

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

# **SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMATIZADOS E PADRONIZADOS NA ORLA DE RECIFE/PE**

Março / 2016

## SUMÁRIO

1. DETALHAMENTO DO SISTEMA .....	3
2. VISÃO GERAL DO SISTEMA .....	4
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5
4. DISPOSIÇÃO DOS SISTEMAS.....	13
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	17
6. ANEXOS.....	18

## 1. DETALHAMENTO DO SISTEMA

O presente documento refere-se ao Memorial descritivo do **Projeto Básico de Engenharia para fornecimento e implantação de solução de chuveiros automáticos na orla de Recife / PE.**

A cidade de Recife figura como reconhecido destino turístico nacional e internacional, entre os diversos tipos de turismos praticados, também é reconhecido o de Sol e Mar. Anualmente centenas de milhares de visitantes que desejam conhecer a história secular da cidade, além de aproveitar seu belíssimo litoral, formado por praias famosas e acolhedoras.

As praias do Recife, além de acolherem a grande massa de turistas que as visitam, recebem diariamente milhares de moradores destas cidades e de outras que formam a Região Metropolitana do Recife (RMR). Estima-se que anualmente algo em torno de 2 milhões de pessoas desfrutam das praias da costa da RMR.

Partindo destas considerações, conclui-se que as praias são as áreas de lazer mais utilizadas pelos moradores e pelos visitantes e, por isso, precisam estar apropriadas para receber as pessoas da melhor forma possível.

No entanto, análises físico-químicas realizadas pela Universidade Federal de Pernambuco constataram que a água utilizada pelos chuveirões instalados pelos comerciantes informais possui alto grau de contaminação, pondo em risco a saúde das pessoas que desfrutam do serviço. Além disso, a forma de instalação dos chuveirões vai de encontro à legislação ambiental vigente, pois se dá a partir da construção de poços rasos e clandestinos, movidos por bombas de sucção instaladas por conexões clandestinas e fora dos padrões técnicos mínimos exigidos pelas normas técnicas. Estes fatos geram ainda um considerável risco de choque elétrico para os usuários.

Não bastasse os riscos relacionados à saúde (pela água contaminada) e à segurança da população (pelas instalações elétricas fora de padrão técnico), a falta de um modelo padronizado e organizado de instalação dos chuveiros nas praias tem gerado o aumento da degradação das praias, uma vez que os comerciantes ali instalados, deliberadamente, constroem estruturas de alvenaria para abrigar as instalações de seus poços clandestinos, poluindo visualmente a praia e afetando o meio ambiente local.

Na busca por uma solução, o Governo de Pernambuco buscou soluções técnicas que pudessem resolver o problema e decidiu pela contratação de uma solução padronizada, automática, autônoma e conectada à rede de saneamento pública que garanta o abastecimento dos chuveiros com água potável, fornecida pela Companhia de Saneamento do Estado (COMPESA).

A solução especificada neste documento significará a solução dos problemas gerados pelos riscos relatados acima, bem como gerará uma nova fonte de renda para os comerciantes instalados nas praias, e melhorará significativamente a infraestrutura e o serviço prestado aos turistas e moradores destas cidades.

## 2. VISÃO GERAL DO SISTEMA

A Solução de Chuveiros Automáticos será tratada como um Sistema Integrado, uma vez que é composto de diversos componentes complementares, que deverá ser implantado de forma gradativa e modular, nas praias da cidade de Recife.

É o conjunto formado pela integração de todos os componentes necessários para o pleno funcionamento da solução, bem como para o atendimento da demanda de banhos da população com um bom padrão de qualidade e segurança, nas localidades onde forem instalados.

Em uma visão macro, a Solução de Chuveiros Automáticos é composta pelos componentes principais listados abaixo:

- Ponto de chuveiro automático: deque, estrutura física do chuveiro, componentes de automação, elétricos e hidráulicos;
- Reservatório de água;
- Rede de alimentação hidráulica e elétrica; e
- Módulos de controle e automação.

### 3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Neste documento estão contidas as descrições e especificações técnicas (memorial descritivo) dos itens e serviços que compõem a solução técnica a ser fornecida.

Os **Sistemas de Chuveiros Automáticos** deverão ser implantados e compostos por 5 ou 9 pontos de chuveiros automáticos, conforme determinação da Contratante para cada localidade a ser atendida dentro da área de abrangência definida, qual seja, nas praias da cidade de Recife.

As licitantes deverão apresentar juntamente à planilha de preços informações técnicas (catálogos, folders ou manuais) que permitam uma análise da conformidade técnica da proposta apresentada.

A quantidade total de “pontos de chuveiros” será de 55 (cinquenta e cinco) unidades, sendo duas duchas para cada ponto de chuveiro. A contratação abrange 02 (dois) Sistemas de 05 (cinco) pontos de chuveiros e 05 (cinco) Sistemas de 09 (nove) pontos de chuveiros.

TIPO DO SISTEMA	QUANTIDADE DE SISTEMAS	QUANTIDADE TOTAL DE PONTOS DE CHUVEIROS
Sistema de Chuveiro Automático Tipo 1 (09 Pontos de Chuveiros/cada)	05	45
Sistema de Chuveiro Automático Tipo 2 (05 Pontos de Chuveiros/cada)	02	10
<b>TOTAL DE PONTOS DE CHUVEIROS:</b>		<b>55</b>

#### 3.1. Sistema de chuveiros automáticos

Os Sistemas de Chuveiros Automáticos deverão possuir 5 ou 9 Pontos de Chuveiros e deverão ser implantados em conformidade com os seguintes requisitos técnicos mínimos:

##### 3.1.1. Ponto de Chuveiro Automático

###### 3.1.1.1. Deque

Deque é uma superfície lisa capaz de suportar peso, similar ao pavimento, mas tipicamente construída ao ar livre, frequentemente elevada em relação ao chão e normalmente conectada a um prédio ou a uma piscina.

