos Financiados pelos Empréstimos da ODA do Japão (“o Guia Operacional dos Empréstimos da ODA”), publicado pela JICA, antes “JBIC”, em Junho de 2004.

No presente relatório, os custos do Projecto F/S são examinados e estimados pelo agente da JICA, que é um dos mais importantes elementos na avaliação do projecto a confirmar se é ou não apropriado para o financiamento com empréstimo da ODA. A estimativa de custos do Projecto F/S fornecida por este relatório deve ser a base do plano de financiamento e da avaliação financeira e económica deste projecto.

4.2.1 Composição dos Custos do Projecto

O custo total do projecto, em geral, consiste em vários itens e contém componentes em moedas local e estrangeira. Os componentes locais representam os custos do produto local e os custos do contrato laboral de itens mencionados abaixo, enquanto os estrangeiros representam elementos importados necessários para o projecto.

O custo do projecto é subdividido nos seguintes itens:

- (1) Bens e serviços que consistem na estrutura da fábrica, equipamento, materiais de construção, máquinas de construção, mão-de-obra, combustível, transporte, etc., excluindo os serviços de consultoria.
- (2) Serviços de consultoria estimados com base no programa de atribuição para

especialistas. O custo é subdividido em remunerações e custos directos (equipamento, formação, etc.)

- (3) Aquisição de terreno e indenização, especialmente em caso de reassentamento de moradores involuntário em outras localidades, infra-estrutura no local de recolocação e para outras medidas ambientais se um estudo do EIA achá-las necessárias.
- (4) Outros custos, como taxas e impostos, operação inicial e custos de manutenção depois de terminado o projecto, despesas de administração da Agência de Execução e juros durante a construção.
- (5) Contingências consistindo de dois tipos de fundos:
 - (a) Preço de contingência é uma disposição para o aumento dos preços, que é determinado com base na evolução dos índices de preços relacionados.
 - (b) Contingência física é uma disposição para o aumento de obras físicas devido a factores imprevisíveis, dependendo da natureza do projecto.

4.2.2 Empréstimo da ODA do Japão

O presente relatório descreve o custo estimado do Projecto F/S para investimento e análise financeira necessária para concretizar o projecto. Para atingir este objectivo, o Governo do Japão tem instituições de empréstimos da ODA para governos de países em desenvolvimento. Desde 1966 que o Governo do Japão tem concedido empréstimos concessionais a governos de países em desenvolvimento e agências governamentais para suportar o desenvolvimento económico e social. O Governo do Japão tem vindo a apoiar os seus esforços de auto-ajuda no desenvolvimento de uma ampla gama de sectores, incluindo energia, agricultura, transporte e educação, fornecendo empréstimos a longo prazo e com juros baixos para projectos de desenvolvimento e planos que dificilmente obtêm financiamento no sector privado.

4.2.3 Tipo de Empréstimo Aplicável

O empréstimo do projecto pode ser aplicado, o que fornece fundos para instalações, materiais e equipamentos, obras civis e serviços de consultoria para os projectos.

4.2.4 Termos e Condições dos Empréstimos

(1) Taxas de Juro e Períodos de Pagamento

As taxas de juro e períodos de pagamento dos empréstimos da ODA são determinados pelo Governo do Japão. O Governo do Japão aplica condições preferenciais a sectores especificamente designados, tais como o desenvolvimento de recursos humanos e ambientais, e uma porção específica dos empréstimos a serviços como serviços de consultoria. Actualmente,

estão-se a introduzir as Condições Especiais para a Parceria Económica (*Special Terms for Economic Partnership*, STEP) para aumentar a visibilidade da ODA do Japão aos cidadãos dos países recipientes e no Japão através da utilização e transferência de excelentes tecnologias e know-how de firmas Japonesas.

(2) Condições de Contrato

O Governo do Japão determina as condições de contrato dos empréstimos da ODA numa base caso-a-caso.

Para o Empréstimo da ODA do Japão aplicável a Cabo Verde, as condições padrão, incluindo o STEP mencionado acima, são apresentados no seguinte URL.

http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance_co/about/standard/index.html

É recomendada a utilização do empréstimo da ODA do Japão para aliviar o fardo do pagamento de juros e o período de pagamento. As condições do STEP são extremamente interessantes comparadas com o Empréstimo Padrão em Ienes enquanto o Governo do Japão requer a condição vinculada para a contratação de bens e serviços. As fábricas Japonesas de membrana OR são muito populares e competitivas no mercado de negócios internacional.

4.2.5 Exame do Plano de Financiamento

O Governo do Japão examina se o plano de financiamento para o Projecto F/S é adequado à luz do custo do Projecto F/S e do programa de implementação. Os seguintes itens devem ser verificados pelo Governo do Japão.

(1) Programação para os requerimentos do fundo anual

Deve-se rever o programa de requerimento do fundo anual, prestando atenção se este está em linha com o programa de implementação do Projecto F/S, se os requerimentos monetários estrangeiros ou locais estão estimados e alocados apropriadamente para cada ano e, se os fundos de contingência estão alocados adequadamente para cada ano.

(2) Orçamento

Verificar as modalidades de financiamento a serem planeadas para assegurar que os custos que não serão cobertos pelo empréstimo da ODA sejam adequadamente suportados por outras fontes de financiamento, tais como pelo orçamento local ou nacional, fundos internos da Agência de Execução, abonos de fontes financeiras comerciais ou empréstimos ou bolsas de instituição(ões) de co-financiamento prospectiva(s).

Estudar a solidez financeira e os processos de financiamento destas fontes para verificar se os

fundos necessários estarão, com certeza, disponíveis para o Projecto F/S.

(3) Reempréstimo

Verificar a política e o mecanismo de reempréstimo do governo e se o Governo de Cabo Verde tem a sua própria política e mecanismo para empréstimos internos pelo governo central a agências governamentais, instituições financeiras e empresas públicas, assim como a possibilidade do risco de câmbio estrangeiro que deverá ser suportada pela entidade e pelas condições propostas e condições dos sub-empréstimos.

4.3 Estudo económico

Neste estudo, as instalações existentes e projectos planeados firmemente (5.000 m³/d + 2 x 5.000 m³/d) são excluídos porque esses projectos podem ser avaliados à parte.

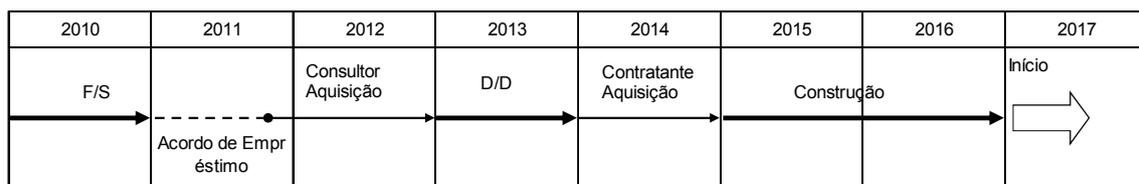
4.3.1 Pré-requisitos

(1) Empresa operadora

Assume-se que as instalações podem ser operadas por uma empresa independente, que seja estabelecida conjuntamente pelo governo local e/ou pela SAAS, e outras entidades.

(2) Cronograma do projecto

O cronograma do projecto é considerado conforme se indica na Figura 4.3-1.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.3-1: Cronograma do Projecto

(3) Vida do projecto

A vida do projecto foi estimada em 20 anos.

(4) Inflação dos preços

O preço e o custo em Agosto de 2010 são aplicados para o cálculo. A inflação no futuro será considerada tanto para o cálculo TIFR, como dentro do custo total do projecto.

(5) Moeda

Este estudo é calculado com base em dólares americanos (US\$).

A taxa de câmbio entre o escudo de Cabo Verde (CVE) e o US\$ é definida como se segue.

$$\text{US\$1} = \text{CVE79,1} \text{ (baseado em dados de câmbio em Abril de 2010)}$$

4.3.2 Custos necessários ao abastecimento de águas às residências**(1) Projecto F/S**

Os projectos são divididos nos seguintes quatro casos: "S1", "S2", "N1" e "N2". Cada caso inclui as seguintes instalações, tubulações de transmissão e reservatórios. Consulte a Tabela 4.3-1 e a Figura 4.3-2.

Tabela 4.3-1: Âmbito do Projecto

Nome do projecto	SWRO						Transporte e reservatórios	
	Localização	Capacidade do conjunto (m ³ /dia)	conjuntos (unidade)	Quantidade total (m ³ /d)	Obras civis		Área de serviços	m ³ /d
					Obras civis, incluindo a base de equipamentos	Edifício		
S1	Palmarejo	5.000	3	15.000	para todos (4 conjuntos)	para todos (4 conjuntos)	Praia	15.000
S2	Palmarejo	5.000	1	5.000	--	--	Ribeira Grande São Domingos	5.000
N1	Calheta	5.000	3	15.000	para todos (4 conjuntos)	para todos (4 conjuntos)	São Miguel Santa Catarina Santa Cruz	15.000
Total				40.000				40.000

Fonte: Equipa de Estudo

CABO VERDE - Water Supply System of Santiago Island



Altitude levels are indicative
Pumps location and reservoirs locations are indicative

Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.3-2: Localização do Projecto F/S

(2) Custo de construção das instalações

A Tabela 4.3-2 mostra o custo de construção das instalações de SWRO (RO de dessalinização da água do mar) e das instalações de transmissão de cada projecto. O custo total é de US\$ 134,5 milhões.

Tabela 4.3-2: Custo de Construção das Instalações

Project Name	Service area	Project cost								
		Description	Desalination			Transmission & Reservoir			(E) PC, Total	
			(E) PC			Description	(E) PC,			
			million \$	FC/LC ratio (%)			million \$	FC/LC ratio (%)		
	FC	LC		FC	LC					
S1	Praia	itemized equipment	10.4	100	0	pipe section	2.7	70	30	
		bulk material	9.8	100	0	pump stations	1.7	60	40	
		civil and architecture	5.3	30	70	reservoirs	2.5	60	40	
		erection	4.3	30	70	data transmission	0.3	100	0	
		others	4.8	70	30	others	0.4	70	30	
		contingency	1.7			contingency	0.9			
		Total	36.3			Total	8.5			44.8
S2	Ribeira Grande Sao Domingos	itemized equipment	2.2	100	0	pipe section	6.9	70	30	
		bulk material	1.4	100	0	pump stations	0.7	60	40	
		civil and architecture	0.1	30	70	reservoirs	0.8	60	40	
		erection	0.6	0	70	data transmission	0.6	100	0	
		others	1.0	70	30	others	0.5	70	30	
		contingency	0.2			contingency	1.1			
		Total	5.5			Total	10.6			16.1
S1+S2		41.8			19.1			60.9		
N1	Sao Miguel Santa Catarina Santa Cruz	itemized equipment	9.2	100	0	pipe section	7.9	70	30	
		bulk material	8.5	100	0	pump stations	5.2	60	40	
		civil and architecture	4.8	30	70	reservoirs	3.8	60	40	
		erection	3.3	30	70	data transmission	0.8	100	0	
		others	4.0	70	30	others	1.0	70	30	
		contingency	1.5			contingency	2.1			
		Total	31.3			Total	20.8			52.1
N2	Tarrafal SS Mundo Sao Laurencio	itemized equipment	2.2	100	0	pipe section	11.8	70	30	
		bulk material	1.4	100	0	pump stations	0.5	60	40	
		civil and architecture	0.1	30	70	reservoirs	0.8	60	40	
		erection	0.6	30	70	data transmission	0.6	100	0	
		others	1.0	70	30	others	0.7	70	30	
		contingency	0.2			contingency	1.6			
		Total	5.5			Total	16.0			21.5
N1+N2		36.8			36.8			73.6		
Total		78.6			55.9			134.5		

note: "(E)PC" stands for "(Engineering), Procurement, Construction"

FC: Foreign Currency (other than Cape Verde)

LC: Local Currency (Cape Verde currency)

Fonte: Equipa de Estudo

(3) Custo do Projecto F/S

O custo do Projecto F/S é conforme a Tabela 4.3-3. São-lhe adicionados os custos, tais como a taxa de consultoria, contingência física, a escalada de preços, etc., que se estima ser de 30% do custo de construção das instalações. O custo total do Projecto F/S é de US\$ 174,8 milhões. Ver como referência a Tabela 4.3-3.

Outrossim, como honorários de consultoria (D/D, etc.) dos itens constantes na Tabela 4.3-3, com relação às instalações de dessalinização da água do mar, foi avaliado o preço unitário de 700 dólares/pessoa/dia, estimando-se o número de obras necessárias segundo os planos executados no presente estudo de viabilidade, e levando em consideração as experiências obtidas em estabelecimento de usinas similares, assim como dados e informações obtidos das Nações Unidas, etc. Com relação às instalações de tubulações para transmissão de água, foi calculado 4% do custo X de implementação das mesmas.

Tabela 4.3-3: Custo do Projecto F/S

Nome do projecto	Área de serviço	Custo do projecto			Other Project cost : 30% of (E)PC cost								Total Project Cost
		(E) PC, Dessalinização	(E) PC, Transporte e reservatório	(E) PC, Total	Honorários de consultoria, D/D, etc.		Inflação, Contingência	Terras	EIA	Treinamento, etc.	Outros	Total	
		(milhões de US\$)	(milhões de US\$)	(milhões de US\$)	Dessalinização	Transporte e reservatório	(milhões de US\$)	(milhões de US\$)	(milhões de US\$)	(milhões de US\$)	(milhões de US\$)	(milhões de US\$)	
S1	Praia	36,3	8,5	44,8	3,5	0,3	6,7	1,0	0,1	0,3	1,5	13,4	58
S2	Ribeira Grande São Domingos	5,5	10,6	16,1	0,7	0,4	2,4	0,0	0,0	0,0	1,3	4,8	21
S1+S2		41,8	19,1	60,9	4,2	0,7	9,1	1,0	0,1	0,3	2,8	18,2	79
N1	São Miguel Santa Catarina Santa Cruz	31,3	20,8	52,1	2,8	0,8	7,8	1,0	0,1	0,3	2,8	15,6	68
N2	Tarafal SS Mundo São Lourenço	5,5	16,0	21,5	0,7	0,7	3,2	0,0	0,0	0,0	1,9	6,5	28
N1+N2		36,8	36,8	73,6	3,5	1,5	11,0	1,0	0,1	0,3	4,7	22,1	6
Total		78,6	55,9	134,5	7,7	2,2	20,1	2,0	0,2	0,6	7,5	40,3	175

Nota: (E)PC: (Engenharia), Aquisição, Construção D/D: Desenho Detalhado, EIA: Avaliação do Impacto Ambiental
 Nota: O valor total dos honorários de consultoria (serviços de D/D, etc.) foram atribuídos convenientemente dividindo-os entre os sub-projectos (S1, S2, N1, N2) no caso de todos esses sub-projectos serem realizados em toda a ilha. Caso se executarem os sub-projectos separadamente, estima-se que esse valor aumente.

Fonte: Equipa de Estudo

(4) Custo total

Além do citado na Tabela 4.3-3, o custo adicional que será custeado pelo Governo de Cabo Verde é estimado conforme a seguinte Tabela 4.3-4.

Estes custos consistem em:

- Custo de construção das instalações de dessalinização existentes (5.000 m³/dia em Palmarejo)
- Custo de construção da instalação adicional de dessalinização n.º 1 (5.000 m³/dia em Palmarejo, utilizando outros fundos)
- Custo de construção da instalação adicional de dessalinização n.º 2 (5.000 m³/dia em Palmarejo, utilizando outros fundos)
- Tubulações de distribuição adicionais do reservatório para cada uma das casas
- Outros

Assume-se que os custos de construção dos reservatórios existentes e das tubulações de distribuição existentes já se depreciaram, uma vez que estes não são considerados neste estudo de custo. O custo da futura construção adicional das tubulações de distribuição é estimado conforme a Tabela 4.3-4. Um custo total de US\$ 23 milhões é adicionado. Então, "S1", "S2", "N1" e "N2" somam US\$ 68 milhões, US\$ 25 milhões, US\$ 74 milhões e US\$ 31 milhões,

respectivamente.

Neste estudo, estes custos são aplicados como o custo total para fornecer água potável a cada casa ou local de utilização.

Tabela 4.3-4: Custo do Projecto Incluindo Aqueles Arcados pelo Governo de Cabo Verde

Nome do projecto		Custo do projeto						Capacidade de produção		
		Projecto F/S =SWRO + Transmissão + Outros custos	pele Governo de Cabo Verde (para além do projecto F/S)				Custo total	Projecto F/S	por outro fundo ("nota)	Produção total
SWRO ("nota)	Tubulação de transmissão (anteriormente)		Tubulação de distribuição (futuramente)	Sub-total	m ³ /d	m ³ /d				
Nome	Área de serviço	milhões de US\$	milhões de US\$	milhões de US\$	milhões de US\$	milhões de US\$	milhões de US\$	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
por outros	Praia	-	23	5	-	28	28	-	15.000	15.000
S1	Praia	58	-	-	10	10	68	15.000	-	15.000
S2	Ribeira Grande São Domingos	21	-	-	4	4	25	5.000	-	5.000
N1	São Miguel Santa Catarina Santa Cruz	68	-	-	6	6	74	15.000	-	15.000
N2	Tarfal SS.Mundo São Lourenço	28	-	-	3	3	31	5.000	-	5.000
Total do projecto F/S		175	-	-	23	23	198	40.000	-	40.000
Total		175	23	5	23	51	226	40.000	15.000	55.000

(*Nota) O custo SWRO "por outros" inclui 5.000 m³/d existentes e mais 2 novas unidades adicionais de 5.000 m³/d SWRO.

Base de dados: Resultado da entrevistas com o Governo de Cabo Verde, etc.

Fonte: Equipa de Estudo

4.3.3 Financiamento necessário

(1) Requisito total de capital

O requisito total de capital deve ser calculado de acordo com os seguintes custos diversos apresentados na Tabela 4.3-5.

Tabela 4.3-5: Requisito Total de Capital

Item	Referência
Custo do projecto	Consulte 4.3.2
Despesas pré-operacionais	Consulte (2)
Juros durante a construção (JDC)	Consulte (3)
Capital de giro inicial	Consulte (6)

Fonte: Equipa de Estudo

(2) Despesa pré-operacional (Custo do proprietário)

Durante a fase de implementação do projecto, as despesas a seguir são directamente suportadas pelos proprietários. São registadas como custos diferidos (activos) e serão

subtraídas de acordo com a sua vida útil, neste caso, designada como 10 anos.

- 1) Custos da criação de uma nova organização (ex.: taxa de registo, registo e impostos de licença)
- 2) Custos financeiros (ex.: custos de emissão de obrigações ou de títulos, descontos sobre obrigações a pagar)
- 3) Custos iniciais:
 - a. Contratações de novos funcionários e custos de formação profissional
 - b. Custo inicial e comissionamento
 - c. Custo químico e eléctrico de funcionamento das instalações experimentais

Neste estudo, foi calculado cerca de 1% do custo total citado no item anterior (4), com base nos resultados de instalações similares.

