



PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO DE FORTALEZA

CRITÉRIOS DE DESEMPENHO E MONITORAMENTO



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria das Cidades

Sumário Geral

APRESENTAÇÃO	2
1. Introdução	3
2. Índice de Desempenho Geral (IDG)	3
3. Índice de Qualidade da Água Produzida (IQA)	4
4. Índice de Continuidade da Produção (ICP)	6
5. Índice de Regularidade Ambiental (IRA)	6
6. Periodicidade da Avaliação	7
7. Revisão dos Indicadores	7
8. Processo de Acompanhamento e Gestão	7
9. Equipe Participante do Estudo	9

APRESENTAÇÃO

Este material corresponde à revisão do “Estudo 11: Critérios de Desempenho e Monitoramento”, originalmente entregue pela GS Inima Ltda., Empresa Líder Autorizada a desenvolver este e outros 14 estudos elaborados no âmbito do Edital de Chamamento Público para Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI 01/2017/CAGECE, cujo objeto foi a Elaboração de Estudos de uma Planta de Dessalinização de Água Marinha para a Região Metropolitana de Fortaleza com capacidade de 1 m³/s.

Algumas alterações importantes foram feitas na proposição original dos indicadores para melhor atender aos requisitos de desempenho do Governo do Estado, da Cagece, da Sociedade e dos Clientes, pautados em um maior estímulo ao desempenho operacional e ambiental, resultando em uma maior qualidade dos serviços prestados e em práticas ambientais mais eficientes.

O objetivo deste relatório é apresentar em detalhes os indicadores e metas de desempenho e monitoramento, e o sistema de mensuração e aferição dos resultados. Assim, a presente versão traz as informações levantadas pela Autorizada a elaborar os estudos do PMI, com complementações e revisões da CAGECE.

1. Introdução

Este caderno apresenta os indicadores que serão monitorados pela CAGECE, a fim de garantir o desempenho do parceiro privado na implantação e operação da planta de dessalinização.

O processo de avaliação abrange a medição, acompanhamento e aferição. Três entidades participarão da avaliação: a CONCESSIONÁRIA, o PODER CONCEDENTE (CAGECE) e o VERIFICADOR INDEPENDENTE.

- **CONCESSIONÁRIA:** É responsável por realizar as medições dos indicadores, elaborar os relatórios de indicadores e fornecer as informações necessárias ao PODER CONCEDENTE e ao VERIFICADOR INDEPENDENTE.
- **PODER CONCEDENTE:** É responsável pelo acompanhamento do desempenho em campo, se necessário da CONCESSIONÁRIA através do Centro de Controle de Operações (CCO) da planta, para o qual a CONCESSIONÁRIA deverá enviar as informações requeridas, além de ser responsável pela remuneração da CONCESSIONÁRIA com base nas informações auditadas.
- **VERIFICADOR INDEPENDENTE:** É responsável pela verificação dos relatórios de indicadores e pelas averiguações em campo necessárias para aferição dos resultados medidos.

2. Índice de Desempenho Geral (IDG)

O índice de desempenho geral (IDG) consolida a mensuração de indicadores operacionais, de qualidade e ambientais, relativos à prestação dos serviços por parte da CONCESSIONÁRIA. Este índice é calculado conforme equação abaixo.

$$\text{IDG} = \text{IQA} \times (80\% \cdot \text{ICP} + 20\% \cdot \text{IRA})$$

Onde:

- IQA = Índice de Qualidade da Água Produzida (%);
- ICP = Índice de Continuidade de Produção (%);
- IRA = Índice de Regularidade Ambiental (%).

O índice de desempenho geral (IDG) será apurado mensalmente, podendo variar de 0 a 100%. Tem como principal variável o IQA que corresponde ao indicador que mede o nível de atendimento ao padrão de potabilidade da legislação brasileira, além de recomendações da OMS (2011)¹.

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

3. Índice de Qualidade da Água Produzida (IQA)

O Índice de Qualidade da Água Produzida (IQA), a ser apurado mensalmente, representará o atendimento ao padrão de potabilidade e frequências de análises, estabelecidos pelos órgãos competentes, em especial aqueles especificados nos Anexos XX e XXI da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde (que revogou a Portaria 2914/2011) ou por norma específica que venha a substituir ou atualizar esta, e, subsidiariamente, pelas recomendações da OMS (2011).