Neste contexto do chuveiro, o deque deverá ser modular em madeira plástica encapsulada itaúba sob medida - 2,5x1,5M, deck pronto com reguas 90x30mm na cor Itaúba e fixações feitas pela parte inferior, não aparecendo nada na parte superior, colocação sobre o piso nivelado.

###### 3.1.1.2. Chuveiro

O chuveiro deverá ser um chuveiro comum plástico branco simples 5" com haste pvc 1/2' construído com kit ducha em madeira plástica encapsulada itaúba, 1 palanque 200x200mm + 1 palanque 120x120mm (6 furações), 2 tampas 120x120mm para fechamento do palanque 120, 1 placa tetrapak 20x20cm, 2 suportes em "L" e parafusos.

A instalação hidráulica deverá passar no interior dos troncos, bifurcando-se no topo para atender a duas duchas de forma independente.

### 3.1.1.3. Módulo de automação

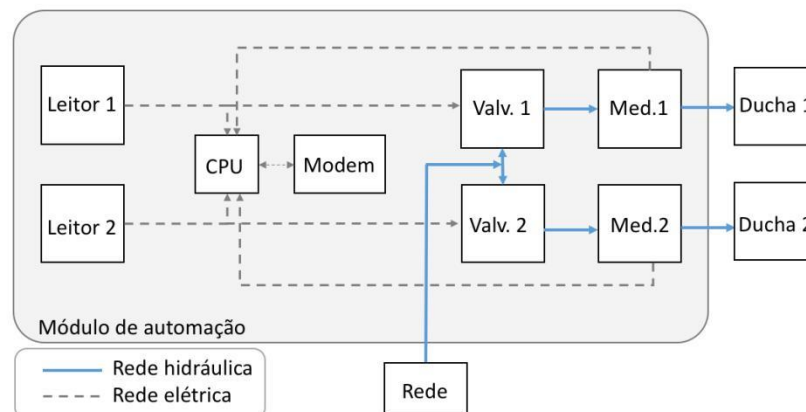
O módulo de automação é um conjunto de componentes elétricos responsáveis pelo controle, automação e comunicação do chuveiro com os usuários. Além disso, permitirá o monitoramento da operação remotamente.

Na região central do tronco vertical do chuveiro deve estar localizado o módulo eletrônico (CPU), cujas funções são a leitura dos cartões dos usuários e a liberação da água na ducha selecionada, de acordo com a solicitação de cada usuário.

O módulo deverá conter dois leitores de cartão RFID, localizados um de cada lado do chuveiro (na região central do tronco), cada um na direção de uma ducha, de modo a permitirem o uso por parte de cada usuário. Assim, uma ducha será acionada pela leitura do cartão que está no seu mesmo lado (mesmo alinhamento) permitindo um entendimento claro e intuitivo de utilização do sistema.

Abaixo de cada leitor de cartão deve ser instalado um par de sinalizadoras anti-vandalismo, nas cores vermelha e verde, indicando respectivamente falha na leitura do cartão (ou falta de crédito) e leitura bem-sucedida do cartão.

Ainda são partes integrantes e necessárias para o módulo de automação os seguintes componentes: duas válvulas solenoides, dois micro medidores de vazão, modem GSM/GPRS e antena GSM. Todos os equipamentos que compõem esse módulo devem operar em 12 Vcc (corrente contínua) de modo a não causar riscos de choques elétricos aos usuários e mantenedores.



As características mínimas para os hardwares são descritas a seguir:

#### 01 Módulos de leitura/escrita de cartão

Devem ser compatíveis com ambas as tecnologias de proximidade RFID 13,56MHz, mifareei Class. Deve possuir UART de comunicação. Temperatura de operação permitida entre 0° e 65,0 °C. Esse componente do módulo de automação (“Leitor 1 ou 2”) é encarregado de ler a identificação do cartão apresentado pelo usuário, bem como debitar o serviço do crédito residual do cartão lido, passando essas informações à CPU.

Apenas cartões habilitados e com créditos residuais poderão ativar o serviço.

## **02 Módulo central de controle**

É o controlador principal do equipamento de “módulo de automação”, que é denominado de “CPU”. Recebe as informações dos leitores (1 ou 2) e as envia para o sistema Web via o “Modem”.

Deve ser programável em C/C++ e possuir o seguinte hardware para o processador: ARM córtex M4, até 120 MHz de clock, 1 MB memória flash para memória de programa, 256 KB de RAM. Periféricos mínimos externos ao processador: memória externa de 8MB, dois relês de dois amperes (para válvulas), quatro saídas coletor aberto (para sinaleiras LED visuais de status) e duas entradas opto-acopladas (entradas de vazão/ medidor de vazão).

## **03 Modem**

Tecnologia GSM/GPRS quad-band, 850/900/1800/1900 MHz, pilha TCP/IP, UART de comunicação, controlado via comandos AT, com temperatura de operação permitida entre 0° e 65,0 °C, com homologação na ANATEL válida.

## **04 Válvulas solenoides**

Em corpo de nylon reforçado, para operação de até 9 Bar de pressão, com diferencial de 0,5 a 7 Bar, vedação tipo diafragma, temperatura máxima de 65,0 °C, para uso com água tratada. Orifício de passagem de 3/4” (25mm).

## **05 Medidores de vazão**

Deve ser projetado para água fria, dimensionado para trabalho em pressões até 9 Bar, vazão nominal de 2,5m<sup>3</sup>/h, carcaça em latão/composite, predisposto para medição de vazão com razão pulso em 1 litro/s.