(3) Juros durante a construção (JDC)

O cronograma de desembolso é assumido conforme a Tabela 4.3-6, considerando em conjunto com o cronograma de construção das instalações da Figura 4.3-1.

Tabela 4.3-6: Cronograma de Desembolso

Ano	Ano 1 (2015)	Ano 2 (2016)
Taxa de investimento (%)	60%	40%

Fonte: Equipa de Estudo

Os JDC são calculados através da seguinte fórmula.

$$JDC = (PC + JDC) \times L \times \{ d_1(1 + i)^{1,5} + d_2(1 + i)^{0,5} - 1 \}$$

- PC: Custo de construção da usina
 L: Taxa de empréstimo (85%)
 i: Juros de empréstimo a longo-prazo (1,4%/ano)
 dn: Cronograma financeiro de empréstimo de 85% (d1 = 60%, d2 = 40%)

(4) Despesas de contingência física

A contingência para o custo de construção das instalações é considerada na estimativa de custo das instalações.

(5) Imposto de importação

Assume-se que a importação de material e/ou equipamentos para este projecto está isento de taxas de importação.

(6) Capital de giro inicial

Como capital de giro inicial, são considerados os seguintes itens na Tabela 4.3-7. Estão previstos 365 dias (8.760 horas) de trabalho por ano.

Tabela 4.3-7: Itens para o Cálculo do Capital de Giro Inicial

(unidade: milhão de US\$)

Item	S1	S2	N1	N2	Referência
Inventário de produtos	0,0	0,0	0,0	0,0	O produto é fornecido continuamente ao reservatório através de tubulações.
Inventário dos materiais	0,0	0,0	0,0	0,0	A matéria-prima (água salgada do poço de praia) é fornecida continuamente a estas instalações através das tubulações.
Contas a	4,1	0,9	3,9	1,5	60 dias
Contas a pagar	▲1,7	▲0,5	▲2,0	▲0,5	60 dias
Total	2,4	0,4	1,9	1,0	

Fonte: Equipa de Estudo

4.3.4 Plano de produção e vendas**(1) Plano de produção e vendas**

De acordo com o Capítulo 3, a capacidade total de água necessária é de 47.492 m³/d (consulte o item “C”, na Tabela 3.1-10) e após considerar 356 m³/d (consulte o item “J”) de procura adicional sazonal, a capacidade de produção necessária é calculada em 47.848 m³/d, valor arredondado de 48.000 m³/d.

Além disso, considerando a taxa de fuga na rede de tubulação de distribuição, etc., a capacidade de produção necessária é de 56.229 m³/d (consulte o item “E”). A capacidade existente e planeada é no total de 15.000 m³/d e a quantidade de produção necessária será de 41.470 m³/d. Estes valores são arredondados conforme a Tabela 4.3-8 (consulte o item “D” nesta tabela). Como resultado, a capacidade de produção necessária neste Projecto F/S é de 40.000 m³/d.

Tabela 4.3-8: Plano de Produção e Vendas (unidade: m³/d)

Nome do projecto			Projecto F/S				por outro fundo (número arredondado)		
Nome	Área de serviço	População, em 2020 (pessoas)	Entrega (Vendas) = Produção - Fuga	Fuga = Produção x 15%	Produção		Fornecimento	Fuga = Produção x 15%	Produção
					Fornecimento + Fuga	Valor arredondado			
			A	B = C x 15%	C = A + B	D = "C" arredondado	E	F	G
por outros			13.500	2.382	15.882	15.000	13.500	1.500	15.000
S1	Praia	157.978	13.500	2.382	15.882	15.000	-	-	-
S2	Ribeira Grande São Domingos	28.893	3.000	529	3.529	5.000	-	-	-
N1	São Miguel Santa Catarina Santa Cruz	115.560	13.000	2.294	15.294	15.000	-	-	-
N2	Tarrafal SS.Mundo São Lourenço	52.888	5.000	882	5.882	5.000	-	-	-
Total (S1+S2 +N1+N2)			34.500	6.088	40.588	40.000	-	-	-

Fonte: Equipa de Estudo

(2) Preço de venda

A Tabela 2.6-1 mostra o tarifário de vendas da Electra que é equivalente ao tarifário para os cidadãos de Praia em 2008. A Tabela 2.6-3 mostra o tarifário de cada SAAS. Conforme indicado no sector 2.7.1 e no sector 2.7-2, o consumo médio por mês em cada casa é de 6 m³. O tarifário nesta faixa em cada área está listado na Tabela 4.3-9.

Tabela 4.3-9: Preço de venda

Área		Sul					Norte								Total	
Nome do projecto		S1	S2		Total do Sul	N1				N2				Total do Norte		
Município		Praia	Ribeira Grande	São Domingos		Média	São Miguel	Santa Catarina	Santa Cruz	Média	Tarrafal	SS do Mundo	São Lourenço		Média	
Tarifário em 2008, faixa de consumo de 6m ³ /mês	CVE/m ³	333	354	280	309	331	280	120	280	198	134	310	150	175	192	279
	US\$/m ³	4,2	4,5	3,5	3,9	4,2	3,5	1,5	3,5	2,5	1,7	3,9	1,9	2,2	2,4	3,5
Quantidade de vendas em 2020 (m ³ /d)	Normal	26.987	1.033	1.600		29.620	2.266	6.490	3.987		3.015	1.098	1.015		17.871	47.491
	Pico	237	10	10		257	10	49	20		20	0	0		99	356
	Total	27.224	1.043	1.610		29.877	2.276	6.539	4.007		3.035	1.098	1.015		17.970	47.847
	Valor arredondado	13.500	3.000			(30.000)	13.000				5.000				(18.000)	34.500
	por outros	13.500														

USD 1 = 79,1 CVE
 Área de Praia 333 CVE/m³ = 4,2 USD/m³
 Outros além de Praia 207 CVE/m³ = 2,6 USD/m³

Fonte: Equipa de Estudo

Além disso, segundo a pesquisa efectuada com a comunidade através de um questionário, as pessoas estão prontas para aceitar um aumento no tarifário se o serviço de fornecimento de água potável for melhorado. O resultado da pesquisa é apresentado na Secção 2.7 e indica que as

peças de fora de Praia que actualmente pagam CVE 207/m³ aceitarão pagar entre CVE 200 e CVE 350/m³ (média de CVE 275/m³), equivalentes a 0,97 a 1,67 vezes mais que os valores do tarifário de 2008.

Neste estudo, tem-se em consideração que o tarifário médio em toda a ilha é de CVE 279/m³ (=US\$ 3,5) em 2008 e o aumento do tarifário aceitável é de US\$ 3,4 a US\$ 5,9 no futuro, então US\$ 5/m³ é o valor definido como base.

4.3.5 Custos gerais de manutenção (OPEX) relacionados

4.3.5.1 Custos variáveis

Os principais itens de custos variáveis relacionados são os serviços públicos, a substituição de membranas e os produtos químicos. Os detalhes sobre a quantidade/volume de consumo são mencionados na Secção 4.1.

O custo unitário é determinado a partir de dados internos.

(1) Serviço público (electricidade)

Devido ao facto destas instalações adoptarem o processo por membrana, o principal serviço público utilizado é apenas a electricidade.

De acordo com a Electra, o tarifário de electricidade para a voltagem média em 2009 é conforme a Tabela 4.3-10. Com base neste tarifário, o custo de electricidade por kWh nesta escala do projecto é calculado em cerca de CVE 21/kWh (=US\$ 0,265/kWh).

Tabela 4.3-10: Tarifário para Voltagem Média de 2009

Tarifário	Tarifário fixo (CVE/kW/mês)	Tarifário proporcional (CVE/kWh)
	279,96	20,48

Fonte: ELECTRA

O consumo de energia eléctrica neste projecto é resumido na Tabela 4.3-11. Note que a electricidade para a rede de distribuição de água do reservatório para cada domicílio/ponto de utilização não é considerada porque a água é transportada por gravidade.

Tabela 4.3-11: Custo eléctrico

Projecto	Quantidade de produção (m ³ /dia) (m ³ /h)	Consumo (kWh/h)		
		SWRO (4,7 kWh/m ³)	Transmissão	Total
S1	15.000 (625)	3.104	1.110	4.212
S2	5.000 (208)	979	365	1.344
N1	15.000 (625)	2.938	2.015	4.953
N2	5.000 (208)	979	210	1.189
Total	40.000 (1.666)	8.000	3.700	11.700

Fonte: Equipa de Estudo

(2) Membrana

Neste estudo, assume-se que anualmente 20% das membranas RO usadas para a água do mar e 15% das membranas RO usadas para a água salobra são substituídos e o custo total é calculado conforme a Tabela 4.3-12.

Tabela 4.3-12: Custo das Membranas

Projecto	Conjunto	Substituição anual (pçs)	US\$/m ³ (nota)
S1	3	303 (1.º) + 96 (2.º)	0,058
S2	1	101 (1.º) + 32 (2.º)	
N1	3	303 (1.º) + 96 (2.º)	
N2	1	101 (1.º) + 32 (2.º)	
Total	8	808 (1.º) + 256 (2.º)	0,058

Fonte: Equipa de Estudo

Para efeitos de cálculo, o custo inicial das membranas usadas e o custo de reposição durante a operação são contabilizados como se segue.

Custo inicial: incluído no custo de construção, conforme a Tabela 4.3-2.

Custo de reposição: incluído no custo de manutenção, conforme a Tabela 4.3-12.

(3) Filtro de cartucho

O custo do filtro de cartucho é calculado em US\$ 0,011/m³, com base nos dados do mercado.

(4) Produtos químicos

O tipo e quantidade de consumo dos produtos químicos são mencionados na Secção 4.1. O custo unitário dos produtos químicos foi determinado a partir dos dados da referida secção e dados do mercado em US\$ 0,027/m³.

4.3.5.2 Custos fixos relacionados

(1) Custo com pessoal

O custo unitário de cada categoria é determinado a partir das informações fornecidas pelo Governo de Cabo Verde e dados internos, conforme a Tabela 4.3-13.

Tabela 4.3-13: Custo com Pessoal

Projecto	Quantidade de produção (m ³ /d)	Instalações de SWRO	Transmissão	Total	Média em US\$ por pessoa/ano
S1	15.000	13	15	28	10.000
S2	5.000	0	2	2	
N1	15.000	11	15	26	
N2	5.000	0	2	2	
Total	40.000	24	34	58	10.000

Fonte: Equipa de Estudo

(2) Custo de manutenção

Foram estabelecidos 0,5% do custo de construção das instalações de dessalinização e 3% do custo das instalações de transmissão como custos normais dos serviços de manutenção, com base nos resultados obtidos de instalações similares. Os salários do pessoal de manutenção são contabilizados nos custos com o pessoal acima mencionado no item (1).

(3) Despesas de vendas e custos de controlo

Nesse cenário, toda a água produzida deve ser consumida pelos habitantes, etc. Como tal, não são necessárias grandes campanhas de venda para esta empresa, o que significa que as despesas nesse segmento não são grandes. Com base nos resultados obtidos de instalações similares, 2% das vendas, incluindo outros assuntos gerais, são atribuídos a este estudo.

4.3.6 Sistema de tributação

(1) Impostos gerais

Todos os impostos e taxas, incluindo, mas não limitado a, imposto sobre o rendimento das empresas, imposto de licença comercial e taxas aduaneiras que poderão ser acrescentados no custo de EPC, não são considerados neste estudo.

(2) Imposto sobre o rendimento das empresas

Neste estudo, o imposto sobre o rendimento das empresas é definido com 20% e não é aplicada isenção do imposto.

(3) Regime de amortização

Os custos de construção das instalações devem ser amortizados da seguinte forma.

- 1) Forma de amortização: Método de cálculo linear
- 2) Valor de resgate: Zero
- 3) Vida útil: Usina de processamento - 20 anos
Instalações públicas e instalações auxiliares - 20 anos

Os custos de construção incorridos antes da operação e os juros que correm durante a construção devem ser uniformemente amortizados ao longo dos 20 anos.

4.3.7 Fundo operacional

(1) Armazenagem do produto

Prevê-se que o produto (água potável) para abastecer os reservatórios municipais seja fornecido por tubulações contínuas. A água do reservatório é preparada no local das instalações de dessalinização, mas a ideia de armazenagem não é adoptada.

(2) Liquidação da conta

Ambas as condições de liquidação para as contas a pagar e contas a receber estão estipuladas em 60 dias.

4.3.8 Ajuste do fundo

Neste estudo, assume-se o seguinte ajuste.

(1) Rácio de capitais próprios/capitais alheios

85% dos fundos necessários são obtidos por empréstimo e os custos restantes serão arcados pelos fundos privados do proprietário do projecto.

(2) Cronograma do fundo

De acordo com o cronograma de construção, 60% são pagos no 1.º ano e os restantes 40% no 2.º ano. Não se considera que o pagamento necessário provenha inicialmente dos fundos do proprietário (capital próprio) e posteriormente de empréstimos, devido à baixa taxa de juros de empréstimos.

(3) Condição de empréstimos a longo-prazo

- a) Juros: 1,4 %/ano (empréstimos em ienes japoneses)

b) Reembolso: 25 anos (dispensado nos primeiros 7 anos)

4.3.9 análise da economia do projecto

4.3.9.1 Método de análise

Com base nos pré-requisitos acima apresentados, foi analisada a economia do projecto utilizando a Taxa Interna Financeira de Rentabilidade (TIFR) com base no método FMD (Fluxo Monetário de Desconto) sobre o investimento.

4.3.9.2 Resultados do estudo

(1) TIFR de acordo com um caso básico

O TIFR é conforme a Tabela 4.3-14.

Este valor é baseado no preço de venda da água a US\$ 5,0/m³, mas no futuro, se este preço for discutido entre os respectivos órgãos e for decidido um preço diferente, este TIFR poderá ser alterado em conformidade.

A sensibilidade do tarifário é apresentada no parágrafo (3).

Tabela 4.3-14: TIR de Acordo com um Caso Básico (TIFR)

Projecto	S1	S2	N1	N2
Capacidade de produção (m ³ /dia)	15.000	5.000	15.000	5.000
Capacidade de venda (m ³ /dia)	13.500	3.000	13.000	5.000
Requisito total de capital (milhões de US\$)	72,0	26,0	77,6	32,7
Custo de construção das instalações (milhões de US\$)	68,0	25,0	74,0	31,0
Outros (milhões de US\$)	4,0	1,0	2,6	1,7
Vendas (milhões de US\$)	24,6	5,5	23,7	9,1
Custo directo (nota) (milhões de US\$)	11,5	3,7	13,6	3,6
Lucro bruto (milhões de US\$)	13,1	1,8	10,1	5,5
F-TIR, antes dos impostos (%)	16,2	2,9	10,9	14,7
F-TIR, após os impostos (%)	13,6	2,5	9,2	12,4
População beneficiada (10.000 habitantes)	6,7	2,9	11,6	5,3

Total da população beneficiada : 265.000 habitantes

Fonte: Equipa de Estudo

(2) Análise de fluxo monetário de acordo com um caso básico

A TCSD (Taxa de Cobertura do Serviço de Débito), calculada a partir da seguinte fórmula, é utilizada como um índice para avaliar a capacidade de pagamento da dívida a longo-prazo.

$$\text{TCSD} = \frac{\text{Lucro após impostos + depreciação e amortização + juros sobre empréstimo a longo-prazo}}{\text{Reembolso de empréstimo a longo prazo + juros sobre empréstimo a longo prazo}}$$

Quando as taxas da dívida de 85%, com preço de venda de US\$ 5/m³, a TCSD é calculada conforme a Tabela 4.3-15.

A partir desta tabela, este esquema financeiro, excepto o projecto "S2", é determinado como sendo adequado, porque a TCSD mostra sempre mais de um (1).

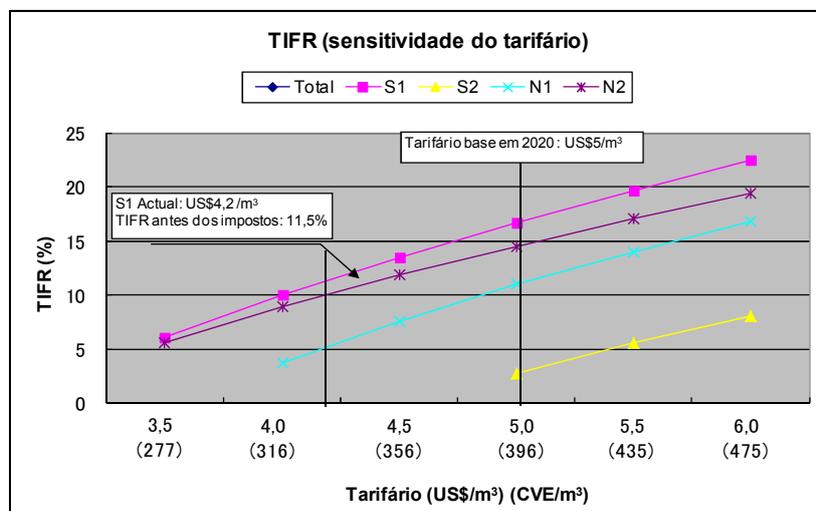
Tabela 4.3-15: TCSD (unidade: tempo)

Ano	S1	S2	N1	N2
1º ano (2017) ao 7º ano (2023)	-	-	-	-
8º ano (2018)	2,68	1,11	2,25	2,48

Fonte: Equipa de Estudo

(3) Análise de sensibilidade

O efeito de IRR-F antes do imposto sobre a tarifa de água é mostrada na Figura 4.3-3. O tarifário actual é apresentado na Tabela 4.3-9.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.3-3: Sensitividade do Tarifário

(4) Custos gerais de manutenção (OPEX) orientados

A Tabela 4.3-16 mostra o custo estimado para a operação das instalações de dessalinização e das tubulações de transmissão, que não inclui a amortização e os juros do empréstimo, etc. Caso o custo de construção seja subsidiado pelo Governo de Cabo Verde, os custos de operação presentes na Tabela 4.3-16 devem ser utilizados para o estudo do tarifário de água potável.

Tabela 4.3-16: Custos Arredondados de Operação

Nome do projecto	Capacidade de produção	Tarifário médio em 2008	Electricidade	Membrana RO	Filtro de cartucho	Produtos químicos	Mão-de-obra	Material de manutenção, etc.	Total	
	m ³ /dia	CVE/m ³ (US\$/m ³)	US\$/ano	US\$/ano	US\$/ano	US\$/ano	US\$/ano	US\$/ano	US\$/ano	USD/m ³
S1	15.000	333 (4,2)	9.400.000	320.000	60.000	150.000	280.000	400.000	10.580.000	1,9
S2	5.000	309 (3,9)	3.100.000	110.000	20.000	50.000	20.000	350.000	3.650.000	2,0
S1+S2	20.000	331 (4,2)	12.500.000	430.000	80.000	200.000	300.000	750.000	14.230.000	1,9
N1	15.000	198 (2,5)	11.500.000	320.000	60.000	150.000	260.000	800.000	13.080.000	2,4
N2	5.000	175 (2,2)	2.800.000	110.000	20.000	50.000	20.000	500.000	3.500.000	1,9
N1+N2	20.000	192 (2,4)	14.300.000	430.000	80.000	200.000	280.000	1.300.000	16.580.000	2,3
Total	40.000	279 (3,5)	26.800.000	860.000	160.000	400.000	580.000	2.050.000	30.810.000	2,1

Fonte: Equipa de Estudo

4.3.10 Análise Financeira e Económica

Neste item, levaremos em consideração os impactos económicos vistos pelos aspectos de desenvolvimento social e de estabelecimento da base social em Cabo Verde.