Excepcionalmente, para alguns subprodutos da desinfecção previstos no Anexo 7 do Anexo XX da Portaria Consolidada nº 5/2017, serão adotados padrões mais restritivos para a água dessalinizada nos PONTOS DE ENTREGA, para que os valores máximos permitidos, previstos nesta norma, sejam atendidos pelo PODER CONCEDENTE nos pontos de distribuição de água mais distantes. Portanto, os seguintes padrões deverão ser atendidos, excepcionalmente, pela CONCESSIONÁRIA nos PONTOS DE ENTREGA:

- Trihalometanos Totais $\leq 50 \mu\text{g/L}$
- Ácidos Haloacéticos Totais $\leq 40 \mu\text{g/L}$
- Bromato $\leq 5 \mu\text{g/L}$
- Clorito $\leq 0,5 \text{ mg/L}$
- 2,4,6 Triclorofenol $\leq 0,1 \text{ mg/L}$
- Cloro residual livre $\leq 5 \text{ mg/L}$ e $\geq 2 \text{ mg/L}$

Para o parâmetro de cloro residual livre, o PODER CONCEDENTE poderá exigir da CONCESSIONÁRIA ajustes na dosagem do desinfetante, permitindo, inclusive, concentrações inferiores a 2 mg/L no PONTOS DE ENTREGA, com o objetivo de otimizar ajustar o teor de cloro residual livre na rede de distribuição, atendendo as concentrações mínimas previstas na norma e ao mesmo tempo melhorando as propriedades organolépticas da água dessalinizada. O IQA, que pode variar de 0 a 100%, será calculado conforme equação abaixo.

$$\text{IQA} = \text{PCMS} \times (40\% \cdot \text{ROMS} + 30\% \cdot \text{CON} + 30\% \cdot \text{IL})$$

- PCMS = Atendimento da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, ou por norma específica que venha a substituir ou atualizar esta, incluindo os limites mais restritivos supramencionados, exigidos pelo PODER CONCEDENTE, para subprodutos da desinfecção no PONTO DE ENTREGA;
- ROMS = Atendimento das Recomendações da OMS (2011) para água dessalinizada, subsidiariamente à Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, ou norma específica que venha a substituir ou atualizar esta;
- CON = Frequência de atendimento ao padrão de Condutividade Elétrica, em %, cujo

valor deverá ser menor ou igual a 700 (setecentos) $\mu\text{S}/\text{cm}$;

- IL = Frequência de atendimento ao Índice de Langelier, em %, o qual deverá ser maior ou igual a -0,2 (menos dois décimos) e menor ou igual a 0,2 (dois décimos).

Para as variáveis PCMS e ROMS, seus valores serão 1 (um) para atendimento pleno ou 0 (zero) para atendimento parcial ou não atendimento.

O estabelecimento de um limite de condutividade na água dessalinizada de 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ é considerado razoável pelos seguintes motivos:

- O limite de sólidos totais dissolvidos (STD) de 500 mg/L, representa um limite de condutividade de 780 $\mu\text{S}/\text{cm}$, que, ao considerar uma folga de 10% neste valor, alcança o padrão de 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (considerando um fator de conversão de condutividade e STD de 0,64, uma vez que 64 mg de NaCl em 1 L de água produz condutividade de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$);
- É considerado um limite viável em plantas de dessalinização de água marinha;
- É um valor usual no histórico de qualidade da água distribuída na RMF.

A faixa adotada para o Índice de Langelier (IL) de -0,2 a 0,2 é suficiente para garantir o bom funcionamento do sistema de adução, evitando incrustações ou desgaste prematuro das tubulações.

Para efeito de mensuração mensal do IQA, os parâmetros não mensais da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, ou por norma específica que venha a substituir ou atualizar esta, serão tratados da seguinte forma:

- Para parâmetros com frequência menor que mensal (Ex: trimestral e semestral): Serão considerados os resultados trimestrais e semestrais na apuração mensal;
- Para parâmetros com frequência maior que mensal (Ex: a cada 2 horas): Será considerado como atendimento pleno apenas quando todos os dados da série mensal atenderem ao limite estabelecido, respeitada a tolerância de não conformidade, quando a mesma existir na norma vigente;

Caso os resultados de parâmetros de frequência menor que mensal (Ex: trimestral e semestral) estejam em desacordo com o padrão de potabilidade, suas frequências passarão a ser mensal até que se comprove por três meses consecutivos o atendimento dos limites respectivos.

Os parâmetros recomendados pela OMS (2011), a serem considerados no modelo de apuração,

terão frequência mensal.

Reforça-se que todas as condições e exigências de atendimento existentes em tais normas de qualidade devem ser respeitadas, incluindo-se, mas não se limitando a estas, aquelas que obrigam o monitoramento da água bruta e tempo de contato na desinfecção.