### **3.1.1.4. Estrutura hidráulica**

Rede hidráulica interna do chuveiro, responsável por levar água da rede de distribuição subterrânea até as duas duchas. Composto por redução 50mm x 25mm, registro de passagem de 25mm, tubos, luvas, joelhos e tê, em 25mm de PVC soldável.

### **3.1.1.5. Estrutura elétrica**

Toda a instalação elétrica interna ao chuveiro e na área interna ao deque deve ser em níveis de tensão 12 Vcc (Volts corrente contínua). Na alimentação deve haver transformador, fonte de alimentação 220Vac/12Vcc-2Amp e disjuntor tipo interruptor diferencial dois polos, 25amperes com sensibilidade de 30 mA, de modo a se minimizar qualquer possibilidade de riscos elétricos, em acordo com a ABNT5410 ou superior vigente no período da contratação.

## **3.1.2. Infraestrutura hidráulica e elétrica**

### **3.1.2.1 Reservatório de água tratada**

Deverá ser construído no calçadão da praia um reservatório subterrâneo, com volume de água de reserva para utilização via sistema de bombeamento em caso de falta temporária no suprimento da companhia de saneamento (Compesa).

Deverá ser construído em duas dimensões. Para sistemas de 09 chuveiros um reservatório com 37.553 litros (4,70m x 4,70m x 1,70m), e para sistemas de 05 chuveiros um reservatório de 15.300 litros (3,00m x 3,00m x 1,70m).

Na construção deve-se remover o piso inter-travado existente, construir um lastro de concreto

(fundo de caixa), utilizando-se concreto estrutural, FCK 25 MPA, condição a (NBR 12655), e paredes em concreto armado conforme indicado no projeto estrutural, laje pré-moldada, concreto liso para capeamento da laje, reassentamento de piso inter-travado, remoção de terra escavada, reconstrução do calçamento afetado.

### **3.1.2.2 Rede de distribuição hidráulica**

A água deve ser distribuída para os chuveiros a partir da água da companhia de saneamento (Compesa). Quando a pressão da Compesa não for suficiente para esse abastecimento do sistema, deve-se fazer uso dos reservatórios – garantindo-se assim a continuidade do serviço em momentos esporádicos de falta de água no local. Essa transição entre fornecimento via suprimento da rede da Compesa e pelo reservatório deve ocorrer de forma automática, por meio do “sistema elétrico e automação” descrito a seguir.

A rede de distribuição deve ser composta por tubos, conexões, tês, joelhos e luvas em PVC soldável, enterrados com pelo menos 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) abaixo da superfície do solo, sendo distribuídos conforme os seguintes diâmetros: 75mm para tubos do reservatório até a linha de chuveiros (linha central, com até 30 metros de comprimento), 50mm para tubos de distribuição na linha de chuveiros (até 600 metros para sistemas de 09 Pontos de Chuveiro e até 300m para sistemas de 05 Pontos de Chuveiros) e 25 mm para os tubos dos chuveiros (até 20 metros cada um).

O afastamento entre cada chuveiro deve ser de aproximadamente de 75 metros, dependendo do agrupamento de pessoas nas áreas da praia.

### **3.1.2.3 Sistema elétrico e de automação**

Composto por toda a instalação elétrica e de controle automático. O fornecimento de energia deverá ser providenciado, sendo de responsabilidade do contratado qualquer contato com a concessionária (Celpe) bem como a implantação do ponto – em atendimento às normas.

Todos os sistemas devem ser aterrados e possuir disjuntores.

A instalação do medidor de energia da concessionária e do quadro de automação (CCM) deve ser em poste de concreto. A instalação deve ser interna ao poste ou em eletrodutos firmemente afixados ao poste, sendo encaminhados para o interior da caixa do reservatório – onde se encontra a bomba de sucção (CMB) e os sensores (instrumentação).

#### **➤ CMB – Conjunto Moto-Bomba**

Bomba centrífuga submersa com pressão máxima (em vazão zero) de 16 M.C.A., com vazão mínima de 14 m<sup>3</sup>/h em 11 M.C.A.

#### **➤ CCM – Centro de Controle de Motor**

Painéis elétricos contendo os componentes responsáveis pela força elétrica, acionamento da bomba de sucção de potência de 1CV, proteções elétricas e automação, bem como telemetria. Composto de 1 quadro metálicos em chapa de aço, IK10, IP66, porta única, cor cinza RAL 7035, nas dimensões 800x600x250mm, fecho com chave tipo cremona, com fixação em poste. Sendo um para força (inversor, disjuntor, etc.) e outro para automação (fonte 24 Vcc, CLP, modem, etc.).

Os principais itens são: inversor de frequência de 1CV, monofásico, 220Vac, IP54, para motores assíncronos, com display para configuração (IHM), com módulo RS-485 para monitoramento das informações de trabalho do inversor. Para controle, contém um CLP (Controlador Lógico Programável) do tipo compacto com permissão para expansão de entradas e saídas, comunicação via modbus RS-485, contendo 24 entradas digitais e 16 saídas digitais, além de um



módulo de expansão de 4 entradas analógicas; o modem de telemetria Quad-band GSM/GPRS com slots para dois SIM Cards e antena GSM 3 dB de ganho. Além de materiais auxiliares.