Em caso de se considerar como custos de empreendimentos o valor monetário do investimento do projecto registado até o item anterior e as despesas de gestão de manutenção e operação do projecto, os efeitos de expansão e os benefícios esperados com o aumento do volume de abastecimento de água e melhora da qualidade da água poderão ser citados conforme se indica abaixo.

(1) Contribuição à força laboral da sociedade graças à eliminação do trabalho de carregamento de água dos tanques e chafarizes

Actualmente, o transporte de água desde os tanques das vizinhanças até as residências está a cargo principalmente das mulheres e crianças. Se, futuramente, a água for abastecida até os lares através de encanamento, os moradores ficarão livres desse serviço.

Em primeiro lugar, supondo-se que o volume médio de consumo seja de 20 a 30 litros/dia/pessoa, numa família com uma média de 5 pessoas, serão necessários 100 a 150 litros/dia. Consequentemente, será necessário se efectuar 5 a 8 viagens de ida-e-volta carregando recipientes com capacidade de 20 litros, o que implica que se gastarão 2 a 3 horas por dia para este trabalho.

Em segundo, de acordo com a ILO, Organização Internacional do Trabalho, em Cabo Verde, o valor estimado da produtividade da mulher, na faixa dos 15 a 64 anos de idade, era de, em média, 90.451 CVE, no ano de 2009.

Em terceiro, supondo-se que, conforme a Tabela 3.1-1, das 330.000 mulheres, em média (306.000 pessoas em 2012 e 355.000 em 2020), 48% que actualmente não contam com

conexão à rede de encanamento de água fiquem livres do encargo de carregar água e possam se dedicar a outras actividades mais produtivas (segundo a ILO, considera-se que 57% de 158.000 mulheres na faixa etária dos 15 a 64 anos em 2009 sejam mão-de-obra activa), temos o seguinte cálculo:

$$158.000 \text{ pessoas} \times 57 \% \times 90.451 \text{ CVE} \times (2 \text{ horas}/8 \text{ horas}) = \\ 2.000.000 \text{ de CVE/ano} (= 25.000 \text{ dólares/ano})$$

(2) Activação da agricultura através da transferência das águas subterrâneas para o uso agrícola

Em Cabo Verde, a área utilizável para a produção agrícola é suficiente (8.600 ha em todo o país), porém, por falta de água, a área actualmente destinada para esse fim se restringe a 3.000 ha. Desta forma, cerca de 9%, ou 144 milhões de dólares do PIB (no ano de 2009, 1.600 milhões de dólares) da produção agrícola correspondem a importações.

Fonte: www.nationsencyclopedia.com/economies/Africa/Cape-Verde-Agriculture
http://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_Cape_Verde

Considerando-se a percentagem da população, calcula-se que, dos 144 milhões de dólares referentes a importações, cerca de 50%, ou 72 milhões de dólares, correspondem à Ilha de Santiago.

Por outro lado, como se indica na Tabela 2.5-1, estima-se que os números aproximados da utilização dos recursos hídricos no ano de 2007 sejam os seguintes.

Utilização na vida cotidiana	: 11.300.000m ³ /ano
	(parte correspondente à Ilha de Santiago: 5.700.000 m ³ /ano)
Utilização no sector turístico	: 300.000 m ³ /ano
Utilização para fins industriais	: 2.900.000 m ³ /ano
<i>Total provisório</i>	<i>: 14.500.000 m³ /ano</i>
	<i>(parte correspondente à Ilha de Santiago: 7.300.000 m³ /ano)</i>
Utilização para fins agrícolas	: 32.700.000 m ³ /ano
	(parte correspondente à Ilha de Santiago: 16.400.000 m ³ /ano)

Actualmente, o volume total de água produzida para a utilização na vida cotidiana em instalações de dessalinização, em Praia e em Santa Cruz, é de 5.000 + 2 x 1.200 + 500 = 7.900m³/dia (=2.900.000 m³ /ano), e 4.400.000 m³ /ano (= 7.300.000 - 2.900.000) são supridos por águas subterrâneas.

Se o presente projecto for colocado em execução, os 4.400.000 m³ /ano poderão ser

utilizados para fins agrícolas. Isto corresponde a aproximadamente 25%, ou 16.400.000 m³/ano, do volume utilizado actualmente (= 4.400.000 ÷ 16.400.000), o que implicará em um aumento económico de 25% dos actuais 72 milhões de dólares do volume de importações, ou seja, de cerca de 18 milhões de dólares/ano (1,4 bilhões de CVE/ano).

(3) Melhora da qualidade da água e da situação sanitária

Se a água começar a ser abastecida para o uso na vida cotidiana através da rede de tubulação, poder-se-á esperar não somente a melhora da qualidade de água dos utentes, como também da situação sanitária em consequência, por exemplo, do aumento da higiene pessoal. Em vista dessa condição, caso haja redução no actual número de doenças e infecções causadas pela água, serão reduzidos, também, os custos médicos. De acordo com o relatório do ano fiscal de 2008 lançado pelo Ministério da Saúde, na Ilha de Santiago, o número de internados foi de 15.863 pessoas e, destes, 11.954 pessoas (cerca de 75%) são mencionadas como aquelas que se internaram por enfermidades no sistema digestivo.

Por outro lado, de acordo com as estatísticas da Organização Mundial da Saúde, o total de despesas médicas no ano de 2006 foi de 5,6% do PIB. Estimando-se que essa tendência tenha continuado também no ano de 2008, implica em cerca de 90 milhões de dólares (= PIB de 1,6 bilhões de dólares x 5,6%) de despesas médicas. Considerando-se a porcentagem da população, estima-se que 50% dessas despesas, ou cerca de 45 milhões de dólares, tenham sido utilizados em gastos médicos na Ilha de Santiago.

Embora não se indiquem os dados de despesas relacionadas a instituições hospitalares no total das despesas médicas, supondo-se que a maioria desse valor corresponda a pacientes de hospitais, temos como resultado cerca de 17 milhões de dólares (= 45 milhões de dólares x 50% x 75%). Conforme registado no item 3 anterior, considerando-se que, dos 5.700.000 m³ /ano de água utilizada na vida cotidiana, a porcentagem da água de poço seja de 2.800.000 m³ /ano (= 5.700.000 - 2.900.000), ou um pouco mais de 50%, o efeito económico do presente projecto será de

aproximadamente 8.000.000 de dólares/ano (=17.000.000 de dólares x 50%) (=600.000.000 de CVE/ano).

(4) Benefícios resultantes do presente Projecto F/S

Nos casos básicos, haverá benefícios para a organização operadora de um total aproximado de 63 milhões de dólares/ano (5 bilhões de CVE/ano), conforme se indicam na Tabela 4.3-14.

(5) Aumento de oportunidades de trabalho com a construção de instalações de dessalinização de água do mar e instalações de transmissão de água

Caso instalações de dessalinização de água do mar forem construídas na parte Norte do país, haverá aumento de oportunidades de emprego naquela região. Para manter os equipamentos, há possibilidade de se promover a construção de uma rede de aquisição de componentes, ou seja, de infra-estrutura de distribuição de produtos. E mais, caso o pessoal ganhe mais experiência na operação de instalações de dessalinização de águas do mar, aumentarão as oportunidades de uso de equipamentos de RO de pequeno porte. Isso não se restringirá somente à produção para fins de água potável, mas abrirão oportunidades de utilização em sectores industriais em geral, assim como na agricultura, como nas ilhas Canárias. Pode-se dizer que, juntamente com o item 4 acima mencionado, essa actividade estará conectada à ampliação da agricultura e de outros sectores.

Além desses casos, conforme considerado no Capítulo 3, com o aumento do volume abastecido de água, haverá melhoras na situação de suprimento de água em hotéis, o que proporcionará melhora na indústria turística.

Se diminuir o trabalho de carregamento de água relacionado no item 1 acima, aumentarão as horas ociosas. Aproveitando esse horário, poderão ser promovidos aprendizados ou lazeres, podendo-se esperar efeitos de expansão na indústria de ensino, lazer e outros.

Contudo, nesta ocasião, não serão efectuados cálculos sobre tais benefícios relacionados indirectamente.

(6) EIRR

Calculando-se os itens 1 a 4 acima como benefícios do presente projecto, temos cerca de 89 milhões de dólares/ano (7 bilhões de CVE/ano) por ano.

Por outro lado, se calcularmos como custos as despesas de gestão de manutenção e operação (sem incluir os impostos) e o custo estimado relacionado à agricultura do item 2 e, calculando a vida do projecto como de 20 anos, a taxa de EIRR será de 19,2%.

4.3.11 Indicadores de efeitos administrativos e outros

(1) Efeitos de quantidade fixa

Os indicadores dos efeitos administrativos, etc. do presente projecto de F/S se indicam na Tabela 4.3-17.

Tabela 4.3-17: Indicadores dos efeitos administrativos

Item	Antes da execução de F/S (2007~2010)	Logo após a conclusão (Previsto para 2020)
População abastecida	295.000 pes. (Dados previstos em 2010)	355.000 pes.
População beneficiada	0 pes.	265.000 pes.
Volume de demanda	31.000m ³ /dia (Destes, 5.000m ³ /dia produzidos por dessalinização de água do mar)	55.000m ³ /dia (Total produzido por dessalini-zação de água do mar. Destes, um total de 15.000m ³ /dia são de instalações já existentes e de instalações com construção previstas por outros fundos.)
Taxa de água perdida	24% (Resultados de 2007)	15%
Taxa de conexão à água encanada	48% (Resultados de 2007)	95%
Volume de água abastecida (l/dia/pes.)	Residências conectadas à água encanada na zona urbana:100 Residências não conectadas à água encanada na zona urbana:25 Residências conectadas à água encanada na zona rural:50 Residências não conectadas à água encanada na zona rural: 25	Residências conectadas à água encanada na zona urbana:150 Residências não conectadas à água encanada na zona urbana: 50 Residências conectadas à água encanada na zona rural:80 Residências não conectadas à água encanada na zona rural:50

(2) Efeitos qualitativos

Conforme registrado em 4.3.10, com a execução do presente projecto, temos:

- 1) Melhora da produtividade social graças à abolição do trabalho de carregamento de água (no cálculo de EIRR, estimam-se benefícios de 2.000.000 de CVE/ano).
- 2) Melhora da produção agrícola graças à utilização das águas subterrâneas para fins agrícolas (no cálculo de EIRR, estimam-se benefícios de 1.400.000.000 de CVE/ano)
- 3) Melhora da situação de saneamento com o aumento da qualidade de água. Com esse fato, pode-se esperar a redução das despesas relacionadas a custos médicos, etc. (no cálculo de EIRR, estimam-se benefícios de 600.000.000 de CVE/ano)

4.3.12 Conclusão da análise económica

De acordo com o estudo acima apresentado, é possível obter a seguinte conclusão.

(1) Resumo do estudo de rentabilidade

Com base no estudo acima apresentado, S1 demonstra um resultado financeiro mais estável, com uma necessidade de capital total de US\$ 72 milhões, e alcança uma TIFR de 16,7% de acordo com um tarifário básico de US\$ 5/m³ e mesmo com o tarifário actual de US\$ 4,2/m³, é possível se obter uma TIFR de 11,5%. Além disso, a TCSD (Taxa de Cobertura do Serviço da Débito) do 1.º ano é de 2,99 e dos anos posteriores também apresentam mais do que um (1), o que

significa um fluxo monetário adequado. Outros projectos também mostram uma TIFR rentável e um fluxo monetário adequado (TCSD) de acordo com um caso básico.

(2) Tarifário de água potável

O preço de venda é determinado apenas com base no tarifário actual de água potável. Neste estudo, todos os casos mostram uma economia financeira adequada quando é aplicado um caso básico, mas se as pessoas não aceitarem este tarifário do caso básico, é recomendada a ideia de aplicação de subsídio por parte do Governo de Cabo Verde.

A Tabela 4.3-16 foi preparada para tal discussão.

(3) Efeitos Económicos

Caso o presente projecto seja colocado em execução, a taxa de EIRR é estimada em 19,2%, e pode-se dizer que os efeitos económicos sejam suficientes.

4.4 Planeamento da Implementação

4.4.1 Compra e Planeamento de Construção

(1) Localização da construção e condição actual do local

Conforme a descrição na Secção 4.1.2, duas (2) instalações de dessalinização de água serão construídas, em Palmarejo, no sul, e em Calheta, no norte, e uma instalação de transmissão de água será construída em toda a Ilha de Santiago. O local da construção e as suas condições actuais são descritas a seguir.

1) Palmarejo

A nova instalação de dessalinização está proposta para o nordeste da usina de dessalinização existente na área dos serviços de água e energia da ELECTRA, conforme mostra na Figura 4.4-1.



Fonte: Equipe de Estudo

Figura 4.4-1: Localização Proposta da Nova Instalação de Dessalinização em Palmarejo

Condição do local:

A área de construção necessária é de cerca de 60m x 40m, com um terreno de estabilidade sólida de rochas ígneas, parcialmente com basalto. A área deverá ser nivelada com equipamentos pesados de construção uma vez que a metade da área está coberta por declives de rochas ígneas.

Disposição proposta:

- a. O tubo de admissão seguirá para o nordeste da área proposta da usina, onde existirão 9 poços com 20m de intervalo entre eles.
- b. O tubo de descarga para a água salgada também seguirá ao nordeste da área proposta da usina. Como o tubo seguirá para além do tubo de admissão, a saída de descarga será instalada no lado oposto, ao longo da orla.

2) Calheta

A nova usina de dessalinização foi proposta para o sul do centro de Calheta de São Miguel, aproximadamente 1 km ao longo da estrada, perto do entroncamento com a estrada secundária de Assomada, como se mostra na Figura 4.4-2.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 4.4-2: Localização Proposta da Nova Instalação de Dessalinização de Calheta

Condição do local:

A área proposta é um campo árido com arbustos esporádicos e sem estruturas artificiais. Parece que a área também tem um terreno com estabilidade sólida de rochas ígneas, levemente cobertas por terra solta. A área pode requerer nivelamento para preparação do local.

Disposição proposta:

- a. O tubo de admissão seguirá para o sudeste da área proposta à construção da usina ao longo da costa, onde existirão 9 poços em intervalos de 20m.

- b. O tubo de descarga para a água salgada seguirá para o noroeste da área proposta à construção da usina ao longo da costa, e a saída de descarga será instalada dentro da água.

(2) Transporte de Equipamento e Materiais

O local, tanto em Palmarejo como em Calheta, é servido por um acesso rodoviário relativamente bom. O equipamento para o Projecto F/S será descarregado no porto de Praia e enviado para cada local proposto.

O porto de Praia é o único porto comercial da Ilha de Santiago, equipado com armazém/armazém refrigerado/área de carga e outras instalações auxiliares. Um guindaste móvel (aparentemente na classe de 150t) e empilhadoras estão disponíveis para a movimentação de cargas, mas, agora não existe nenhuma ponte rolante equipada no porto.



Figura 4.4-3: Vista Aérea do Porto de Praia

A distância ao longo da estrada mais viável desde o porto de Praia até Palmarejo/Calheta é de aproximadamente

10km/45km, respectivamente. As condições rodoviárias até Palmarejo são bastante boas, mas até Calheta, são apenas aceitáveis com alguns trechos em pedra. Durante a pesquisa não foi confirmado muito tráfico/obstruções ao longo da estrada.

(3) Planeamento Geral de Construção

1) Preparação do local

a) Palmarejo

É necessário o nivelamento do local. Algumas partes podem requerer explosões devido às duras rochas ígneas ou de basalto. Não será necessário nenhum trabalho de empilhamento já que a área é coberta por um solo rochoso.

b) Calheta de São Miguel

Será necessário um pequeno nivelamento do local. Não será necessário nenhum trabalho de empilhamento já que a área é coberta por um solo rochoso.

2) Perfuração do poço

A perfuração do poço só pode ser realizada por um empreiteiro especializado em perfurações. Foi confirmado que existe um empreiteiro em Cabo Verde que é famoso entre os empreiteiros locais.

3) Instalação das tubulações de transmissão de água

Todas as tubulações de transmissão serão instaladas ao longo da estrada existente pavimentada com pedra ou asfalto. Não irão existir dificuldades técnicas para a instalação das mesmas, mas restrições no trânsito e colocação de materiais sob a estrada poderão prejudicar o progresso harmonioso das obras de instalação, que podem necessitar de uma verificação na fase de concepção detalhada.

4) Construção do reservatório

As áreas de todos os reservatórios ficam perto da estrada existente. Pode ser necessário estabelecer acesso exclusivo e, depois, pode ser necessária a limpeza do local para iniciar o trabalho de construção.

5) Construção do edifício

Não irão existir dificuldades técnicas na construção do edifício da usina de dessalinização. O período de entrega do equipamento de dessalinização deve ser monitorizado para estar de acordo com o programa de construção.

6) Construção do tanque de água

O tanque de água com estrutura de aço pode ser recomendado pela construtividade e operabilidade. O tanque de cimento também é aceitável devido à área limitada do local. Não irão existir dificuldades técnicas.

7) Instalação do tubo de admissão/tubo de descarga

a) Palmarejo

A tubulação de admissão passará por morros e em condição suspensa. A rota deve ser verificada de forma detalhada e seleccionada para ser a mais económica possível.

b) Calheta de São Miguel

O tubo de admissão e o tubo de descarga serão instalados no chão. A rota deve ser cuidadosamente examinada em fase futura.

(4) Empreiteiro Local

Foram entrevistados sete empreiteiros locais na Ilha de Santiago pela sua capacidade e aptidão no âmbito do Projecto F/S proposto. Pode se concluir que no âmbito do Projecto F/S não será necessária a subcontatação por empreiteiro estrangeiro em termos de questões técnicas. As questões da programação, qualidade e segurança devem ser controladas ou monitoradas pelo empreiteiro estrangeiro principal.

As informações sobre o empreiteiro local está resumida na Tabela 4.4-1.