4. Índice de Continuidade da Produção (ICP)

A verificação do atendimento dos volumes de água dessalinizada requeridos pelo PODER CONCEDENTE à CONCESSIONÁRIA, será feita pelo índice de continuidade da produção – ICP, com frequência de apuração mensal. O índice consiste, basicamente, na quantificação do percentual do volume disponibilizado pela CONCESSIONÁRIA, em relação ao volume total requerido pelo PODER CONCEDENTE no mês analisado. A continuidade da produção de água, portanto, será apurada pela seguinte expressão:

$$ICP = \frac{VD}{VR} \times 100$$

Onde:

- VD = Volume disponibilizado pela Planta, em m³. Nesse volume não serão consideradas as paradas programadas para manutenções preventivas, limpezas dos equipamentos e paradas extraordinárias causadas por solicitação do PODER CONCEDENTE, determinações judiciais e/ou causadas por eventos climáticos ou outros casos fortuitos ou de força maior.
- VR = Volume total requerido pelo PODER CONCEDENTE, em m³ (considerando a capacidade máxima da estação de 1 m³/s)

A apuração do VD exclui ocorrências programadas e devidamente comunicadas ao PODER CONCEDENTE, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do operador, tais como inundações, precipitações pluviométricas anormais, e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais aos serviços e outros.

Caso seja disponibilizado ao PODER CONCEDENTE um volume superior ao requerido (VD > VR), para efeito de mensuração do ICP, deverá ser atribuído o valor de 100%.

5. Índice de Regularidade Ambiental (IRA)

O Índice de Regularidade Ambiental (IRA), a ser apurado mensalmente, visa medir o percentual de atendimento dos requisitos ambientais por parte da CONCESSIONÁRIA exigidos por órgãos

controladores e de fiscalização do meio ambiente, entre eles e sem se limitar: MPCE, MPF, SEMACE, TCE, SEUMA e outras Secretarias Municipais do Meio Ambiente. O IRA, que pode variar de 0 a 100%, será calculado conforme equação abaixo

$$\text{IRA} = \text{VL} \times (90\% \cdot \text{CA} + 10\% \cdot \text{RP})$$

Sendo:

- VL = Vigência da licença ambiental no período analisado, atribuindo 1 para vigente e 0 para não vigente;
- CA = Nível de atendimento de condicionantes do licenciamento e/ou de autorizações ambientais medido como o percentual do número de condicionantes atendidas no prazo em relação ao total;
- RP = Reputação positiva, atribuindo 1 para ausência e 0 quando lavrado auto de infração, inclusive caso de reincidência, no período analisado;

6. Periodicidade da Avaliação

A CONCESSIONÁRIA deve elaborar, mensalmente, o relatório de indicadores, que será analisado pelo VERIFICADOR INDEPENDENTE e pelo PODER CONCEDENTE. O relatório deve conter, além das atualizações periódicas previstas para cada indicador de desempenho, o histórico dos indicadores, assim como a lista detalhada de indicadores e respectivas medições realizadas durante o período.

O VERIFICADOR INDEPENDENTE verificará a acuidade do relatório de indicadores por meio da análise da documentação elaborada e apresentada pela CONCESSIONÁRIA e de visitas esporádicas para verificação de indicadores, quando necessário.

7. Revisão dos Indicadores

As revisões dos indicadores com seus respectivos pesos deverão ser realizadas conforme frequência dada em contrato, visando o melhor atendimento dos objetivos do sistema de mensuração.

8. Processo de Acompanhamento e Gestão

No seu conjunto, os indicadores de desempenho selecionados traduzem, de modo sintético, os aspectos mais relevantes da qualidade dos serviços de construção e operação prestados pela CONCESSIONÁRIA, permitindo, desta forma, construir um sistema claro, racional e transparente de avaliação.

Os dados para cálculo dos indicadores podem ser gerados e controlados diretamente pela

CONCESSIONÁRIA (dados internos) ou gerados externamente (dados externos).

Individualmente, cada indicador foi definido de acordo com os seguintes requisitos:

- Definição rigorosa, com atribuição de significado conciso e interpretação inequívoca;
- Possibilidade de cálculo sem esforço adicional significativo;
- Possibilidade de verificação no âmbito de verificações externas;
- Simplicidade e facilidade de interpretação;
- Medição quantificada, objetiva e imparcial sob um aspecto específico do desempenho da CONCESSIONÁRIA, de modo a evitar julgamentos subjetivos ou distorcidos.

Coletivamente, os indicadores foram definidos de forma a garantir os seguintes requisitos:

- ✓ Adequação à representação dos principais aspectos relevantes do desempenho da entidade gestora, permitindo uma representação global;
- ✓ Ausência de sobreposição em significado ou em objetivos entre indicadores.

9. Equipe Participante do Estudo

9.1. Pela CAGECE

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

CAGECE	
Econômico-financeiro	Adalberto Napoleão de Araújo Neto
Ambiental	Alisson Carlos Melo Oliveira
Jurídico	Fabiana Melo Feijão
Jurídico	Nathália Macêdo de Moraes
Engenharia	Raul Tigre de Arruda Leitão
Engenharia	Ronner Braga Gondim
Coordenação geral	Silvano Porto Pereira

9.2. Pela AUTORIZADA

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

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



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