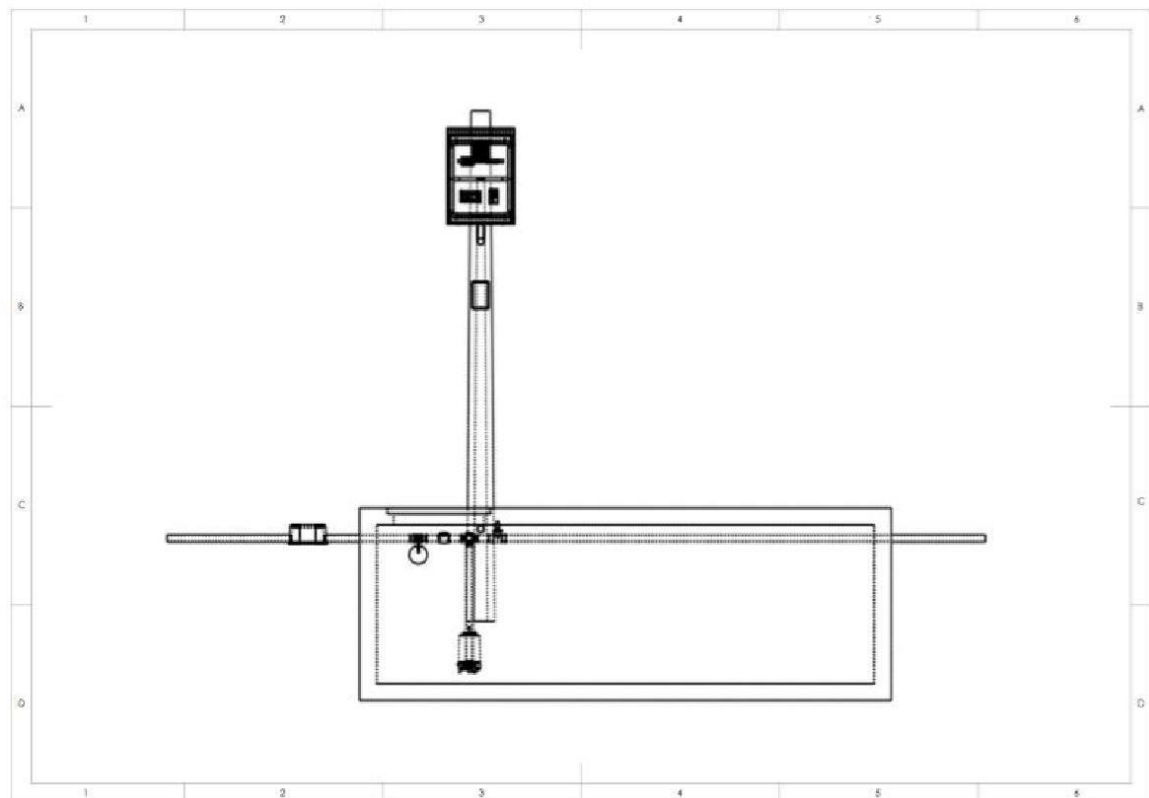
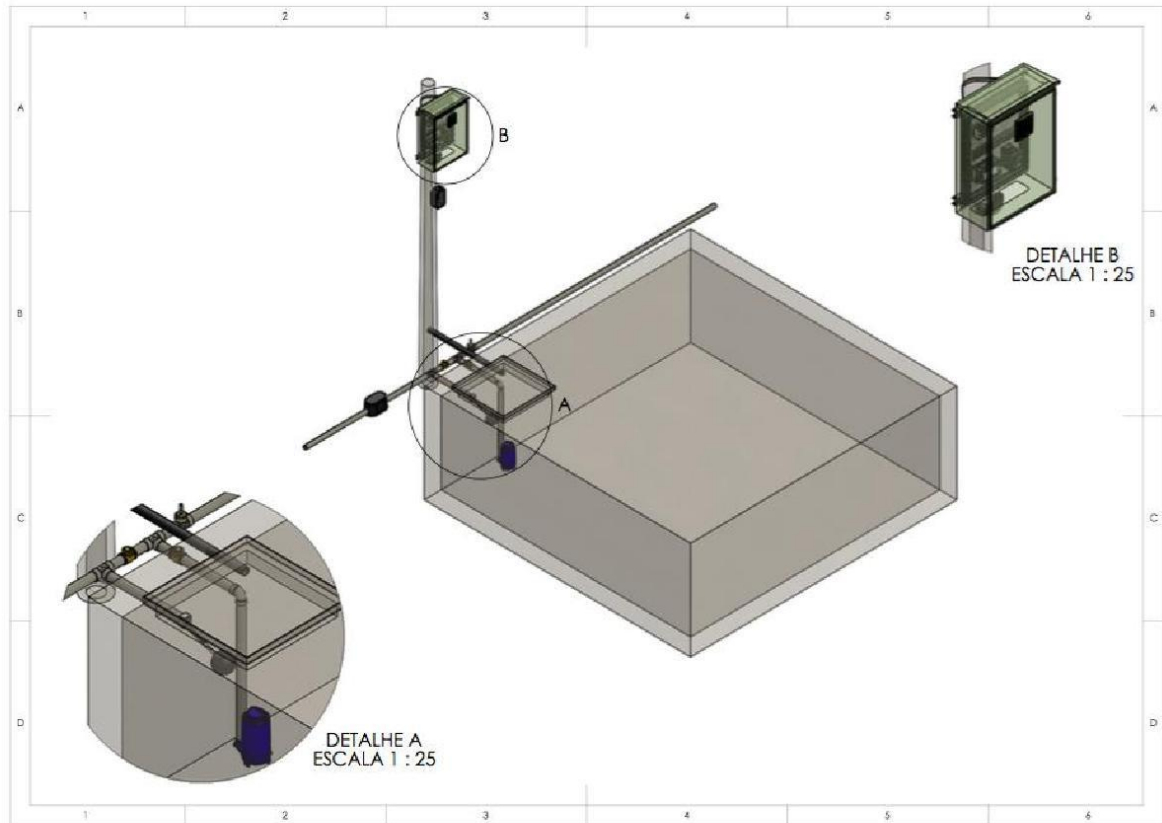
➤ **Instrumentação e controle**