Tabela 4.4-1: Informações sobre o Empreiteiro Local

ID	Name	Address	Tel	Fax	Foundation	Paid up capital	Net Sales	Permanent Staff (€)	Split of scope (€)
1	SGL	Rua Cidade Funchal, n.º. 16 R/C-1º andar Achada de Sto Antonio C.P. n.º 452/C - Praia City, Republic of Cape Verde	+238-262 6383	+238-262 4828	January 2002	9.069.008	13,150M(2009) 17,438M(2008) 19,951M(2007)	N/A	To be split with others
2	Sogei	Caixa Postal 426/A, Edifício Aguiã, R/C Cha de Areia, Praia, Cape Verde	+238-260 2200	+238-262 7490	May 2007	970.000	6,230M(2009) 0,480M(2008) 0,172M(2007)	29	To be split with others
3	CVC	Achada Grande, Apartado 242 Praia República de Cabo Verde	+238-263 3879	+238-263 3221	July 1990	2.633.655	21,033M(2009) 23,893M(2008) 21,084M(2007)	110	not necessary to split
4	MonteAdriano	Pua Ilha de Maio, 1-2º Esq. C.P.859 Palmarejo, Cidade da praia - Cabo Verde	+238-261 1173	+238-261 1122	November 2003 1940(Pt HQ)	453.453	19,419M(2009) 14,882M(2008) 9,896M(2007) (CV only)	293 (incl. 25 Portuguese)	not necessary to split
5	Engeobra	Zona Industrial Tira-Chapéu-C.P.Nº 902 Praia, Cabo Verde	+238-262 6030	+238-262 3775	June 1993	453.453	4,453M(2009) 8,298M(2008) 7,708M(2007)	N/A	not necessary to split
6	Empreitel Figueiredo	Achada Grande, C.P.70. Praia	+238-263 3954	+238-263 3660	November 1983	453.453	4,818M(2008) 3,904M(2007) 3,796M(2006) 2,712M(2005)	76	To be split with others
7	MSF	Rua Frederico George Nº 37 Alto da Fala 1600-468 Lisboa Portugal	+351-217 213 500	+351-217 213 599	N/A	N/A	N/A	N/A	To be split with others

Fonte: Equipa de Estudo

(5) Materiais de Construção

A maioria das matérias-primas para a construção é importada de países estrangeiros. Portanto, pode ser recomendado que o fornecimento de material esteja ao alcance do empreiteiro local.

1) Areia/massa/pedra

Só existe uma pedreira na Ilha de Santiago, localizada na região de Santa Cruz, que está a ser operada por Monte Adriano, empreiteiro privado da infra-estrutura local. Assim, a matéria-prima e os produtos de betão podem estar disponíveis dentro da Ilha de Santiago.

2) Cimento

Está confirmado que a matéria-prima do cimento é importada de países estrangeiros e

depois ensacada na Ilha de Santiago.

3) Estructura de aço

Está confirmado que a estrutura de aço é importada de países estrangeiros e depois distribuída na Ilha de Santiago.

4) Tubo de transmissão de água

Está confirmado que a matéria-prima do tubo de transmissão de água, dúctil e PEAD, é importada de países estrangeiros, principalmente da Europa.

(6) Mão-de-obra

Durante a reunião com o empreiteiro local, foi confirmado que a mão-de-obra em Cabo Verde está normalmente disponível por recursos internos. No caso de escassez de mão-de-obra, esta pode ser obtida do Senegal. Assim, a mão-de-obra não deve trazer problemas.

(7) Equipamento de Construção

Tornou-se claro através de uma série de entrevistas com os empreiteiros locais que nenhum equipamento de construção deve ser trazido para Cabo Verde de países estrangeiros. É necessário fazer com que os empreiteiros de construção locais tenham esses equipamentos à disposição.

4.4.2 Programa de Implementação

(1) Programa de Construção

Em primeiro lugar, o resumo da lista da quantidade (BoQ, *bill of quantity*) das obras de construção para este Projecto F/S se encontra na seguinte Tabela 4.4-2.

Tabela 4.4-2: Resumo da Lista de Obras

Nº	Descrição	Norte (Calheta)	Sul (Palmarejo)	Total
1	Tubulações de transmissão em Polegadas-Quilómetros lineares	1.215	498	1.713
2	Número de poços de admissão de água salgada	9	9	18
3	Número de tubulações de descarga de água salgada	1	1	2
4	Volume de preparação do local (m ³)	1.200	6.000	7.200
5	Estações de bombeamento (pontos)	7	6	13
6	Reservatórios (número / volume)	6/18.200	5/13.200	11
7	Construção (m ²)	2.712	2.400	5.112

Fonte: Equipa de Estudo

4.4.3 Riscos do Projecto

Os riscos do projecto e os procedimentos correspondentes estão compilados na Tabela 4.4-5.

Tabela 4.4-5: Resumo da Avaliação dos Riscos

	Possibilidade de Ocorrência do Risco			Descrição do Risco	Contra-medida
	baixa	média	alta		
Técnico					
Capacidade	✓				
Especificação da Água Salgada	✓				
Especificação da Água Potável	✓				
Transmissão de Água		✓		obstáculo ou condições do solo imprevistos	mudança de rota será discutida
Fonte de Alimentação		✓		falha de emergência	será instalado um gerador de emergência
Água do Poço em Praias		✓		diminuição do volume de água	será perfurado um novo poço
Regulamentação	✓				
Comercial					
Financiamento	✓				
Empréstimo em lenes	✓				
Mercado	✓				
Inflação	✓				
Concessão	✓				
Ambiente					
Regulamentação	✓				
Licença	✓				
Condições Naturais	✓				
Apreciação Social	✓				
Outros					
Política	✓				
Recursos Humanos	✓				
Local de Construção	✓				
Operação		✓		falta de material de operação	será adquirido material
Manutenção		✓		falta de material de manutenção	será adquirido material
Impacto de outros projectos	✓				

Fonte: Equipa de Estudo

Ainda, após a operação do sistema de abastecimento de água, os recursos humanos, capital para a operação, flutuações nas tarifas de água encanada, flutuações nos índices de águas perdidas em si se transformam em riscos, contudo, este podem ser evitados com procedimentos adequados.

4.5 Procedimentos Necessários para a Implementação do Projecto F/S

Os procedimentos necessários para a implementação do Projecto F/S estão descritos neste artigo de acordo com o ciclo do projecto de empréstimos da ODA do Japão. O ciclo do projecto é semelhante ao de outros doadores com algumas excepções. Quando o governo de Cabo Verde aplicar o empréstimo da ODA do Japão ao projecto, este deve seguir uma sequência de procedimentos padrão como descrito abaixo; 1) Identificação do projecto, 2) Preparação, 3) Apreciação e avaliação ex-ante, 4) Notificação prévia e troca de notas, Acordo do empréstimo, 5) Implementação do projecto e supervisão, 6) Avaliação ex-post e monitorização após terminado o projecto. Cada passo do ciclo do projecto está resumido abaixo e a informação detalhada pode ser adquirida com “o guia operacional para a preparação de projectos

financiados pelos empréstimos da ODA do Japão”¹, emitido pela JICA, que contém um fluxograma para fazer com que o mutuário entenda facilmente os passos sequenciais necessários.

(1) Identificação do Projecto

O Projecto F/S será identificado pelo estudo actual da JICA com uma recomendação do projecto e o seu âmbito no relatório final do estudo de viabilidade. O Projecto F/S deve ser identificado em linha com os objectivos de desenvolvimento, estratégia e necessidades nacionais e locais. O resultado do inquérito consistirá de vários elementos potenciais do projecto. O governo de Cabo Verde deve tomar uma decisão oficial pelos procedimentos em linha com as leis e regulamentações governamentais se um projecto identificado deve proceder para a formação do projecto. Se necessário, a JICA enviará uma missão para encontrar factos (*fact-finding*, F/F) para conduzir uma análise inicial e estudar o projecto identificado em preparação para um possível financiamento futuro.

(2) Preparação

Na fase de preparação, os estudos pré-investimento, tais como os estudos de viabilidade (*feasibility studies*, F/S), são conduzidos para o projecto seleccionado na fase de identificação, a fim de trazer o projecto para o nível de maturidade passível de apreciação pela JICA. No entanto, o presente relatório do inquérito JICA é uma forma de estudos de viabilidade realizados por uma assistência técnica (doações) da JICA financiada por bolsas. Após o estudo de viabilidade ter sido aprovado pelo governo de Cabo Verde, o pedido será emitido através da embaixada Japonesa no Senegal para o Governo Japonês. O esboço do projecto deve conter a seguinte informação:

- 1) Prioridade e necessidade do projecto
- 2) Investimento e planos de financiamento
- 3) Itens e componentes do projecto a solicitar o empréstimo da ODA do Japão
- 4) Declaração clara da intenção do governo de Cabo Verde de empreender o projecto
- 5) Passos e procedimentos necessários para empreender o projecto em linha com as regulamentações do governo de Cabo Verde (se existirem)

O esboço do projecto deve indicar precisa e adequadamente as intenções do governo, incluindo as modificações feitas no plano do projecto, caso este difira do relatório F/S do

¹ http://www.jica.go.jp/english/operations/schemes/oda_loans/oda_op_info/guidance/index.html

inquérito da JICA.

Em paralelo, o resultado da avaliação de impacto ambiental (*Environmental Impact Assessment*, EIA) para o projecto F/S deve ser submetido à JICA. (*Refira-se às orientações para a confirmação de considerações ambientais e sociais (Orientações Ambientais)*²). A EIA é um procedimento onde o proponente do projecto F/S avalia os impactos ambientais do projecto proposto e considera medidas de atenuação na fase de preparação do projecto.

(3) Apreciação e Avaliação Ex-ante

A JICA irá conduzir uma apreciação para o projecto bem preparado quando um pedido para um empréstimo da ODA for feito. A apreciação irá decorrer segundo os seguintes passos:

- 1) A JICA irá rever a o estudo de viabilidade do projecto e as informações pertinentes obtidas através de estudos sectoriais e missões de estudo F/F.
- 2) A JICA irá recomendar o projecto adequado para apreciação ao Governo do Japão, especificamente ao Ministério dos Negócios Estrangeiros, ao Ministério das Finanças e ao Ministério da Economia, Comércio e Indústria.
- 3) O Governo do Japão irá aprovar formalmente que a apreciação seja conduzida para o projecto proposto e a JICA irá informar o Governo de Cabo Verde do envio de uma missão de apreciação.
- 4) A JICA irá divulgar a classificação da categoria ambiental do projecto na sua página da Internet em conformidade com as *Orientações Ambientais*.
- 5) A JICA irá enviar uma missão de apreciação para confirmar a viabilidade do projecto examinando os aspectos económicos, sociais, financeiros, técnicos e ambientais do projecto proposto, tal como a operação, manutenção e monitorização dos sistemas da agência executora. A missão de apreciação irá discutir detalhadamente com o governo de Cabo Verde enquanto conduz um estudo de campo no local do projecto.
- 6) Baseando-se nos resultados da apreciação feita pela JICA, o Governo do Japão decidirá se o projecto é adequado a ser financiado por um empréstimo da ODA e determinará os termos e o valor do empréstimo.

(4) Notificação Prévia, Troca de Notas e Acordo do Empréstimo

A notificação prévia será feita pelo Governo do Japão ao governo de Cabo Verde com a

² http://www.jica.go.jp/english/operations/social_environmental/guideline/index.html

decisão de prorrogar o empréstimo da ODA do Japão. Posteriormente, os dois governos entrarão em negociações para proceder a um acordo formal. Quando se chegar a um acordo, os dois governos trocarão notas confirmando os assuntos abordados, como o valor e os termos do empréstimo e outras questões bilaterais como o tratamento tributário ou seguros marítimos.

Em seguida, os dois governos darão início às negociações para um acordo de empréstimo (*loan agreement*, L/A) com a agência oficial representada designada como o mutuário. O L/A, pelo qual a JICA faz o seu compromisso de financiamento, estabelece os direitos e obrigações legais referentes ao empréstimo, definindo os detalhes do valor, termos e condições do empréstimo, o objectivo, âmbito e conteúdo do projecto, a agência executora, as condições de aquisição, procedimentos de despesa e Termos e Condições Gerais dos Empréstimos da ODA (*General Terms and Conditions*, GTC). Depois da assinatura do L/A, a JICA irá divulgar os resultados da sua análise ambiental (realizada de acordo com as Orientações Ambientais), bem como o relatório de avaliação ex-ante do projecto rapidamente na sua página de Internet.

(5) Implementação do Projecto e Supervisão

Depois de assinado o L/A, o projecto entra na fase de implementação, começando em primeiro lugar com a contratação de consultores para o projectos de engenharia e supervisão, bem como com o reforço da capacidade das instituições e outras entidades envolvidas no projecto. Os consultores devem ser seleccionados e empregados com base na prática internacional do “método de lista curta”, de acordo com as *orientações para a contratação de consultores nos empréstimos da ODA da JICA*. Depois, os consultores empregados irão realizar serviços de consultoria atribuídos. Em certas circunstâncias, tais como num empréstimo STEP, o desenho detalhado (D/D), há casos em que pode ser feito com a assistência técnica (doações) da JICA.

A aquisição de bens e serviços para a implementação do projecto deve seguir-se, através de licitação competitiva internacional (*international competitive bidding*, ICB) em linha com as *orientações para a aquisição dentro dos empréstimos da ODA da JICA*, ou licitação competitiva limitada com a condição de vinculação ao Japão.

O progresso da implementação deve ser monitorizado e analisado com vista a garantir a facilidade e eficiência pelas missões de supervisão da JICA, que vão discutir com o Agência Executora e as autoridades competentes para resolver, se necessário, os problemas que surgirem ou para tomar as medidas necessárias de forma atempada e eficaz. A fiscalização incidirá tanto sobre a execução do projecto como no processo global de empréstimos.

O relatório periódico pela agência executora sobre a execução é requerido sob a condição de L/A, a fim de identificar, numa fase inicial, qualquer problema que possa surgir no decurso da

execução do projecto.

(6) Avaliação Ex-Post e Monitorização após Terminado o Projecto

Após o projecto estar terminado, a avaliação ex-post seguir-se-á e será feita pela JICA, que irá rever todo o processo de apreciação, implementação e operação e manutenção, com base no relatório de conclusão do projecto (*project completion report*, PCR), a ser submetido pelo governo de Cabo Verde como requerido pelo L/A. A JICA irá monitorizar a operação e a manutenção do projecto por um certo período de tempo de forma a assegurar a operação e a manutenção eficaz e para sustentar os benefícios do projecto a médio e longo prazo.

Capítulo 5. Operação e Manutenção

Capítulo 5. Operação e Manutenção

5.1 Situação Actual do Sistema de Operação e Manutenção

5.1.1 Situação Actual

Actualmente os serviços de água da Ilha de Santiago são geridos pelos SAASs existentes em 8 municípios, exceptuando-se o município de Praia.

No município de Praia, a ELECTRA e a ADA são responsáveis pelo fornecimento de água potável na área coberta. A ELECTRA produz água dessalinizada e direcciona o seu serviço principalmente para o fornecimento de água para consumo doméstico. Entretanto, a ADA é responsável pelo fornecimento de água de outros tipos, como chafarizes públicos, camiões-pipas e outros. A ADA compra a água dessalinizada da ELECTRA e distribui essa água aos clientes sem produzir água potável por si mesma.

Noutros municípios, os SAASs, como entidades locais de fornecimento de água, são responsáveis pelos serviços de água nos limites dos respectivos municípios. Os SAASs foram originalmente projectados como uma entidade economicamente autónoma dos governos municipais e foram formados principalmente nos anos 90. Todavia, alguns dos SAASs ainda pertencem ao gabinete do presidente do município em governos municipais com auxílio de financiamento.

O CNAG é um organismo construtor da política nacional responsável pela gestão total dos recursos de água da Ilha de Santiago, incluindo o respectivo fornecimento de água. Ele corresponde a um concelho nacional com os ministérios e instituições relevantes, uma vez que não há um organismo para gerir os serviços de água de forma sistemática e global. O INGRH é responsável pela gestão dos recursos de água subterrânea e superficial como um todo, e o MTIE é responsável pela dessalinização da água do mar.

Com relação à tarifa de água, a ARE é como uma reguladora económica da tarifa de água, sendo que a organização está, actualmente, envolvida no ajuste das tarifas apenas para os serviços de água no município de Praia geridas pela ELECTRA. A tarifa de água noutras áreas de cobertura do município de Praia é determinada pela ADA. Noutros 8 municípios, ainda é uma questão local decidida por cada SAAS, sob a aprovação de cada município local e assembleia municipal.

Portanto, na Ilha de Santiago, não há uma única organização que gere e supervisiona

abrangeiramente os serviços de água e a operação e manutenção ao nível de toda a ilha.

5.1.2 Necessidade de Estabelecimento de um Sistema de Operação e Manutenção (O&M)

O projecto F/S está direccionado para o estabelecimento abrangente de sistemas de fornecimento de água de acordo com a orientação governamental que indica que a água dessalinizada produzida é utilizada para o fornecimento de água de toda a Ilha de Santiago. Os sistemas de fornecimento de água serão formados além dos limites municipais, sendo, assim, necessário criar um sistema abrangente de O&M adequado ao Projecto F/S. Noutras palavras, a organização, como uma entidade das águas, deve ter a capacidade de gerir e supervisionar abrangentemente os sistemas de água, desde a produção de água, a montante, até ao fornecimento de água ao utente final, a jusante, e a cobrança de tarifas de água.

As recomendações dos sistemas de O&M, tanto no período de transição como no futuro, são aqui propostas. No período de transição, as instalações construídas serão, supostamente, administradas por dois sistemas de O&M, separados para as regiões Sul e Norte. No futuro, será adotado o sistema de O&M em que o sistema de abastecimento de água seja integrado em um só, após a conclusão do projecto N2, como um caso opcional.

5.2 Sistema de Operação e Manutenção no Período de Transição

No período de transição, dois sistemas de fornecimento de água serão formados no Sul e no Norte, respectivamente, da Ilha de Santiago. A água dessalinizada será produzida por instalações de dessalinização construídas tanto na região sul como na norte e será depois distribuída aos municípios alvo.

Assume-se que o sistema de O&M seja capaz de separar a produção de água da transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final. Mais concretamente, a produção de água dessalinizada será atribuída à Empresa de Objectivo Específico (SPC, *Specific Purpose Company*) dirigida por sectores privados ou às Águas de Cabo Verde (ACV) sob supervisão do MTIE.

Relativamente à transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final, propõe-se que diferentes sistemas de O&M sejam adoptados pelo município de Praia e por outros municípios, tão semelhantes quanto possível aos actuais sistemas de fornecimento de água. No município de Praia, o fornecimento de água por ligações domésticas será principalmente gerido pela ACV ou por uma empresa designada e através de contrato de concessão. E o fornecimento de água por outros tipos de serviços será gerido pela ADA de forma a direccionar continuamente a total percentagem da taxa de ligação. Por outro lado, noutros municípios excepto Praia, os SAASs irão

distribuir e fornecer aos utentes, ao invés de extrair água subterrânea, após adquirir água dessalinizada dos concessionários, que serão responsáveis pela produção de água.

O detalhe do sistema de O&M da região sul e norte no período de transição é mostrado como se segue.

5.2.1 Sistema de O&M no Sul

A área de cobertura do sistema de fornecimento de água da região sul inclui três municípios, como os municípios de Praia, São Domingos e Ribeira Grande.

A produção de água será continuamente implementada pela ACV, que irá, presumivelmente, evoluir para uma entidade separada da ELECTRA. A nova empresa irá assumir o contrato de concessão da ELECTRA e irá operar e manter uma nova instalação de dessalinização construída no local da ELECTRA¹, adicionalmente às instalações existentes e à futura extensão financiada por outros doadores.

Relativamente à transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final, particularmente em relação à área de cobertura actual da ELECTRA, duas opções para o serviço de fornecimento de água podem surgir, dependendo do progresso da organização de reforma da ELECTRA.

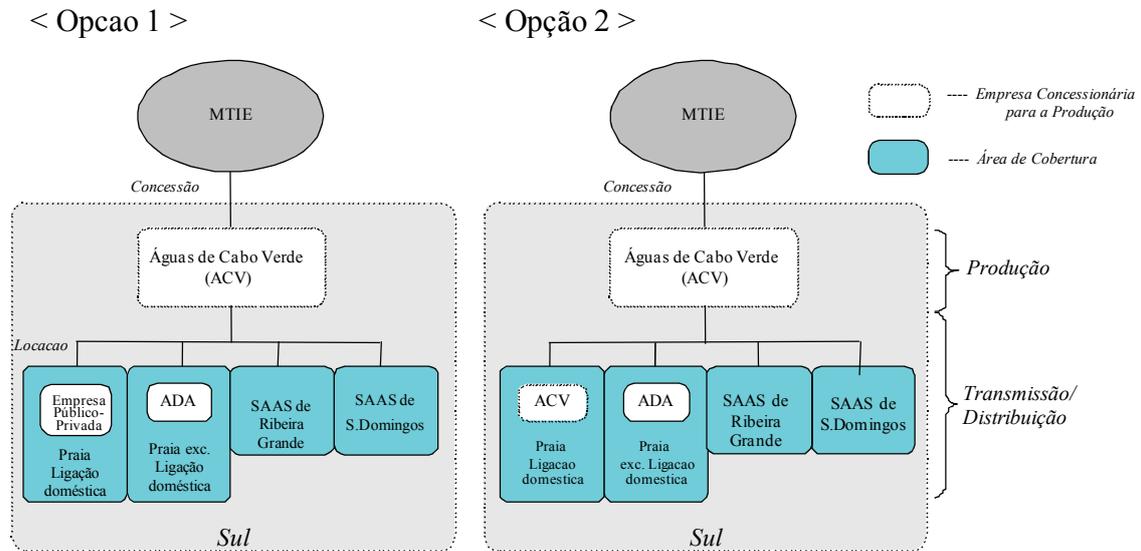
A primeira opção é que a O&M da transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final será continuamente entregue à ACV, uma entidade separada da ELECTRA. A segunda opção é que a O&M correspondente será atribuída a outra entidade de gestão com um contrato de concessão² com a ACV. Outros tipos de serviço de fornecimento de água no município da Praia, não abrangidos pela ACV, serão continuamente assumidos pela ADA, tal como actualmente.

Entretanto, a transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final nos municípios da Ribeira Grande e São Domingos serão assegurados pelo SAASs que comprarão água dessalinizada da ACV.

O diagrama conceptual do sistema de O&M da região sul no período de transição é mostrado na Figura 5.2-1.

¹ Está a decorrer uma reforma da ELECTRA, juntamente com o Banco Mundial, e a ideia preliminar aponta para a separação do serviço de energia eléctrica do serviço de fornecimento de água. Pode dar-se a apreciação do contracto de concessão e assume-se que há uma grande possibilidade de que, pelo menos, a produção de água dessalinizada seja assumida por uma empresa formada de novo, a ACV.

² O contracto de concessão actual, entre a ELECTRA e o governo de Cabo Verde, inclui todos os serviços de água, desde a produção de água à transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final. Todavia, o plano de reforma indica 2 opções seguintes: (1) a transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final serão continuamente entregues a uma empresa separada, a ACV, (2) a transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final serão separadas do serviço de produção de água e assim consignadas a outra entidade de gestão com um contracto de locação.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 5.2-1: Diagrama Conceptual do Sistema de O&M no Período de Transição (Região Sul)

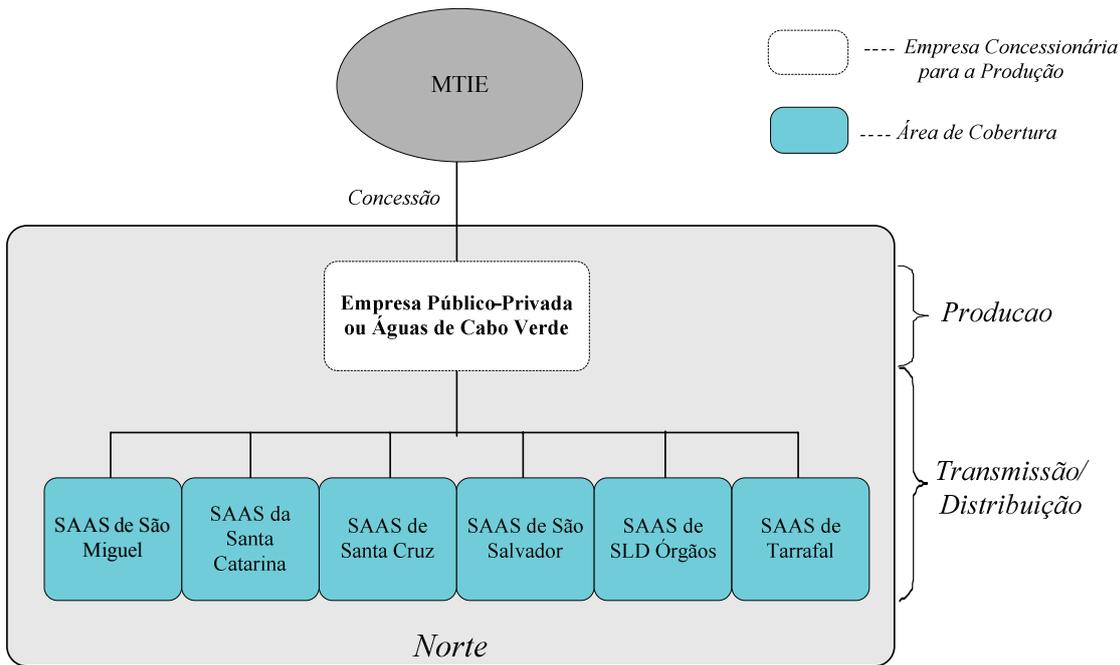
5.2.2 Sistema de O&M no Norte

A área de cobertura de um sistema de fornecimento de água da região norte inclui 6 municípios, como os municípios de Santa Cruz, São Miguel, São Lourenço dos Órgãos, São Salvador do Mundo, Santa Catarina e Tarrafal.

A produção de água será da responsabilidade de uma empresa público-privada (SPC, dirigida por um sector privado) de acordo com o contrato de concessão.

Relativamente à transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final, os SAASs irão comprar água dessalinizada aos concessionários responsáveis pela produção de água e irão distribuir e fornecê-la aos clientes, em vez de extrair água subterrânea.

O diagrama conceptual do sistema de O&M da região norte no período de transição é mostrado na Figura 5.2-2.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 5.2-2: Diagrama Conceptual do Sistema de O&M no Período de Transição (Região Norte)

Na região norte, a ideia da separação entre montante e jusante³ surge como resultado da consideração dos seguintes pontos: (1) A O&M da instalação de dessalinização corresponde a uma nova área para a maioria dos SAASs que tenham estado relacionados com os serviços de água relativamente a recursos de água subterrânea, (2) algumas pessoas dos SAASs mostram ansiedade relativamente à inexperiência da instalação de dessalinização em O&M, (3) Santa Cruz tem uma instalação de dessalinização, mas a sua experiência é muito pouca, inferior a dois anos, e a escala da instalação é muito menor que aquela a ser instalada pelo projecto F/S⁴.

O Governo de Cabo Verde, entretanto, promove parcerias público-privadas (PPP) a partir de um ponto de vista de eficiência pelo decreto de lei N°36 e pela ordem MEGC N°47, que apontam para que a responsabilidade da O&M da instalação de dessalinização seja entregue à SPC dirigida por sectores privados. Portanto, pode ser considerada uma maneira realista de entregar a produção da água dessalinizada à SPC com um contrato de concessão que será estabelecido entre o Governo de Cabo Verde e uma empresa privada com experiência em tal O&M.

³ A montante refere-se à produção de água dessalinizada e a jusante inclui a transmissão, distribuição e fornecimento ao utente final.

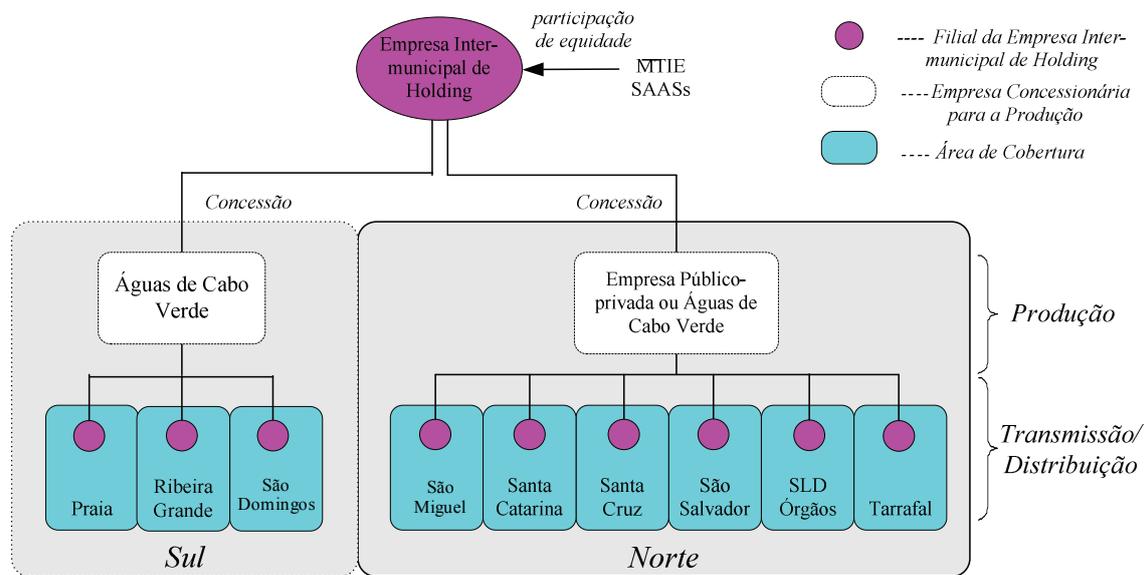
⁴ Excepcionalmente o SAAS de Santa Cruz tem uma usina de dessalinização de água salgada, com uma capacidade de produção de 500 m³/dia, sendo que o respectivo pessoal tem estado envolvido na O&M da mesma desde Maio de 2008.

5.3 Sistema de Operação e Manutenção no Futuro

5.3.1 Formação da Empresa Pública Inter-municipal de Holding

Como um cenário futuro, propõe-se a formação de uma empresa pública inter-municipal de holding, partilhada entre cada SAAS e o MTIE, que irá gerir e supervisionar o sistema de fornecimento de água, de forma abrangente, nas regiões sul e norte. Actualmente o SAAS será integrado numa filial da empresa pública inter-municipal de holding, sendo que essa filial, que consiste principalmente dos anteriores funcionários dos SAAS, será responsável pela distribuição e fornecimento ao utente final dentro da área de cobertura municipal. Entretanto, de forma semelhante ao período de transição, assume-se que a produção de água será atribuída a uma empresa público-privada (SPC dirigida por sectores privados) na região norte, e à ACV na região sul com um contrato de concessão.

O diagrama conceptual do sistema O&M no futuro e uma tabela sumária a indicar a relação entre a propriedade e as entidades O&M são apresentados, respectivamente, na Figura 5.3-1 e na Tabela 5.3-1.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 5.3-1: Diagrama Conceptual do Sistema de O&M no Futuro

Tabela 5.3-1: Propriedade e Entidade O&M

<i>Região</i>	<i>Propriedade/ Função</i>	<i>Produção</i>	<i>Transmissão</i>	<i>Distribuição</i>
Norte	Propriedade	Empresa Público-Privada (SPC)	Estado	Município
	O&M	Empresa Público-privada (SPC)	Empresa Pública Inter-municipal de Holding	Empresa Pública Inter-municipal de Holding
Sul	Propriedade	Águas de Cabo Verde (ACV)	Estado	Município
	O&M	Águas de Cabo Verde (ACV)	Empresa Pública Inter-municipal de Holding	Empresa Pública Inter-municipal de Holding

Fonte: Equipa de Estudo

A gestão dos serviços de água por uma empresa pública inter-municipal de holding seria atribuída considerando um modelo de sucesso da empresa pública Aguabrava nas Ilhas de Fogo e Brava, em Cabo Verde (Caixa 5.3-1). Na etapa inicial do projecto, está previsto que os serviços de água sejam geridos por uma empresa pública inter-municipal, até que os mesmos estejam regularizados. Depois, espera-se, no futuro, que a empresa pretenda a privatização passo a passo⁵.

5.3.2 Razões para a Formação da Empresa Pública Inter-municipal de Holding

Recomenda-se que uma empresa pública inter-municipal de holding, como uma super-agência, controle e supervisione os serviços de água na Ilha de Santiago, de forma abrangente, devido às seguintes razões.

- (1) No futuro, o Governo de Cabo Verde planea integrar os sistemas de fornecimento de água tanto da região Sul como do Norte em um só sistema, de modo a complementar a demanda com mútuo fornecimento de água, através de uma conduta fechada. Se várias empresas gerirem uma parte de um único sistema de fornecimento de água de forma separada, a gestão poderá ser ineficiente e poderá não responder a problemas e dificuldades com rapidez. Portanto, o sistema de O&M mais desejável e apropriado deve ser gerido por uma só empresa no futuro.
- (2) A produção de água dessalinizada será atribuída a uma ou várias empresas concessionárias e a empresa da super-agência tem a responsabilidade de supervisionar e monitorizar a quantidade e qualidade de água. Particularmente a água potável pode ser um recurso essencial para as infra-estruturas humanas. Se se detectarem alterações sérias

⁵ A empresa pública de holding de Aguabrava pode ser privatizada em Junho de 2010, depois de 10 anos da sua formação.

na quantidade e qualidade, devem ser feitos relatórios frequentes, comunicação e coordenação entre os intervenientes, que são os municípios relevantes, as empresas concessionárias e uma empresa pública inter-municipal de holding, para evitar um aumento da influência dessas alterações nos utentes. Quando não se garantir uma quantidade suficiente de água, a recomposição da atribuição do fornecimento de água não pode ser feita de ânimo leve.

- (3) O balanço financeiro dos serviços de água no município da Praia podem mostrar um melhor desempenho devido à condição geológica relativamente plana, à grande densidade populacional de cerca de 40% da população total da Ilha de Santiago, ao grande número de clientes e à grande percentagem de ligações domésticas por condutas. Todavia, a renda doméstica média e a actual tarifa de água no município da Praia são maiores que noutros municípios. Isto significa que há potencial para que o lucro dos serviços de água na região sul seja maior do que o lucro da região norte.
- (4) Contrastando, o balanço financeiro na região norte pode ser inferior ao da região sul devido à baixa densidade populacional, com clientes dispersos, uma condição geológica desnivelada e um grande comprimento de condutas.. Consequentemente, há um possível receio de que seja imposta uma maior tarifa de água na população do norte, que apresenta menor renda familiar e pouca capacidade de pagamento. O fenómeno contraditório tem probabilidade de ocorrer.
- (5) Portanto, é importante definir uma tarifa de água apropriada e correspondente à capacidade de pagar em cada município, e assegurar um sistema de subsídio cruzado que compense as faltas pelo lucro dentro de todo o equilíbrio económico de todos os serviços de água. Por outras palavras, é desejável e necessário que uma empresa administre os serviços de água de forma abrangente, sem dividir esses serviços entre as regiões do sul e do norte e, ainda, sem separar os serviços no município da Praia em todos os serviços de água da Ilha de Santiago.

5.3.3 Recomendações

Uma diferença significativa do sistema de O&M entre o período de transição e o futuro é a questão da distribuição e do fornecimento ao utente final no município da Praia. Relativamente à distribuição e ao fornecimento ao utente final, este estudo sugere as seguintes recomendações:

- (1) Uma filial da empresa pública inter-municipal de holding será formada no município da Praia, de forma semelhante a outros municípios, e a filial irá gerir a distribuição e fornecimento de água ao utente final no município da Praia como um todo.

(2) As filiais nos municípios irão gerir a distribuição e o serviço ao utente final de forma abrangente, sem separar o serviço de fornecimento de água por ligação doméstica de outro serviço de fornecimento de água. Presume-se que a filial de uma empresa pública inter-municipal de holding consista nos funcionários principais da empresa consignada responsável pelo fornecimento de água pela ligação doméstica e da ADA responsável pelo fornecimento de água por outros tipos como torneiras públicas e camiões-pipas.

Nos termos da recomendação (1), será um factor chave para a sustentabilidade dos serviços de água a integração dos serviços de água do sul com um grande lucro e do norte com um lucro baixo, num só serviço de água, incluindo os serviços de água no município da Praia que se espera que tenham maiores lucros, e que a gestão abrangente do serviço de águas seja feita com a subsidiarização cruzada dos lucros entre os serviços de águas de nove áreas municipais. Se o serviço de fornecimento de água por ligação doméstica no município da Praia for separado de todos os serviços de água geridos por uma empresa pública inter-municipal de holding, então, deve esperar-se um grande impacto no lucro da empresa com a tipologia supra mencionada.

Quanto à recomendação (2), a ELECTRA tem gerido o fornecimento de água, principalmente por ligação doméstica, provavelmente com um grande lucro, desde 1999. Por outro lado, a ADA tem gerido de forma separada o serviço de fornecimento de água de outros tipos, principalmente chafarizes públicos e camiões-pipas, com um baixo lucro⁶. A ADA tem sofrido com uma gestão económica grave devido ao baixo lucro do serviço de fornecimento de água de outros tipos. Assim, uma solução apropriada é gerir de forma integrada ambos os tipos de serviço de fornecimento de água a partir do ponto de vista da eficiência, lucro e gestão. Uma vez que o Projecto F/S assume que a percentagem de acesso à água pela população chegue a aproximadamente 100% em 2020, a maioria da água será fornecida através da ligação por condutas.

Portanto, não há necessidade de dividir os serviços de água entre o fornecimento de água para ligações domésticas e outros tipos dentro do mesmo município da Praia. A gestão eficiente dos serviços de água também será algo esperado pela integração destes dois tipos de fornecimento de água.

⁶ O fornecimento de água no município da Praia tinha sido implementado, historicamente, pelo governo municipal. Desde 1999, a ELECTRA começou a gerir o fornecimento de água, maioritariamente das ligações domésticas, e esperava ter um grande lucro com um contrato de concessão. Então, a ADA assumiu os serviços de fornecimento de água de outros tipos, como para chafarizes públicos e camiões-pipas. A ADA fez pedidos, ao município da Praia, para o fornecimento de um subsídio, uma vez que podiam receber apenas 70 % da quantidade normal de água dessalinizada e uma vez que tinham sofrido de um grave deficit financeiro devido a um problema com uma bomba de admissão de água da ELECTRA, em Fevereiro de 2010. Esperar-se-ia uma melhoria da situação económica e fiabilidade do serviço, e consequentemente uma melhoria na qualidade, se os recursos humanos existentes fossem utilizados eficientemente.