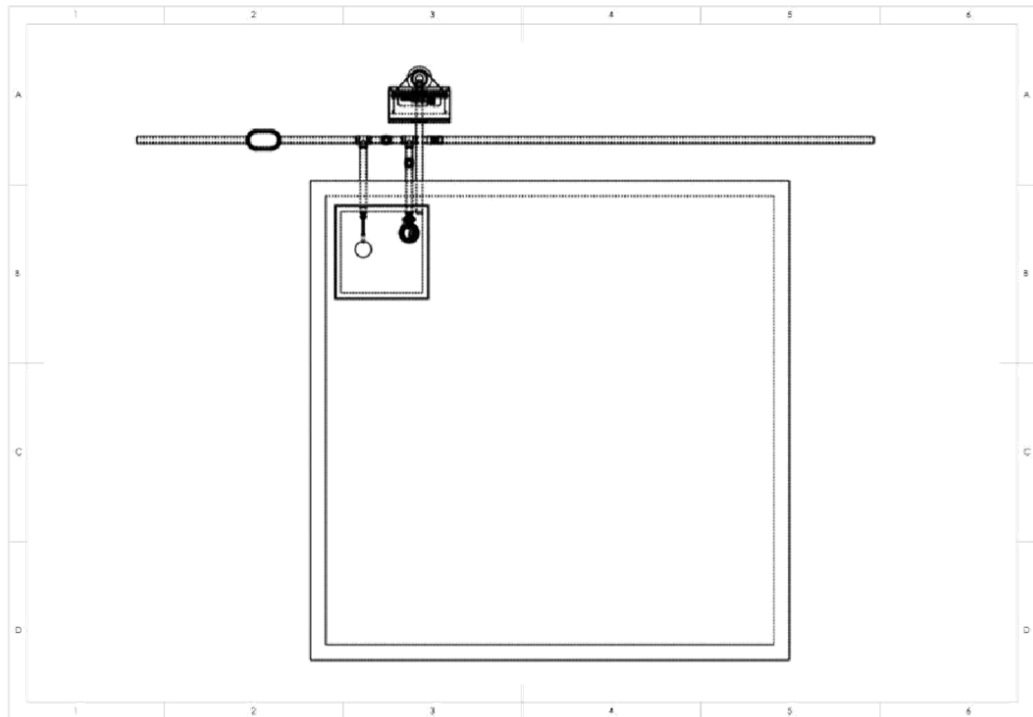
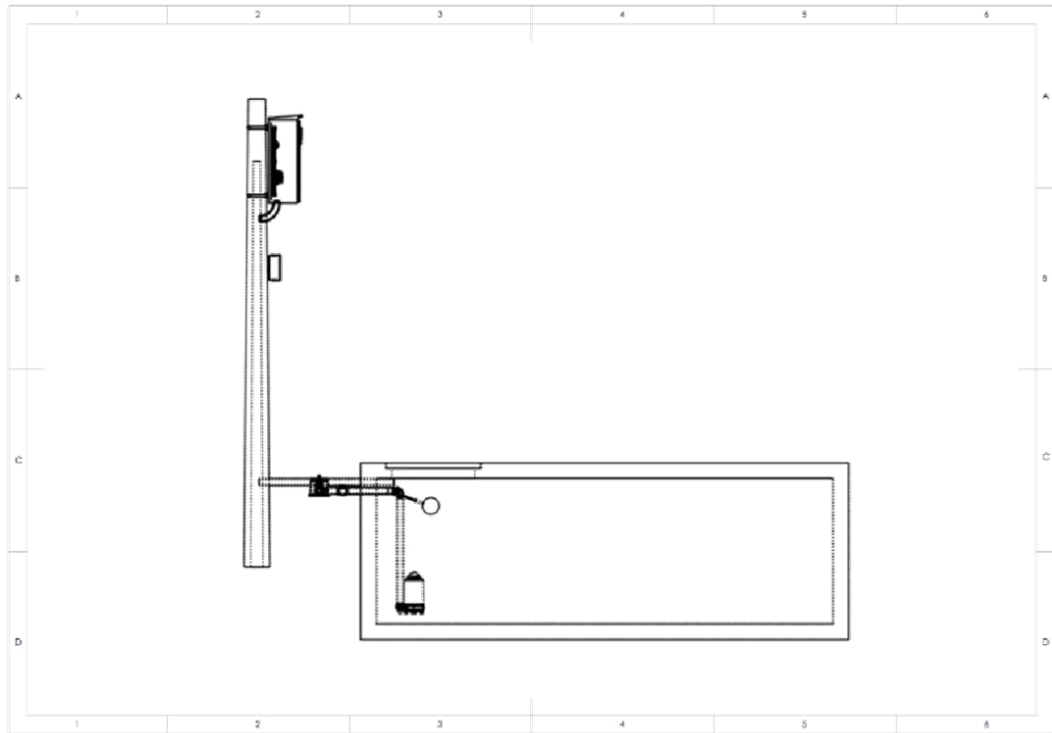
No interior da caixa do reservatório deve ser instalado um macro medidor com saída eletrônica, 02 (dois) transmissores de pressão para tomada da pressão na entrada (fornecimento de água da Compesa) e na saída do CMB (para controle automático do trabalho da CMB), além de transmissor de nível. Esses sinais devem ser encaminhados para o CCM, de onde servirão como parâmetros para o controle do sistema, acionando-se dessa forma – em modo automático, a partida e ajuste via frequência do CMB, mantendo-se a pressão na rede de distribuição mesmo em caso de falta de água da concessionária. Todos esses sinais devem ser tele monitoráveis por meio do modem GSM/GPRS.

- Transmissor de pressão, faixa de 0/100 MCA, sinal de saída 4/20mA, conexão ao processo 1/4" BSB, IP68 com até 20 metros de cabo com malha de aterramento antirruído;
- Macro medidor: adequado para a situação fornecida pela Compesa, em função do respectivo diâmetro, pressão e vazão do sistema. Deve integrar sensor transmissor da vazão, com detecção de fraude (retirada do sensor);
- Transmissor de nível: medidor de nível modelo hidrostático, em aço 316; e
- IP68, para aplicações em água, sensor piezo-resistivo, com precisão de 0,25% do fundo de escala, temperatura de operação entre 0 e 50o C, com sinal de 4/20mA e alimentação em 24Vcc, contendo cabo ventilado com até 20 metros de comprimento.

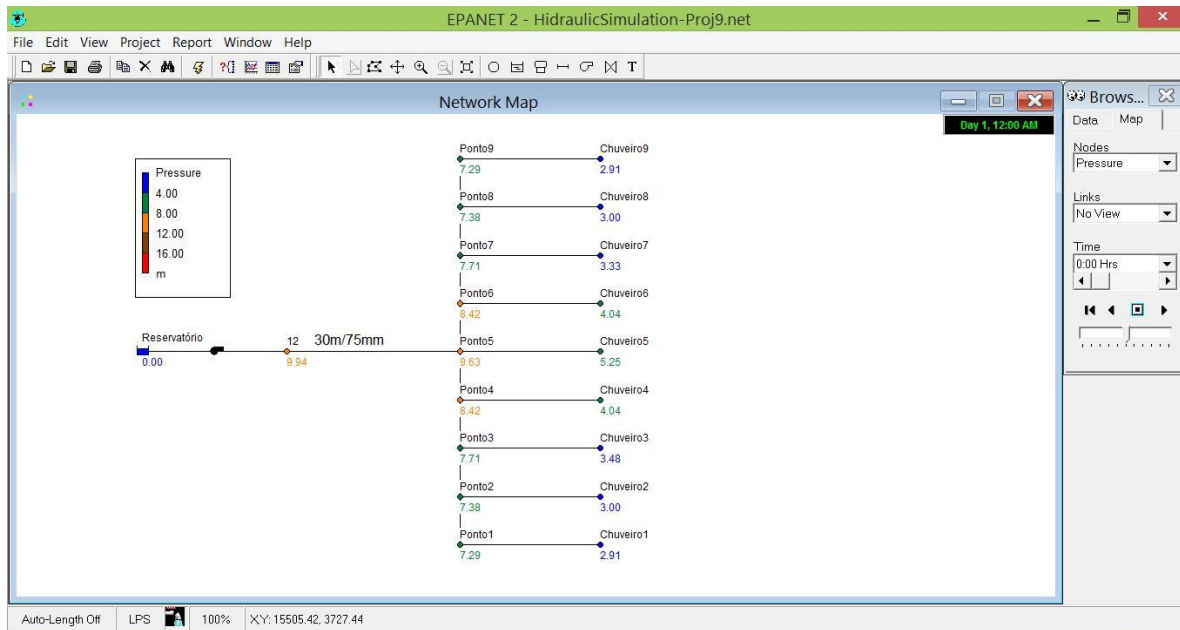
➤ **Desenhos técnicos dos Sistemas de Chuveiros Automáticos**

- Montagem de Reservatório:

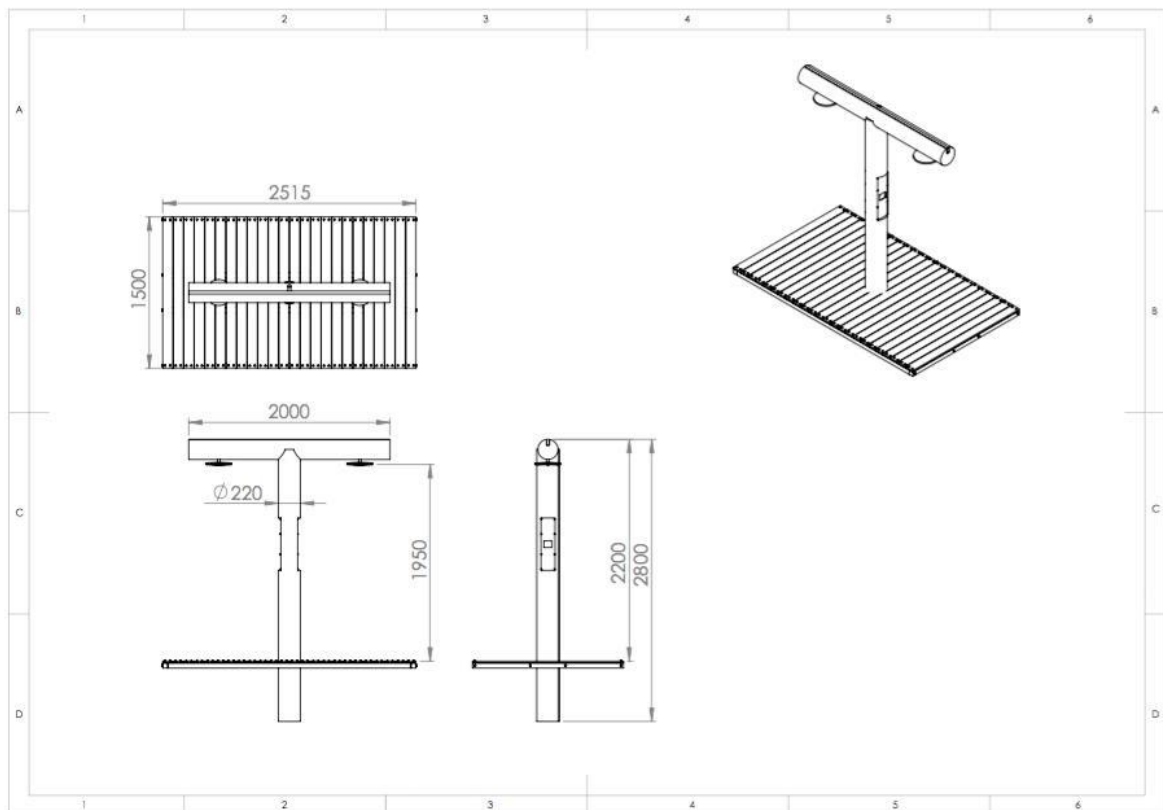




- Modelo do Sistema Hidráulico



- Modelo do Ponto de Chuveiro

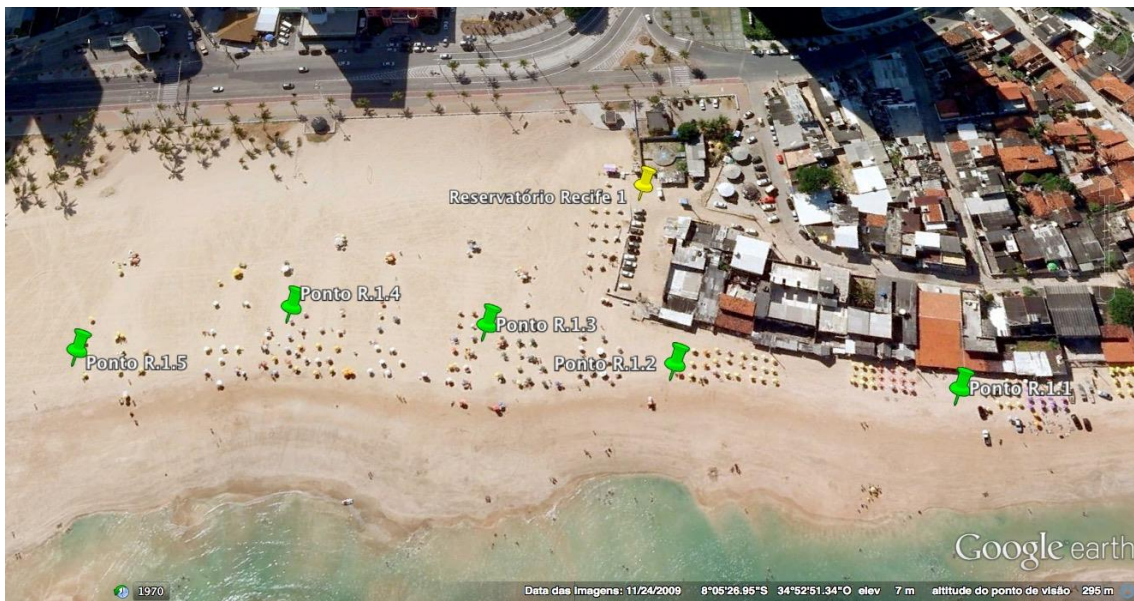


#### 4. DISPOSIÇÃO DOS SISTEMAS

A seguir, serão apresentadas imagens da localização área de inserção dos reservatórios e dos chuveiros automatizados e padronizados que serão instalados na orla de Recife/PE, divididas por cada um dos reservatórios, no intuito de propiciar-se um melhor entendimento do sistema em questão.

##### 4.1. Reservatório Recife 01

A área de inserção do reservatório 01 e a localização dos pontos de chuveiros a serem instalados em sua área de abrangência são apresentadas abaixo.



##### 4.2. Reservatório Recife 02

A área de inserção do reservatório 02 e a localização dos pontos de chuveiros a serem instalados em sua área de abrangência é apresentada abaixo.





### 4.3. Reservatório Recife 03

A área de inserção do reservatório 03 e a localização dos pontos de chuveiros a serem instalados em sua área de abrangência é apresentada abaixo.



### 4.4. Reservatório Recife 04

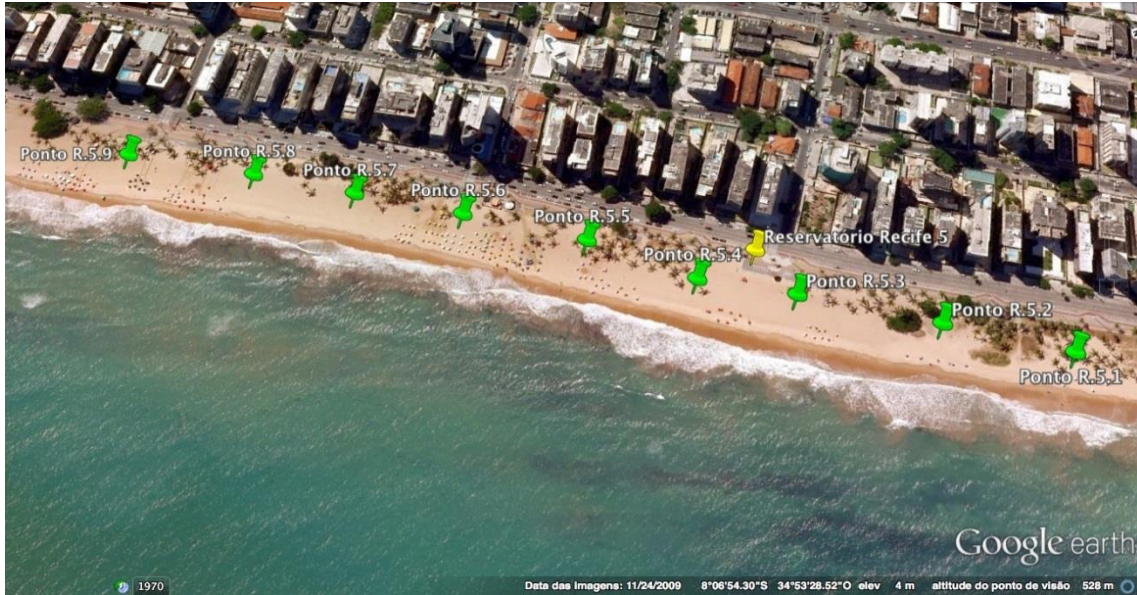
A área de inserção do reservatório 04 e a localização dos pontos de chuveiros a serem instalados em sua área de abrangência é apresentada abaixo.





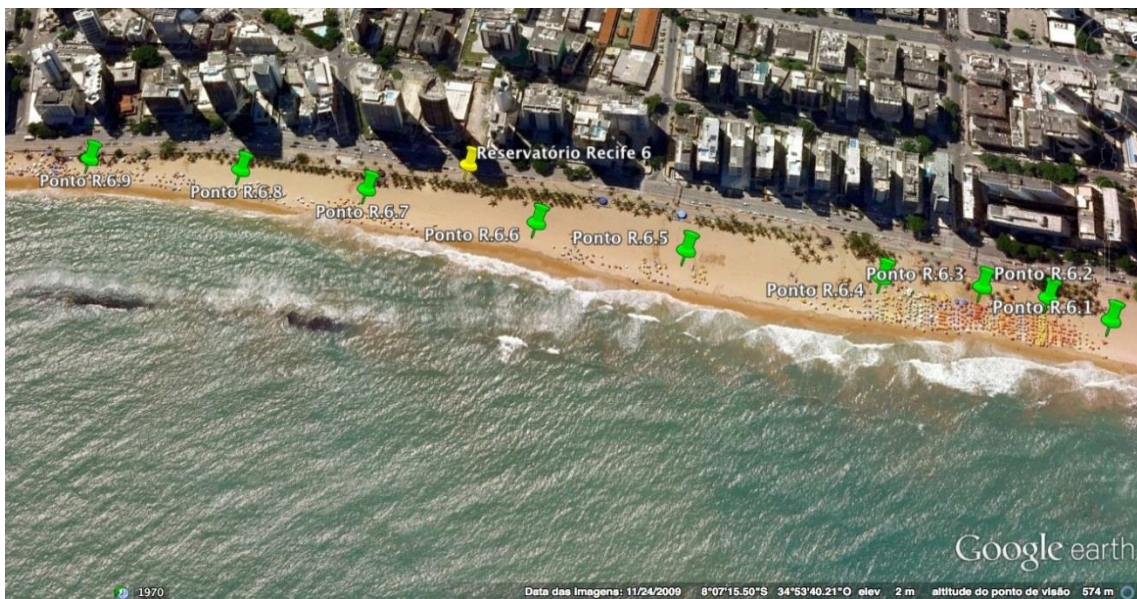
#### 4.5. Reservatório Recife 05

A área de inserção do reservatório 05 e a localização dos pontos de chuveiros a serem instalados em sua área de abrangência é apresentada abaixo.



#### 4.6. Reservatório Recife 06

A área de inserção do reservatório 06 e a localização dos pontos de chuveiros a serem instalados em sua área de abrangência é apresentada abaixo.



#### 4.7. Reservatório Recife 07

A área de inserção do reservatório 07 e a localização dos pontos de chuveiros a serem instalados em sua área de abrangência são apresentadas abaixo.





## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ratifica-se a importância de se viabilizar a execução dos serviços concernentes, tendo-se em vista a importância turística das praias do Recife, sabendo-se ainda que diariamente milhares de moradores da Região Metropolitana do Recife usufruem da praia como forma lazer, sendo uma das formas de lazer mais utilizadas por moradores e visitantes e, por isso, precisam estar apropriadas para receber as pessoas da melhor forma possível.

Dado o fato de que é público que análises físico-químicas realizadas pela Universidade Federal de Pernambuco indicaram que a água utilizada pelos chuveirões instalados pelos comerciantes informais na orla de Boa Viagem possuem um alto grau de contaminação, pondo em risco a saúde dos banhistas, bem como sabendo-se que a forma de instalação dos chuveirões vai de encontro à legislação ambiental vigente, com o uso de poços rasos e clandestinos, movidos por bombas de sucção instaladas clandestinamente e fora dos padrões técnicos mínimos exigidos pelas normas técnicas vigentes, com risco, inclusive, de choque elétrico para os seus usuários.

Os riscos à saúde, à segurança da população, a poluição visual pela falta de um modelo padronizado e organizado de instalação dos chuveiros nas praias, gerando o aumento da degradação das praias, justificam o desenvolvimento do projeto.

## **6. ANEXOS**

### **6.1 – ELEMENTOS GRÁFICOS**

#### **6.1.1 – PROJETO HIDRÁULICO**

6.1.1.1 – PRANCHA 01/07

6.1.1.2 – PRANCHA 02/07

6.1.1.3 – PRANCHA 03/07

6.1.1.4 – PRANCHA 04/07

6.1.1.5 – PRANCHA 05/07

6.1.1.6 – PRANCHA 06/07

6.1.1.7 – PRANCHA 07/07

6.1.1.8 – DETALHE HIDRÁULICA

#### **6.1.2 – PROJETO ELÉTRICO**

6.1.2.1 – PRANCHA 01/07

6.1.2.2 – PRANCHA 02/07

6.1.2.3 – PRANCHA 03/07

6.1.2.4 – PRANCHA 04/07

6.1.2.5 – PRANCHA 05/07

6.1.2.6 – PRANCHA 06/07

6.1.2.7 – PRANCHA 07/07

6.1.2.8 – DETALHE ELÉTRICA

#### **6.1.3 – PROJETO ESTRUTURAL RESERVATÓRIO**

6.1.3.1 – PRANCHA 01/01

### **6.2 – ORÇAMENTO BÁSICO**

### **6.3 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**