Caixa 5.3-1 Estudo de caso da empresa pública Aguabrava

A empresa Aguabrava é uma empresa de água inter-municipal das ilhas do Fogo e Brava, estabelecida pela resolução N°1/2000 da Assembleia da Associação de Municípios das ilhas supra mencionadas. O governo alemão forneceu auxílio técnico e financeiro durante o período de formação, sendo que o Luxemburgo garante, actualmente, uma cooperação técnica para o desenvolvimento da empresa.

Depois da integração dos serviços de fornecimento de água nos municípios relevantes da Ilha do Fogo, iniciou-se uma tentativa de gestão abrangente dos serviços de água. O director delegado foi publicamente recrutado de uma empresa privada, a empresa Royal Dutch Shell da cidade da Praia na Ilha de Santiago. A Aguabrava, como empresa pública, tem melhorado, entre 2000-2010 e, passo a passo, o seu desempenho em balanço financeiro, taxa de água sem lucro, eficiência de cobrança e número de clientes. A empresa evitou também, reduzir drasticamente o pessoal, de acordo com a política de segurança social dos governos municipais. A empresa planea ser privatizada em 2010, dez anos depois da sua formação.

A empresa Aguabrava pode apontar como um bom modelo de gestão abrangente dos serviços de água além das fronteiras municipais.

As principais características estão descritas abaixo.

Accionistas:	4 municípios (Ilha do Fogo: Sao Filipe, Mosteiro, Santa Catarina, Ilha Brava: Brava)
Sede:	Sede na ilha do Fogo, filiais em cada município
Nº de empregados:	140 pessoas, gradualmente reduzidas de 290 pessoas em 2000 O pessoal foi transferido do antigo Serviço Autónomo de Águas (SAAS) das ilhas do Fogo e Brava, quando a companhia foi formada.
Água sem lucro (%):	Média de 34%, gradualmente reduzida de 55% em 2005
Nº de clientes:	7.284 clientes, aumentando de 4.008 em 2005
Eficiência de cobrança (%):	98%, aumentando de 81% em 2005

Fonte: JICA Estudo de equipe baseados no Inquérito

5.4 Sistema de Operação e Manutenção para as Instalações de Fornecimento de Água construídas pelo Projecto F/S

As novas instalações de fornecimento de água construídas pelo Projecto F/S são instalações de dessalinização e incluem instalações de admissão, instalações de transmissão, incluindo tubulações e bombas de transmissão, e instalações de armazenamento, como reservatórios tanto

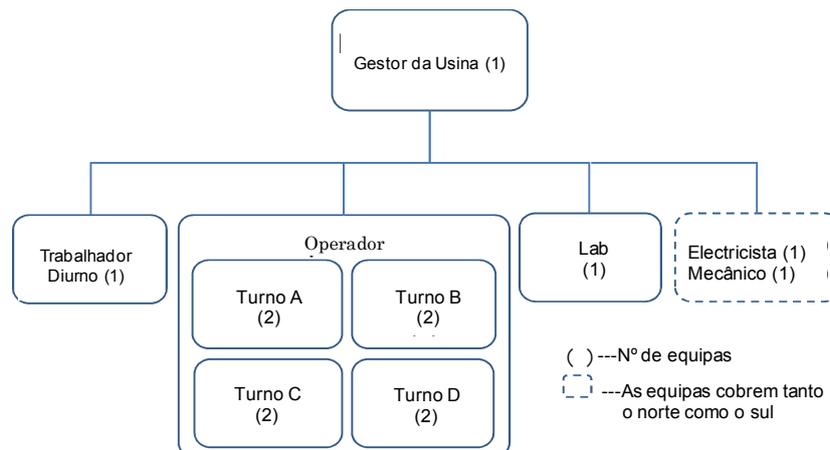
na região norte como sul. O número de pessoal necessário para O&M é apresentado na seguinte tabela.

Tabela 5.4-1: Composição de Pessoal para a O&M das Instalações do Projecto

Projecto	Usina SWRO		Transmissão
	Gestor da usina/ Operador	Electricista/Mecânico	
S1	11	2	15
S2	0		2
N1	11		15
N2	0		2
Total	22	2	34

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

A composição de pessoal para as instalações de dessalinização é aplicável tanto à região norte como à do sul e é apresentada na seguinte figura.



Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Figura 5.4-1: Composição de Pessoal para a O&M das Instalações do Projecto

Tanto no caso do projecto do norte (N1, N2) e do projecto do sul (S1, S2), as instalações de fornecimento de água construídas recentemente pelo projecto F/S serão operadas e mantidas pelo seguinte pessoal respectivamente: 11 pessoas para as instalações de dessalinização, 17 pessoas para as instalações de transmissão e armazenamento, e 1 electricista e 1 mecânico tanto para a região norte como sul.

As instalações de dessalinização com uma capacidade de produção diária de 20.000 m³ por dia, tanto no sistema norte como no sul, serão operadas e mantidas, cada uma, por 8 operadores.

A O&M irá fazer três turnos num dia, separando-se em 4 equipas. Uma equipa consiste de duas pessoas. Num dia, um gestor da fábrica e um trabalhador devem ser escalados para gerir a operação juntamente com os operadores. Os trabalhos principais para os operadores são, basicamente, operar o sistema de OR e verificar a condição de operação além da operação apropriada das instalações de admissão e de pré-tratamento. Os dados de operação, como a turvação dos recursos de água natural, a quantidade de água produzida pela membrana de OR, a pressão diferencial da mesma membrana e a concentração da água filtrada, devem ser verificados e guardados na folha de registo a cada hora. A limpeza e substituição da membrana OR será feita quando necessário.

Os trabalhos principais para um mecânico e um electricista podem ser de gestão diária da manutenção. Irão participar em trabalhos de limpeza e substituição de forma semelhante aos trabalhos dos operadores. Tanto um mecânico como um electricista irão integrar as instalações de dessalinização do sistema do norte e do sistema do sul, uma vez que ambos os sistemas serão integrados num só, num futuro próximo.

Quando à gestão da qualidade da água, 2 novas equipas de laboratórios de qualidade de água serão necessárias. Actualmente, a ELECTRA localizada na região sul tem um laboratório de qualidade de água na instalação de dessalinização da respectiva fábrica e, portanto, o sistema de teste para a qualidade de água será também integrado num só sistema, respeitando a integração futura do sistema de fornecimento de água.

Os trabalhos principais para as instalações de transmissão e armazenamento são a operação e a manutenção das bombas de transmissão, a injeção química nos reservatórios e a manutenção destas instalações. O número de bombas de transmissão será apontado para 7 no projecto do norte e 6 no projecto do sul. O número de novos reservatórios a construir será de 6 no projecto do norte e 5 no projecto do sul. A O&M para os reservatórios será implementada por 17 pessoas tanto no projecto do norte como no do sul.

Chapter 6. Exame Ambiental Inicial (EAI)

Chapter 6. Exame Ambiental Inicial (EAI)

6.1 Objectivos do EAI

O Exame Ambiental Inicial (EAI) do Projecto de Desenvolvimento do Sistema de Abastecimento de Água da República de Cabo Verde foi levado a cabo no período de Outubro de 2009 a Julho de 2010. O EAI tem sido realizado de acordo com as Directrizes para a Confirmação das Considerações Ambientais e Sociais da JBIC (doravante denominadas "Directrizes da JBIC"), datadas de Abril de 2002 e de acordo com as leis relevantes do Governo de Cabo Verde. O EAI inclui as descobertas, recomendações e conclusões com base no estudo efetuado pela JICA. Os objectivos do EAI são os seguintes:

- 1) Identificar os itens de impactos negativos às condições ambientais e sociais através da implementação do Projecto,
- 2) Sugerir medidas de mitigação que podem ser esperadas e
- 3) Preparar as recomendações para a execução do Estudo do Impacto Ambiental (EIA) por parte do Governo de Cabo Verde após o levantamento executado pela JICA, e para os trabalhos suplementares, cronograma dos serviços e pessoal necessário requeridos ao Governo de Cabo Verde, com base nas directrizes.

6.2 Políticas Ambientais das Directrizes da JBIC

Triagem

A JICA classifica o projecto em uma das seguintes quatro (4) categorias antes da análise ambiental. A revisão ambiental posterior será realizada em conformidade com os procedimentos necessários à categoria correspondente. Durante o processo de triagem, a JICA classificará o projecto em termos do seu potencial de impacto ambiental, levando em conta factores tais como: 1) sector e escala do projecto, 2) a substância, 3) grau e incerteza do potencial do impacto ambiental, e 4) contexto ambiental e social do local do projecto.

Categoria A:

Projectos com possibilidade de provocar impactos significativos sobre o meio ambiente e projectos com impactos complicados ou sem precedentes, difíceis de se avaliar, são classificados como de categoria A. Os projectos de sectores sensíveis, com características sensíveis e projectos localizados em ou próximos a áreas sensíveis são também classificados como de categoria A.

Os relatórios do EIA, cuja preparação é da responsabilidade dos mutuários e agências relevantes, serão requeridos para projectos da Categoria A. Caso um restabelecimento involuntário de grande escala não possa ser evitado devido aos projectos, Planos de Ações de Reassentamento (PAR) também devem ser submetidos à JICA. A JICA realizará antes a análise ambiental com base nos relatórios do EIA (e PAR, caso necessário).

Categoria B:

Projectos com impactos sobre o meio ambiente mais limitados, causados em locais específicos e poucos, e se existem, são irreversíveis e atenuáveis com a introdução de medidas de mitigação normal, são classificados como de categoria B.

Os estudos ambientais de projectos da categoria B são semelhantes aos da categoria A, incluindo a avaliação dos impactos positivos e negativos, contra-medidas para impactos negativos e medidas para promover impactos positivos, mas a submissão do EIA não é um requisito obrigatório. A JICA fará uma análise ambiental anterior com base nas leis pertinentes à parte dos mutuários e, caso um procedimento do EIA já tiver sido conduzido, a JICA poderá tomá-lo como referência.

Categoria C:

Projectos que possam ter um mínimo ou nenhum impacto ambiental negativo são classificados como de categoria C. Para projectos desta categoria, a revisão ambiental não prosseguirá além da triagem.

Categoria FI:

Projectos compostos de alguns sub-projectos são classificados como de Categoria FI. Esses sub-projectos serão seleccionados após a aprovação de financiamento (ou de avaliação do projecto) por parte da JICA, e não podem ser especificados antes da aprovação e têm impacto em potencial sobre o meio ambiente. A JICA monitorará a implementação do projecto se considerações ambientais e sociais apropriadas são garantidas com base nas Directrizes da JBIC.

Considerando as intervenções relacionadas ao projecto, não haverá necessidade de reassentamento das famílias. Igualmente, os habitats naturais, patrimônios históricos, arqueológicos ou culturais não serão afetados. Além do mais, o projecto não causará influências em áreas protegidas. O projecto pode ser classificado como de categoria B, de acordo com os critérios acima.

6.3 Gerenciamento Ambiental em Cabo Verde

6.3.1 Políticas e Planos de Desenvolvimento

Plano Nacional de Acção para o Meio Ambiente (PANA-II)

Objectivos

De acordo com a Lei No. 86/IV/93, que define a política básica do meio ambiente, foi criada a Secretaria Executiva para o Meio Ambiente (SEPA) em 1995, responsável pela definição da política ambiental. Em 1994, a SEPA estabeleceu o Primeiro Plano de Acção, o *Plano de Acção Nacional para o Meio Ambiente 1994-2004* (PANA-I).

No final de 2001, o segundo Plano de Acção Nacional para o Meio Ambiente (PANA-II), um documento que estabelecerá a estrutura para coordenar as intervenções no meio ambiente por um período de 10 anos, passou a ser concebido. O PANA-II foi incluído nas normas de desenvolvimento para o “Encontro de Cúpula sobre o Desenvolvimento Sustentado” realizado em Johannesburgo, em setembro de 2002. Os objectivos do PANA-II são fornecer estratégias e normas para o uso racional de recursos naturais e o gerenciamento sustentável do crescimento económico que visam:

- 1) Estabelecer normas políticas para o gerenciamento de recursos naturais,
- 2) Identificar prioridades ambientais e de desenvolvimento,
- 3) Indentificar as intervenções que facilitam o uso aproveitável e eficaz de recursos naturais,
- 4) Definir estruturas institucionais e mecanismos necessários para a coordenação intersectorial,
- 5) Promover a integração de planos ambientais relativos ao desenvolvimento sócio-económico e
- 6) Melhorar as condições de vida da população.

Programa Nacional

Para combater os problemas ambientais que emperram determinados sectores, os nove (9) Planos Ambientais Intersectoriais (PAIS) a seguir foram concebidos para promover a harmonização entre eles e o meio ambiente, evitando-se a duplicação e o risco de omissão de opções estratégicas:

- 1) Gerenciamento Sustentável de Recursos Hídricos
- 2) Saúde Pública

- 3) Biodiversidade
- 4) Planeamento Espacial
- 5) Educação, Treinamento, Informação e Conscientização
- 6) Turismo
- 7) Agricultura, Florestamento e Gado:
- 8) Pesca
- 9) Indústria, Energia e Comércio

Com relação aos itens 1) e 3) do projecto, o Programa Nacional foi concebido tendo como base os seguintes pontos.

Gerenciamento Sustentável de Recursos Hídricos:

- Uma grande prioridade é mobilizar recursos, construir a infra-estrutura hidráulica, permitindo que a população tenha acesso à água com boa saúde e higiene, e reduzir as perdas de água na agricultura. A protecção de recursos hídricos contra a poluição também constitui-se em uma prioridade.

Biodiversidade:

- A prioridade deste sector é melhorar os conhecimentos sobre a biodiversidade marinha e terrestre em todos os seus aspectos, incluindo a recuperação e a conservação da biodiversidade.
- O gerenciamento da biodiversidade está intimamente relacionado à administração de recursos hídricos, a modernização da agricultura, florestamento e pecuária, promovendo actividades para a geração de renda e a consequente redução de práticas agrícolas improdutivas, exploração não controlada de recursos naturais e extracção de agregados.
- A relação da biodiversidade marinha prioriza o enfoque sobre o conhecimento das espécies em geral, com ênfase sobre as espécies ameaçadas e endêmicas, e o gerenciamento racional de áreas montanhosas.

Estructura Lógica

Com base no PAIS (Planos Ambientais Intersectoriais), a Estructura Lógica é estabelecida para identificar as directrizes estratégicas, indicadores de efeitos, anos-meta, etc.

Com relação ao Projecto, os seguintes indicadores e anos-meta são estabelecidos na Estrutura Lógica correspondente às directrizes estratégicas para a administração dos recursos aquáticos e da biodiversidade:

Administração Eficiente e Efectiva dos Recursos Aquáticos:

- Em 2010, no mínimo 30% da água usada nos centros urbanos será reutilizado.
- Em 2010, no mínimo 30% da água de superfície será reutilizado.

A biodiversidade de encontro às necessidades do Desenvolvimento Económico e Social

- Em 2005, todas as áreas protegidas existentes são regularizadas.
- Até 2005, todas as áreas protegidas (terrestres e marítimas) são delimitadas e demarcadas.
- Até 2006, os principais ecossistemas são catalogados e caracterizados.
- Até 2008, no máximo, os planos de administração de todas as áreas protegidas são desenvolvidos e implementados.
- Em 2013, no mínimo 80% dos ecossistemas com alta concentração de biodiversidade serão recuperados e protegidos.
- Em 2013, 100% das espécies em perigo de extinção serão protegidos.

6.3.2 Gestão Ambiental para uma Estrutura Institucional

Direcção de Indústria e Energia do Ministério do Turismo, Indústria e Economia (MTIE)

A Direcção de Indústria e Energia é a dona do projecto proposto de suprimento de água e também responsável pela condução do EIA, incluindo a mobilização de orçamento para o EIA, para gerenciar a proposta de selecção de consultores do EIA, a preparação de relatórios do EIA e a monitoração do projecto sob o ponto de vista dos aspectos ambientais.

Ministério do Ambiente, do Desenvolvimento Rural e dos Recursos Marinhos (MADRRM)

O centro é responsável pela promoção de regras e regulamentos que preservam o meio ambiente, ou seja, o uso de florestas e as práticas de conservação do solo.

Direcção Geral do Ambiente (DGA)

Segundo a Lei No. 86/IV/93, que define a política básica quanto ao meio ambiente, foi criada a Secretaria Executiva para o Meio Ambiente (SEPA) em 1995, responsável pela definição da política ambiental. Em 2002, a SEPA foi extinta, tendo sido criada a Direcção Geral do Ambiente (DGA) sob o MADRRM.

Quanto ao projecto proposto de suprimento de água, a DGA está encarregada pela Jurisdição do EIA como a repartição responsável pelo meio ambiente.

As ordens da Jurisdição do EIA, segundo os procedimentos do EIA, são as seguintes:

- 1) Receber, coordenar e administrar os procedimentos do EIA.
- 2) Nomear o Comité de Avaliação.
- 3) Cobrar uma renumeração ao dono do projecto para custear os gastos do EIA.
- 4) Aconselhar sobre o pedido de isenção do EIA.
- 5) Propor a decisão ao EIA e notificar as autoridades competentes.
- 6) Promover a participação pública.
- 7) Preparar o relatório da participação pública.
- 8) Garantir as respostas aos participantes.
- 9) Publicar documentos relativos aos procedimentos do EIA.
- 10) Controlar os resultados da pós-avaliação.
- 11) Reconhecer técnicas, organizar e actualizar os registros de técnicos responsáveis pelo EIA.
- 12) Organizar, actualizar e garantir o acesso público aos registros do EIA, suas opiniões finais e as decisões do EIA, e as decisões de acordo com os procedimentos de licenciamento ou autorização de projectos do EIA, além de monitorar relatórios e auditorias conduzidos de acordo com os procedimentos do EIA.
- 13) Examinar, em colaboração com outras autoridades, a conformidade com a doutrina legal do EIA, além de examinar casos de incompatibilidade.
- 14) Propor ou impor multas, conforme delegado pelo membro de governo responsável pelo meio ambiente.

Câmara Municipal

A Câmara Municipal é a entidade local que gerencia os assuntos ambientais e estabelece as Comissões Ambientais de acordo com os procedimentos do EIA. A pessoa designada pertencente ao departamento responsável por assuntos ambientais deve colaborar e promover a participação pública, e tomar parte do Comité de Avaliação do EIA. Cada municipalidade estabelece um Plano de Desenvolvimento Municipal (PDM), incluindo um plano ambiental municipal de forma a harmonizar o projecto de desenvolvimento e as questões ambientais a nível municipal.

6.3.3 Estrutura Legal para o Gerenciamento Ambiental

Lei No. 86/IV/93

Esta é a lei básica de política ambiental em Cabo Verde, especialmente no tocante à prevenção da deterioração da qualidade ambiental, estabelecendo objectivos e conteúdos requeridos pelo EIA com respeito a novos projectos. O EIA deve incluir:

- 1) Análise do estudo ambiental local
- 2) Estudo de modificações resultantes da implementação do projecto
- 3) Um inventário completo de impactos previsíveis, e medidas para suprimir, reduzir e compensar possíveis impactos sobre o ambiente natural

Decreto-Lei No. 29/2006

Este decreto fornece a estrutura do EIA para os projectos de desenvolvimento. O Anexo-I do *Decreto-Lei No.29/2006* define o projecto e o sector que requerem o EIA.

Projecto/Sector que requerem o EIA

O projecto proposto de suprimento de água deve se submeter à realização do estudo do EIA com base nos seguintes artigos do Anexo-I do *Decreto-Lei No.29/2006*:

18 Colecta, tratamento e distribuição de água - CAE - CV - Seção E - Divisão 41

- a) Trabalhos de canalização e regulamentação das rotas de água
- b) Construção de instalações para reservatório e estocagem de água
- c) Colecta, tratamento e distribuição de água dessalinizada e não salinizada

20 Construção - CAE - CV - Seção F - Divisão 45

- d) Construção de acampamento-base

(1) Estudo de Impacto Ambiental (EIA) em Cabo Verde

Os procedimentos do EIA e os itens necessários a serem estudados são proporcionados pelo *Decreto-Lei No.29/2006*. O MECC é responsável pela condução do EIA, e o EIA é necessário para que o MECC esteja à frente do projecto. A Direcção Geral do Ambiente (DGA) é responsável pela aprovação do Relatório do EIA em relação ao MECC, sendo que o tempo de espera é de quatro (4) meses para que o Relatório do EIA seja aprovado pelo Governo de Cabo Verde.

De acordo com o decreto, o EIA é necessário para a formulação do projecto de suprimento de água. Já os procedimentos detalhados do EIA descritos no *Decreto-Lei No.29/2006* são os seguintes:

Objectivos

Os objectivos fundamentais do EIA são:

- 1) Auxiliar na tomada de decisões para garantir a sustentabilidade ambiental
- 2) Prevenir e corrigir os impactos ambientais negativos gerados pelo projecto
- 3) Promover os impactos positivos gerados pelo projecto
- 4) Tornar mais eficiente, rápida e menos onerosa a adoção de medidas designadas para se evitar ou minimizar os impactos ambientais significativos, reduzir ou compensar os impactos ambientais negativos suscetíveis por terem sido gerados pelo projecto, e maximizar os impactos positivos
- 5) Garantir a participação do público no processo de tomada de decisões

Autoridades de Direito

As seguintes autoridades interferem nos procedimentos do EIA:

- 1) Entidade fornecedora de licença/Responsável pela autorização
- 2) Jurisdição do EIA
- 3) Comissões Ambientais Municipais
- 4) Comité de Avaliação

Com relação ao projecto proposto de suprimento de água, o INGRH é o responsável pela Entidade fornecedora de licença/Responsável pela autorização, e a DGA como a Jurisdição do EIA.

As Comissões Ambientais Municipais são estabelecidas pela Câmara Municipal, incluindo a pessoa designada pertencente ao departamento responsável por assuntos ambientais ao nível municipal, para colaborar e promover a participação pública, e participar do Comité de Avaliação.

O Comité de Avaliação é formado por um representante do EIA com conhecimentos técnicos, mas ao menos dois são apontados pela Jurisdição do EIA, de dentro ou fora de seus departamentos, para se assegurar o comité interdisciplinar e os representantes do Comité do Meio Ambiente das municipalidades afectadas pelo projecto.

(2) Procedimentos do EIAInformações necessárias para dar início ao EIA

Com base no Anexo-I do *Decreto-Lei No.29/2006*, sobre o projecto proposto de suprimento de água, as seguintes informações a respeito de cada item de construção devem ser requeridas para iniciar os procedimentos do EIA:

Tabela 6.3-1: Informações necessárias para iniciar o EIA

Projecto/Sector que requerem EIA (Anexo-I, Decreto-Lei No.29/2006)	Item de Construção	Informações Necessárias
a) Obras de canalização e regulamentação das rotas de água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tubulação de Transmissão ▪ Tubulação de Distribuição 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rota da tubulação cotada ▪ Diâmetro da Tubulação (ϕmm) ▪ Descrição geral do método de construção
b) Construção de instalações para reservatório e armazenamento de água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reservatório 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Local de Construção Candidata (Reservatório, Via de Acesso, etc.) ▪ Área de Superfície (m^2) ▪ Projecto, Altura e Segmentos das Construções ▪ Quantidade e Especificação de Equipamentos ▪ Capacidade (m^3)
c) Colecta, tratamento e distribuição de água dessalinizada e não dessalinizada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalação de Dessalinização 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Local de Construção Candidata (Usina, Via de Acesso, Ponto de Entrada, Ponto de Descarga, etc.) ▪ Área de Superfície (m^2) ▪ Projecto, Altura e Segmentos das Construções ▪ Quantidade e Especificação de Equipamentos ▪ Capacidade de Produção (m^3/dia) ▪ Consumo de Energia (kw)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estação de Bombeamento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Local de Construção Candidata (Estação, Via de Acesso, etc.) ▪ Área de Superfície (m^2) ▪ Projecto, Altura e Segmentos das Construções ▪ Quantidade e Especificação de Equipamentos ▪ Capacidade (m^3/dia) ▪ Consumo de Energia (kw)
d) Construção de acampamento-base	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acampamento-base 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Local de Construção Candidata ▪ Área de Superfície (m^2)

Fonte: Equipa de Estudo

Conteúdos Necessários para o Relatório do EIA

O estudo do EIA é requerido para a aprovação do Projecto por parte do Governo de Cabo

Verde e a tabela seguinte indica um exemplo de conteúdos necessários para a elaboração do Relatório do EIA baseado na lei ambiental do *Decreto No. 14/97, de 1º de Julho*.

Tabela 6.3-2: Conteúdos do Relatório do EIA

— Modelo —
1. Objectivos do Desenvolvimento
2. Descrição do Projecto
3. Área Afectada pelo Projecto
4. Caracterização Ambiental da Área Afectada pelo Projecto
4.1. Aspectos Físicos
4.1.1. Geologia
4.1.2. Hidrologia
4.1.3. Climatologia
4.2. Aspectos Sócio-económicos
4.2.1. Características Sócio-económicas
4.2.3. Escala da População directa ou indirectamente afectada pelo Projecto
4.3. Aspectos Ecológicos e Biológicos
4.4. Aspectos Culturais
5. Estudo de Impacto Ambiental
5.1. Fase de Exploração
5.2. Fase de Construção
5.3. Fase de Operação
5.4. Impacto sobre a Paisagem
5.5. Impacto sobre a Saúde Pública
6. Medidas de Mitigação
7. Plano de Acção a ser implantado

Fonte: Equipa de Estudo

Submissão

Os procedimentos do EIA têm início com a submissão do Relatório do EIA pelo dono do projecto à entidade fornecedora de licença ou competente para a obtenção da autorização. O EIA e outras documentações necessárias são remetidos pela Entidade fornecedora de licença/Responsável pela autorização para a obtenção da autorização junto à Jurisdição do EIA dentro de **5 dias úteis**. A Jurisdição do EIA instrui o processo relativo ao EIA dentro de **15 dias úteis** no máximo e aponta o Comité de Avaliação, que fará a Avaliação Técnica do EIA.

Avaliação Técnica

O Comité de Avaliação irá conduzir a Avaliação Técnica e pronunciar-se quanto à conformidade com os objectivos anteriores dentro de **20 dias úteis** a partir de seu recebimento.

Anúncio Público e Participação

Após a confirmação da conformidade através da Avaliação Técnica, o Relatório do EIA será enviado à Jurisdição do EIA dentro de **15 dias úteis**, e será feito o Anúncio Público. O Anúncio Público aos município e entidades públicas ocorrerá dentro de **10 dias úteis**.

Qualquer cidadão que poderia vir a ser afectado pelo projecto e outras entidades públicas e privadas têm o direito de participar dos procedimentos do EIA. As opiniões podem ser enviadas através do correio, fax, e-mail ou, então, entregues pessoalmente na sede do EIA. A Jurisdição do EIA deve responder e fornecer explicações às opiniões solicitadas.

Opinião Final sobre o EIA

Uma vez encerrada a Participação Pública, o Comité de Avaliação elabora a opinião final com base na Avaliação Técnica, e comunica o resultado da Participação Pública dentro de **10 dias úteis**. A opinião final deve conter todas as medidas que serão tomadas, com o objectivo de prevenir, mitigar ou cancelar os impactos negativos sobre o meio ambiente.

Aprovação do EIA

Sob a responsabilidade do membro de governo responsável pelo meio ambiente, a decisão sobre o EIA proposto pela Jurisdição do EIA deve ser emitida dentro de **15 dias úteis** a partir da data de recebimento.

Quando a natureza do projecto tiver sido justificada, o membro de governo responsável pelo meio ambiente pode enviar o EIA para o processo de aprovação pelo Conselho de ministros para o meio ambiente dentro de **20 dias úteis** a partir de seu recebimento. A Jurisdição do EIA deve anunciar à Entidade fornecedora de licença/Responsável pela autorização e a agência executora sobre o resultado da aprovação.

Validade do EIA

A aprovação do EIA se tornaria inválida, caso o projecto não possa ser executado dentro de **2 anos** após a notificação pública.

Notificação pública

A Jurisdição do EIA vai realizar a notificação pública dentro de um período de **15 dias**. A

notificação inclui os seguintes itens:

- 1) Decisão sobre a remissão dos procedimentos do EIA
- 2) Relatório do EIA
- 3) Resumo do EIA sem conteúdos técnicos
- 4) Opinião final sobre o EIA
- 5) Aprovação do EIA
- 6) Decisão quanto à Concessão de licença/Responsabilidade pela autorização
- 7) Relatórios de Monitoração
- 8) Relatórios de Auditoria

Monitoração

A pós-avaliação deve ocorrer para o estabelecimento de um sistema de monitoração durante a construção, operação, exploração e desativação, sendo que todos os projectos sujeitos ao EIA devem preparar o processo de monitoração.

A monitoração deve ser feita sob a responsabilidade do dono do projecto, de acordo com as condições de aprovação do EIA, e os Relatórios de Monitoração devem ser submetidos periodicamente à Jurisdição do EIA.

(3) Expropriação (Aquisição de Terras)

O processo de expropriação é especificado no *Decreto-Lei No.3/2007*. A MECC é responsável pela expropriação, e as pessoas e propriedades afectadas pelo projecto são identificadas pela MECC e compensadas pelo Ministério das Finanças.

O procedimento detalhado descrito no *Decreto-Lei No.3/2007* é o seguinte:

Objectivos e Princípios da Lei

Esta lei regula a expropriação de propriedades e direitos insubstituíveis, incluindo a posse de entidades públicas e privadas expropriadas transferidas, com o objectivo de uso público, visando assegurar uma indenização justa sob os princípios de:

- 1) A aquisição de propriedade sujeita à expropriação para o uso público somente pode ser efetivada pelo pagamento adiantado de indenização justa de acordo com esta lei.
- 2) Tanto o caso de expropriação urgente como o de entidade que se beneficiaria da expropriação estão excluídos sob os termos estabelecidos nesta lei.

- 3) Nas situações mencionadas acima em 2), como o caso de expropriação urgente, quando da declaração de uso de terreno público ou dentro de 30 dias a partir da data desta declaração, a administração e o beneficiário devem garantir uma quantia correspondente e responsabilizarem-se pelo pagamento mútuo de acordo com esta lei, acompanhada de penalidade em caso de expiração do prazo de expropriação.
- 4) O período acima mencionado pode ser estendido em até 90 dias por decisão judicial, caso seja reivindicado pelo beneficiário.

(4) Procedimentos para Expropriação

Declaração de Uso de Terreno Público

A declaração da expropriação para uso de terreno público é feita pela competência do governo para a expropriação ou a pedido de uma entidade (dono do projecto) interessada na expropriação junto ao ministro responsável pelo Planeamento.

Informações Necessárias

Os seguintes documentos são necessários, tanto no caso da declaração feita pelo Governo como por uma entidade, como informações sobre o uso de terreno público:

- 1) Planta baixa do local da propriedade a ser adquirida com uso de mapa com escala gráfica
- 2) Informações que permitam julgar o motivo e a oportunidade da expropriação
- 3) Programas de implementação de expropriação com cronograma
- 4) Certificado que inclui a descrição das construções no terreno emitida pelo cartório de terrenos, incluindo direitos registrados, ônus ou encargos
- 5) Certificado de inventário matriz
- 6) Lista do dono, locatário, arrendatário ou detentores de outros direitos relativos aos bens a serem adquiridos
- 7) Provas, em concordância com esta lei, assegurando que nenhum processo de expropriação teve início antes do julgamento
- 8) Cópias do anúncio público
- 9) Provas atestando o balanço do orçamento para expropriação
- 10) Provas atestando os fundos indispensáveis para o pagamento, assegurados por quaisquer formas permitidas pela lei, para a indenização que possa vir a ser paga

Oposição à Expropriação

Segundo esta lei, qualquer pessoa pode opor-se à expropriação ilegal e inapropriada dirigindo-se ao ministro responsável pelo Planejamento, em concordância com:

- 1) A oposição deve ser razoável
- 2) A decisão administrativa pode vir a ser recorrida de acordo com esta lei

Procedimentos de Indenização

- 1) Classificação de terrenos:

Para fins de cálculo da indenização pela expropriação, os terrenos são classificados em área urbana (para fins residenciais) ou área rural.

- 2) Cálculo do valor de terreno urbano:

O valor do terreno em área urbana ou do lote construído é calculado levando-se em consideração o local, o valor da construção ou, então, em concordância com as leis e regulamentos em uma recuperação econômica normal. A qualidade ambiental também deve ser levada em conta.

Em uma recuperação econômica normal, o valor do terreno deve corresponder a 20% da construção existente nele, respeitando-se as leis e regulamentos.

Caso o custo de construção seja substancialmente elevado ou diminuído devido às condições locais especiais, o montante do valor do terreno deve ser regulamentado, considerando-se o valor das construções.

- 3) Cálculo do valor de terreno rural:

O valor do terreno em uma área rural é calculado tendo-se em conta o rendimento efetivo ou a natureza do terreno, incluindo a configuração do terreno, as condições de acesso, colheitas predominantes, frutos excepcionais, e outras condições que influenciam a realização do cálculo.

- 4) Determinação do valor de edifícios ou construções:

O valor dos edifícios ou construções licenciados de acordo com as leis e regulamentações deve ser determinado, levando-se em consideração os seguintes elementos:

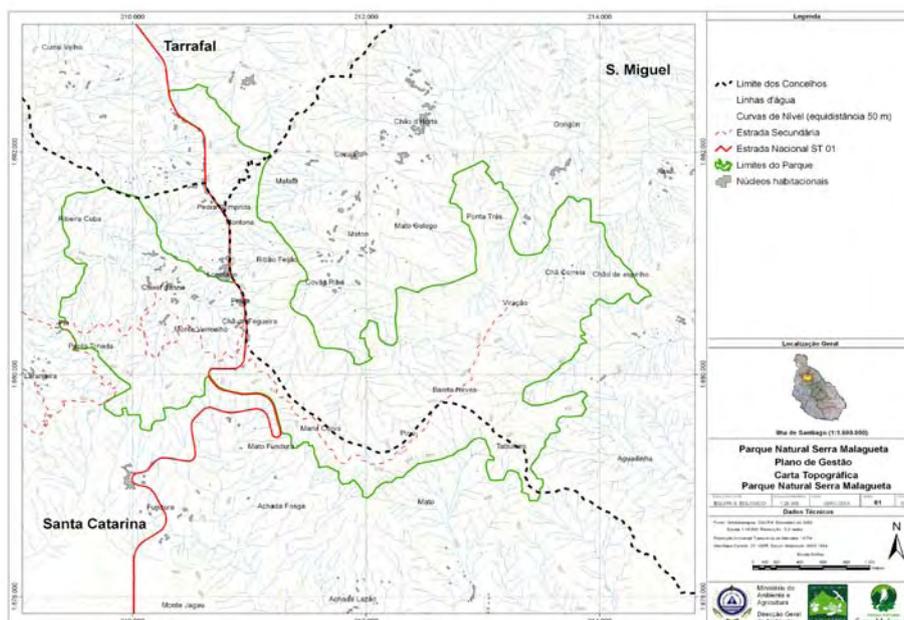
- a) Situação e ambiente das redondezas, particularmente, em termos de espaço urbano, condições de infra-estrutura, transporte público e proximidade de equipamentos

- b) Qualidade arquitetônica e o conforto das construções existentes, e o estado de conservação, incluindo pisos, tetos, paredes externas, divisórias comuns, portas e janelas, etc.
- c) Área coberta
- d) Preços de aquisições anteriores e datas
- e) Valor de bens para fins de imposto
- f) Número de locatários e o valor do aluguel
- g) Valor da propriedade de qualidade similar
- h) Declarações feitas por contribuintes ou avaliações para fins de imposto com a obtenção de crédito, provisões colaterais ou outros objectivos
- i) Taxação quanto ao interesse arquitetônico, tais como paisagístico e cultural

(5) Áreas Protegidas

Parque Natural

A *Serra Malagueta*, uma área montanhosa situada na parte norte da Ilha de Santiago, está registrada como uma das áreas de protecção nacional pelo *Decreto-Lei No.3/2003* e o “*Plano de Administração do Parque Natural Serra Malagueta*”, aprovado na *Resolução No.40/2008*, segundo a qual a área de protecção é classificada em zonas com base em suas características. As possibilidades de uso estão determinadas segundo a regulamentação de cada zona.



Fonte: "natural de Serra Malagueta Plano de Manejo do Parque" Ministério do Ambiente e Agricultura, Direcção Geral do Ambiente

Figura 6.3-1: Limites do Parque Natural Serra Malagueta

Características das Zonas

O Parque Natural Serra Malagueta foi classificado em zonas segundo dois critérios: i) Áreas Básicas e ii) Áreas Específicas, com base, respectivamente, em objectivos gerais e uso específico.

i) Áreas Básicas

As Áreas Básicas estão identificadas em três classes de áreas segundo os objectivos gerais:

1) Zona para Uso Moderado (ZUM):

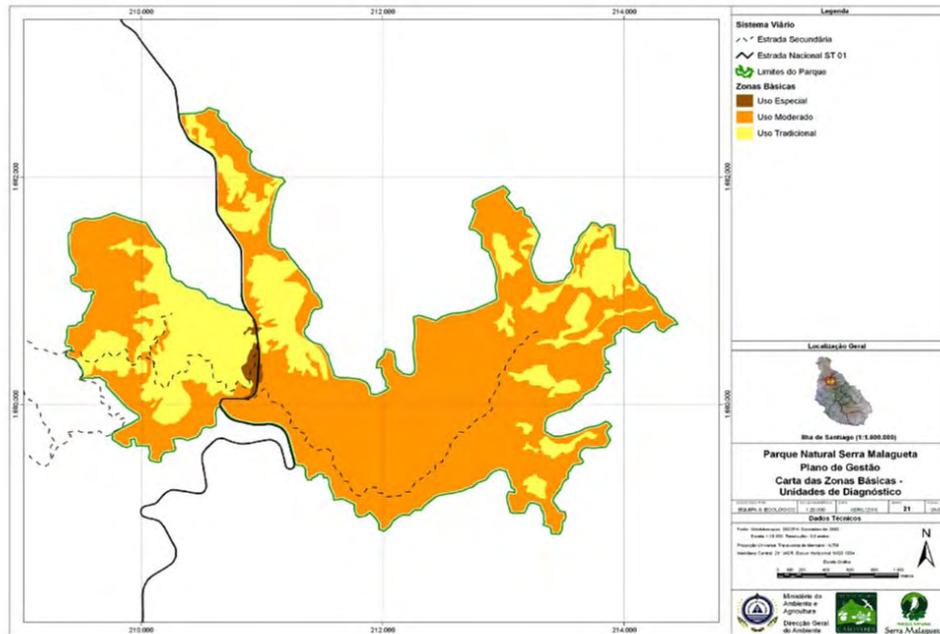
Esta zona é a área de conservação geral de recursos de modo compatível com a livre circulação de pessoas e recreação, podendo permitir a colecta de sementes, frutas e outros produtos vegetais tradicionais, que não afete a flora endêmica.

2) Zona para Uso Tradicional (ZUT):

Esta zona permite as práticas tradicionais de uso sustentável de recursos naturais, que podem ser autorreguláveis.

3) Zona para Uso Específico (ZUE):

Esta zona deve ser controlada com base nas normas para vilarejos, infra-estrutura e gerenciamento da área, e visitas.



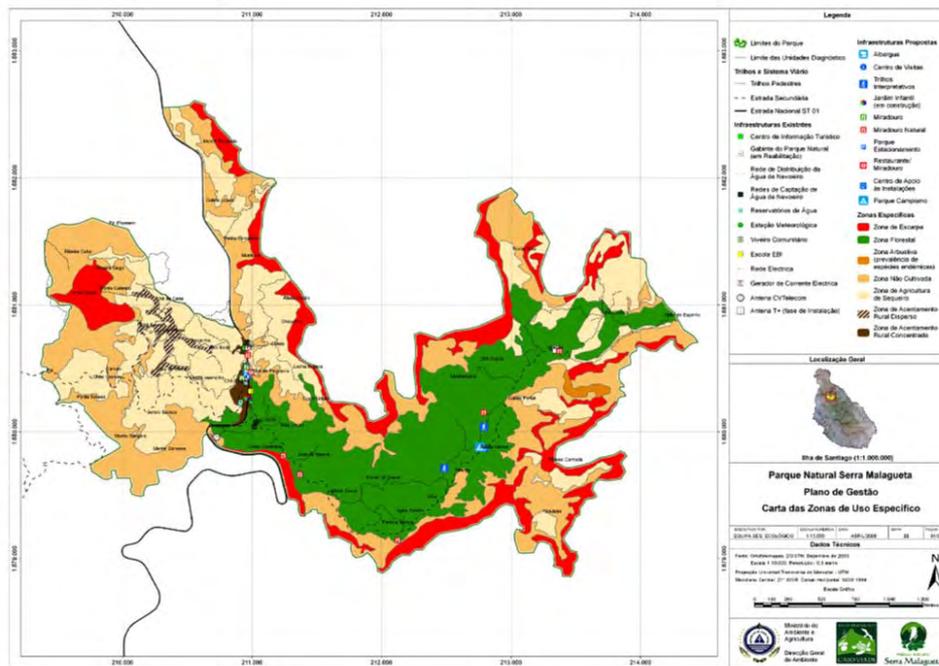
Fonte: "Parque Natural de Serra Malagueta Plano de Manejo do Parque" Ministério do Ambiente e Agricultura, Direção Geral do Ambiente

Figura 6.3-2: Áreas Básicas

ii) Áreas Específicas

O plano também estabelece sete (7) Áreas Específicas descritas abaixo:

- 1) Zona de Escarpas (Z.1):
Corresponde às áreas de escarpas, lagos e rios.
- 2) Zona de Florestas (Z.2):
Corresponde às áreas de florestas.
- 3) Zona de Espécies Endêmicas (Z.3):
Corresponde à área para espécies endêmicas.
- 4) Zona Não Cultivada (Z.4):
- 5) Zona de Agricultura alimentada pela Chuva (Z.5):
Corresponde às áreas de agricultura em terras secas.
- 6) Zona de Assentamento Rural Disperso (Z.6):
- 7) Zona de Assentamento Rural Concentrado (Z.7):



Fonte: "natural de Serra Malagueta Plano de Manejo do Parque" Ministério do Ambiente e Agricultura, Direcção Geral do Ambiente

Figura 6.3-3: Áreas Específicas

Regulamentos Gerais

Os regulamentos gerais do Plano incluem os seguintes usos/actividades quanto ao projecto de suprimento de água como o alvo a ser gerenciado. Já os regulamentos gerais para cada uso em relação às Áreas Específicas encontram-se listados na Tabela seguinte:

1) Infra-estrutura (Tubulação de suprimento de água):

Inclui as instalações da rede de suprimento de água e esgoto.

2) Serviços Técnicos:

Inclui as instalações e os espaços reservados para os serviços técnicos de electricidade (gerador eléctrico), um sistema de lençóis freáticos, reservatório de água, enfermaria, etc. Inclui ainda as instalações ligadas à economia de energia, através da redução, reutilização e reciclagem de dejetos líquidos e sólidos.

Tabela 6.3-3: Especificações das Áreas para Uso Público e Especial

Usos/Actividades	Z.1	Z.2	Z.3	Z.4	Z.5	Z.6	Z.7
Dirigir em área florestal	CL						
Substituição da área de floresta e vegetação	NP	CL	CL	CL	CL	CL	NP
Colecta de material biológico para conservação e reprodução	C*						
Caça	CL	CL	CL	CL	CL	NP	NP
Equipamento educacional	NP	NC	NC	NC	NC	C	C
Equipamento de saúde	NP	NC	NC	NC	NC	C	C
Equipamento sócio-cultural	NP	NC	NC	NC	NC	C	C
Equipamento para recreação - Esportes	NP	NC	NC	NC	NC	NC	C
Equipamento para escritório	NP	NC	NC	NC	NC	C	C
Equipamento para ecoturismo	NP	NC	NC	NC	NC	C	C
Equipamento científico	CL*	CL*	CL*	CL*	CL*	C*	C*
Infra-estrutura (Vias)	NP	CL	CL	CL	CL	C	C
Infra-estrutura (Telecomunicações)	NP	CL*	NC	CL*	CL*	C*	C*
Infra-estrutura (Tubulação de suprimento de água)	NP	CL	NP	CL	CL	C	C
Serviços técnicos (Gerador Eléctrico, Reservatório, Instalações de Reciclagem)	NP	CL*	NC	CL*	CL*	C*	C*
Indicações e placas dos serviços do parque	NP	CL	NP	CL	CL	CL	CL

C: Compatível

Esses usos e actividades são permitidos sem nenhuma limitação ou autorização, sendo compatíveis com os valores e as características do parque.

C*: Compatível com permissão

Esses usos e actividades estão obrigados a obter autorização do Instituto do Parque.

CL: Compatível com restrições

Esses usos e actividades são permitidos em determinadas áreas, desde que em concordância com as limitações ou critérios estabelecidos pelas regras do Plano ou com as restrições estabelecidas pela legislação existente.

CL*: Compatível com limitações e permissão

Esses usos e actividades são declarados como sendo compatíveis, mas com limitações, aos quais aplicam-se estes critérios para que o exercício deles ocorra com a obtenção de autorização prévia e expressa do Instituto do Parque.

NC: Não Compatível

Esses usos e actividades são incompatíveis com os objectivos do Plano e devem ser evitados dentro do Parque.

NP: Não Fornecido

Esses usos e actividades não podem ser exercidos.

Fonte: "Plano de Administração do Parque Natural Serra Malagueta" do Ministério do Meio Ambiente e Agricultura, Direcção Geral do Meio Ambiente

(6) Espécies Ameaçadas em Áreas Costeiras e Marinhas

Nenhuma área costeira ou marinha está classificada como áreas protegidas. Por outro lado, determinadas áreas costeiras, como, por exemplo, a praia sul de Tarrafal, identificada como local

de desova de tartarugas verdes, e as áreas de praias locais devem ser protegidas como recursos turísticos em potencial.

Com relação às espécies ameaçadas que poderiam ser afectadas pela construção próxima às áreas costeiras, as seguintes aves, existentes, sobretudo, em áreas costeiras, são classificadas como espécies endêmicas ameaçadas (de extinção).

Tabela 6.3-4: Lista de Espécies Ameaçadas na Ilha de Santiago

Nome científico	Nome comum	Família	Estado de conservação *1	Descrição do habitat *2
Milvus fasciicauda Hartert		Accipitridae	CR	
Ardea bournei L.	Garça-vermelha	Ardeidae	CR	
Milvus migrans	Milhafre	Accipitridae	DD	Ave encontrada em penhascos e vilarejos
Falco madens	Soutador	Falconidae	EN	Ave Marinha encontrada em áreas costeiras
Phaethon aethereus	Rabo-Junco Redbilled Tropicbird	Phaethontidae	EN	Ave Marinha encontrada em áreas costeiras
Calonectris edwardsii	Cagarra	Procellariidae	EN	Ave Marinha
Acrocephalus brevipennis	Tchota-de-cana	Sylviidae	EN	Ave cosmopolita, constrói ninhos em árvores
Pandion haliaetus	Guincho	Pandionidae	R	Ave encontrada em áreas costeiras
Pterodroma feae	Gon-gon	Procellariidae	VU	Ave Marinha encontrada em áreas costeiras e montanhosas
Sula leucogaster	Alcatraz	Sulidae	VU	Ave Marinha mais popular em Cabo Verde

*1: O estado de conservação deve ser classificado de acordo com as categorias da Lista Vermelha da IUCN

EX: Extinto, CR: Criticamente Ameaçado, EN: Ameaçado, VU: Vulnerável, LR/cd: Risco Menor/ Dependente de Conservação, NT ou LR/nt: Quase Ameaçado, DD: Dados Insuficientes, LC ou LR/lc: Pouco Preocupante.

*2: Condições ecológicas do habitat devem ser descritas (áreas costeiras, áreas secas montanhosas, áreas desérticas, vales úmidos, etc.).

Fonte: Bird Life International e INIDA -1993 Lista Vermelha das Aves

(7) Zonas de Desenvolvimento Turístico Integral (ZDTI)

Com base no Artigo 5 do *Decreto-Lei No.2/93, de 1º de Fevereiro*, um dos principais objectivos da política de turismo, as Zonas de Desenvolvimento Turístico Integral (ZDTI) foram criadas com o objectivo de permitir que o país seja dotado para lidar com o impacto na economia

nacional ocasionado pela reserva de terras necessárias para a concretização de projectos turísticos de alta qualidade.

Diversas áreas da Ilha de Santiago devem ser reservadas como ZDTI, especialmente para zona turística, levando-se em consideração o enorme potencial de sua paisagem e meio ambiente natural. Desse modo, instalações de dessalinização, estações de bombeamento e reservatórios novos propostos no projecto devem ser construídos fora das ZDTI.

As seguintes áreas são classificadas como ZDTI na Ilha de Santiago:

- 1) Norte de Praia, Municipalidade de Praia
- 2) Santiago Golf Resort, Municipalidade de Praia
- 3) Achada Baleia, Municipalidade de São Domingos
- 4) Porto Coqueiro, Municipalidade de Santa Cruz
- 5) Achada Laje, Municipalidade de Santa Cruz
- 6) Mangue Monte Negro, Municipalidade de Santa Cruz
- 7) Achada Rincão, Municipalidade de Santa Catarina
- 8) Alto Mira, Municipalidade de Tarrafal

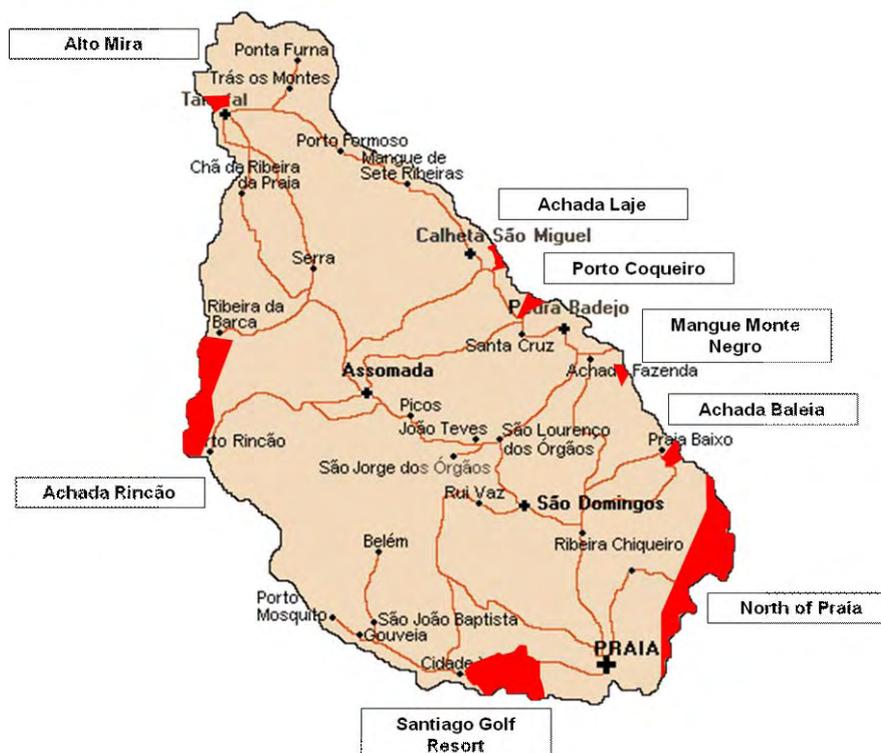


Figura 6.3-4: ZDTI na Ilha de Santiago

(8) Decretos

Legislação Nacional

Após a Conferência Geral das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável realizada em 1992 no Rio de Janeiro, Cabo Verde, em 1993, e diversos outros países africanos adotaram seu primeiro instrumento ambiental legal que define as bases das Políticas Ambientais, um ano após a consagração do Direito ao Meio Ambiente na Constituição da República de Cabo Verde como uma lei fundamental. Actualmente, o nosso sistema legal integra um conjunto de cláusulas legais que regulamentam diversas preocupações ambientais no país, incluindo a conservação da natureza, do ar, de água, do solo, do barulho e instrumentos de política ambiental.

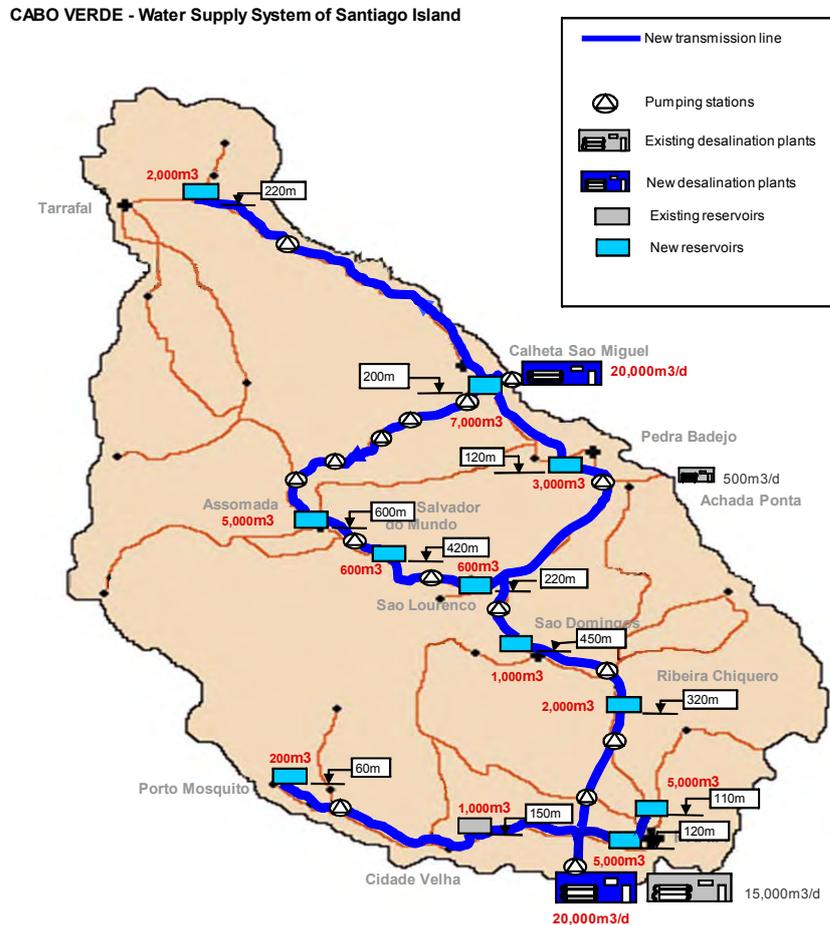
Os decretos relativos ao gerenciamento ambiental encontram-se resumidos a seguir:

- Lei No.86/IV/93, de 26 de Julho: Estabelece as bases das Políticas Ambientais.
- Decreto Legislativo No.14/97, de 1º de Julho: Desenvolve as bases das Políticas Ambientais acima.
- Decreto-Lei No.29/2006: Estabelece a estrutura legal das avaliações de impacto ambiental dos projectos públicos ou privados com efeitos sobre o meio ambiente.
- Decreto-Lei No.3/2003, de 24 de Fevereiro: Estabelece o regime legal do Parque Natural.
- Decreto No.31/2003, de 1º de Setembro: Regulamenta os dejetos sólidos municipais e outros industriais com o objectivo de proteger o meio ambiente e a saúde humana.
- Decreto-Lei No.22/98, de 25 de Maio: Regulamenta os padrões mínimos para obras de construção levando em consideração as condições de segurança e barulho.
- Lei No. 44/VI/2004: Define a delimitação dos bens de domínio público marítimo. Zonas costeiras, incluindo praias, enseadas e baías contíguas à linha do máximo preia-mar numa faixa de 80 metros de largura pertencem ao público. O uso e a ocupação da propriedade de domínio marítimo público podem ser garantidos à medida em que os mesmos forem compatíveis às exigências do uso público.

6.4 Descrição do Projecto

Os projectos da cidade de Praia e Calheta (Município de São Miguel) incluirão novas usinas de dessalinização de águas do mar e instalações de transmissão desde as usinas de dessalinização para os reservatórios existentes. Os projectos em Tarrafal, São Salvador do Mundo, São Domingos, Ribeira Grande de Santiago e São Lourenço dos Órgãos expandirão, principalmente, a rede de tubulação de condução de água das novas usinas de dessalinização aos reservatórios

existentes em cada município e aumentará a capacidade dos reservatórios. Os componentes do projecto de cada município estão indicadas na figura a seguir:



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 6.4-1: Sumário do Projecto

6.5 Descrições Gerais da Situação Ambiental ao longo das Rotas

Segundo o conceito do projecto proposto de suprimento de água, as rotas principais dos dutos de transmissão serão construídas ao longo de estradas existentes. As descrições gerais sobre a situação ambiental e as considerações ao longo das rotas encontram-se resumidas a seguir: