



CONTRATO 74/2009

ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO, ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETO
BÁSICO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE
TORRES PERTENCENTE AO MUNICÍPIO DE TAMBORIL/CE

PROJETO BÁSICO
MEMORIAIS DESCRITIVO E DE CÁLCULO

TAMBORIL – CE

COMUNIDADE TORRES

JULHO/2012

JM ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA | CNPJ Nº. 07.321.709/0001-38

Responsável: Av. Senador Virgílio Távora, 1701 | salas 504 a 508 | Aldeota | Fortaleza - CE | Cep: 60170-251
Tel.: (85) 3244.3744 | Fax: (85) 3244.1066 | e-mail: jmconsultores@netbandalarga.com.br

Sede: Shopping Eusébio Center | Av. Eusébio de Queiroz, 101 | sala 215 | Parnamirim | Eusébio - CE

Escritórios: Rondônia | Pará | Maranhão | Piauí | Ceará | Rio Grande do Norte | Paraíba | Pernambuco | Alagoas | Bahia | Minas Gerais - 1



ÍNDICE

JM ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA | CNPJ Nº. 07.321.709/0001-38

Correspondência | Av. Senador Virgílio Távora, 1701 | salas 504 a 508 | Aldeota | Fortaleza - CE | Cep: 60170-251
Tel.: (85) 3244.3744 | Fax: (85) 3244.1066 | e-mail: jmconsultores@netbandalarga.com.br

Sede | Shopping Eusébio Center | Av. Eusébio de Queiroz, 101 | sala 216 | Parnamirim | Eusébio - CE

Escritórios | Rondônia | Pará | Maranhão | Piauí | Ceará | Rio Grande do Norte | Paraíba | Pernambuco | Alagoas | Bahia | Minas Gerais - 2

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	4
1 - SÍNTESE DA 1ª FASE DOS ESTUDOS.....	6
2 - SÍNTESE DA 2ª FASE DOS ESTUDOS.....	8
2.1 - LEVANTAMENTOS DE CAMPO.....	9
2.2 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS	9
3 - MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO	11
3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE.....	12
3.2 - DESCRIÇÃO BÁSICA DO PROJETO.....	12
3.3 - CAPTAÇÃO / ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA.....	13
3.4 - SISTEMA ADUTOR.....	13
3.5 - ETA – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA / ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA.....	13
3.6 - RESERVAÇÃO	14
3.7 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES.....	14
4 - MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO	15
4.1 - DEMOGRAFIA DE PROJETO.....	16
4.2 - ESTUDOS DE DEMANDA.....	16
4.3 - DETERMINAÇÃO DE DIÂMETRO DE ADUÇÃO	17
4.4 - EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO.....	19
4.5 - TRANSIENTE HIDRÁULICO	23
4.6 - EQUIPAMENTO DE FILTRAÇÃO	29
4.7 - RESERVAÇÃO	29
4.8 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	29
1 - ANEXO 1- ANÁLISE DE ÁGUA DO AÇUDE CARÃO	35
2 - ANEXO 3 – SONDAAGEM DO TERRENO EM LOCAIS DETERMINADOS.....	37



APRESENTAÇÃO

JM ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA | CNPJ Nº. 07.321.709/0001-38

Av. Senador Virgílio Távora, 1701 | salas 504 a 508 | Aldeota | Fortaleza - CE | Cep: 60170-251
Tel.: (85) 3244.3744 | Fax: (85) 3244.1066 | e-mail: jmconsultores@netbandalarga.com.br

Shopping Eusébio Center | Av. Eusébio de Queiroz, 101 | sala 216 | Parnamirim | Eusébio - CE

Rondônia | Pará | Maranhão | Piauí | Ceará | Rio Grande do Norte | Paraíba | Pernambuco | Alagoas | Bahia | Minas Gerais - 4

APRESENTAÇÃO

A empresa **JM ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA** estabeleceu com a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, o Contrato N.º 74/2009/FUNASA que tem por objetivo a elaboração de Diagnósticos, Estudos de Concepção e Projetos Básicos para Sistemas de Abastecimento de Água em Áreas Especiais (Comunidades de Quilombolas, Assentamentos e Comunidades Rurais), nos Estados de Alagoas, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

A apresentação dos serviços contratados obedece às seguintes etapas ou fases:

- Levantamento de Informações e Diagnóstico
- Estudo de Concepção
- Projeto Básico

Constitui-se este relatório, que está compreendido na 3ª fase de elaboração dos serviços contratados, no Projeto Básico visualizado para solucionar o problema de abastecimento de água da **Comunidade Torres**, localizada no Município de Tamboril, no Estado do Ceará.

O presente relatório tem por objetivo apresentar os dados necessários para executar a obra de abastecimento de água da comunidade.

O relatório ora apresentado refere-se aos **Memoriais Descritivo e de Cálculo**.

JM ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA

Judas Tadeu Leite Ribeiro
Eng.º Agrônomo e Civil
CREA - 883/D - CE



1 - SÍNTESE DA 1ª FASE DOS ESTUDOS

JM ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA | CNPJ Nº. 07.321.709/0001-38

Comarcas: Av. Senador Virgílio Távora, 1701 | salas 504 a 508 | Aldeota | Fortaleza - CE | Cep: 60170-251
Tel.: (85) 3244.3744 | Fax: (85) 3244.1066 | e-mail: jmconsultores@netbandalarga.com.br

End: Shopping Eusébio Center | Av. Eusébio de Queiroz, 101 | sala 216 | Pernambuco | Eusébio - CE

Escritórios: Rondônia | Pará | Maranhão | Piauí | Ceará | Rio Grande do Norte | Paraíba | Pernambuco | Alagoas | Bahia | Minas Gerais . 6



1 – SÍNTESE DA 1ª FASE DOS ESTUDOS

Na fase inicial dos estudos, foram realizadas visitas técnicas à comunidade, bem como uma reunião com a participação de representantes da **Prefeitura de Tamboril**, lideranças da **Comunidade Torres**, representantes da **JM Engenheiros Consultores LTDA** e moradores locais. A citada reunião teve entre seus objetivos a conscientização da comunidade sobre o projeto de abastecimento de água e seu devido uso, além de obter informações importantes que auxiliassem no conhecimento da comunidade e, conseqüentemente, na elaboração dos produtos deste contrato.

Durante estas visitas foram colhidos dados sobre localização da comunidade diante da sede do município, dados populacionais, dados de saneamento existentes na comunidade, meios de acessibilidade e comunicação, fontes de recursos e de materiais de construção nas proximidades da comunidade, dados de energia elétrica e outros, além de dados sobre os recursos disponíveis para o sistema a ser implantado.

Com os dados obtidos elaborou-se o primeiro produto deste contrato, o "DIAGNÓSTICO E LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES".

Dentre as informações obtidas durante essas visitas técnicas, é importante ressaltar a obtenção dos dados do sistema de abastecimento de água existente na comunidade, que foi de fundamental importância para a elaboração e escolha das alternativas de projeto.



2 - SÍNTESE DA 2ª FASE DOS ESTUDOS

JM ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA | CNPJ Nº. 07.321.709/0001-38

Correspondência | Av. Senador Virgílio Távora, 1701 | salas 504 a 508 | Aldeota | Fortaleza - CE | Cep: 60170-251
Tel.: (85) 3244.3744 | Fax: (85) 3244.1066 | e-mail: jmconsultores@netbandalarga.com.br

Sede | Shopping Eusébio Center | Av. Eusébio de Queiroz, 101 | sala 216 | Parnamirim | Eusébio - CE

Escritórios: Rondônia | Pará | Maranhão | Piauí | Ceará | Rio Grande do Norte | Paraíba | Pernambuco | Alagoas | Bahia | Minas Gerais . 8

2 – SÍNTESE DA 2ª FASE DOS ESTUDOS

A 2ª fase dos estudos foi marcada por duas ações principais: os "Levantamentos de Campo" e os "Estudos de Alternativas", que são resumidamente descritos a seguir.

2.1 - LEVANTAMENTOS DE CAMPO

Os levantamentos topográficos foram amarrados à rede básica nacional utilizando-se a tecnologia GPS (Global Positioning System). Neste serviço, foi utilizado receptor GPS geodésico para o transporte de pontos para amarração das poligonais topográficas, realizando o transporte de dois pontos em cada cidade.

Inicialmente, foi feito o reconhecimento dos vértices da rede base do IBGE nas cidades em estudo. Em seguida, fez-se o rastreamento de poligonal para transporte das coordenadas para a área de projeto. Finalizando o trabalho de campo, foi feita a materialização dos vértices do apoio básico.

No escritório foram realizados o cálculo, o processamento e o ajustamento dos dados obtidos em campo. Em seguida foi feita a validação dos resultados conforme padrão da NBR 13133.

Os serviços de planimetria foram realizados por meio de medições angulares e lineares utilizando a estação total.

Depois de capturados os pontos em campo, os dados obtidos no equipamento Estação Total foram transferidos para o computador e editados com a utilização do software Topograph. Com todos os dados editados, pôde-se desenhar as plantas utilizando um software do tipo CAD. As plantas estão em meio magnético possuindo, além de pontos cotados, as curvas de nível geo-referenciadas com as cotas da altimetria inseridas no eixo z das curvas. Com as cotas no eixo z é possível a utilização de softwares que capturam as cotas automaticamente, evitando o trabalho de interpolação manual.

As sondagens foram realizadas com a utilização de pás e picaretas, sendo reconhecidos, assim, solos de 1ª, 2ª e 3ª categoria. As proporções em que cada categoria de solo foi encontrada será melhor apresentada no projeto mais a frente.

Assim como os levantamentos topográficos, os levantamentos cadastrais também foram elaborados com a utilização de equipamento tipo Estação Total.

Com este tipo de equipamento foi possível capturar cada ponto do arruamento e, com o auxílio do Topograph e de software do tipo CAD, pôde-se ligar estes pontos e elaborar o cadastro geo-referenciado do arruamento da comunidade.

2.2 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

O segundo produto deste contrato que foi elaborado foi o "ESTUDO DE CONCEPÇÃO", cujo objetivo era a criação de alternativas de projeto e análise das mesmas, de forma a se poder escolher a melhor entre elas, de acordo com os vários aspectos técnicos, econômicos e ambientais.



Na **comunidade Torres** há uma grande problemática em relação à definição de mananciais com capacidade de dar suporte ao sistema de abastecimento pretendido.

O Estudo de Concepção da comunidade **Torres** propunha duas alternativas para a elaboração do projeto de abastecimento de água.

A primeira alternativa considerava o Açude Carão, com capacidade de 26 milhões de metros cúbico de água armazenados, em cujo lago seria implantado um flutuante com um conjunto elevatório, que através de uma linha de adução, recalcaria até um sistema de tratamento com filtros e em seguida, também através recalque, as águas seriam encaminhadas até o reservatório elevado da localidade, para daí serem distribuídas à população, através da rede de distribuição, também existente.

A segunda alternativa, com custo de investimento superior à primeira, utilizaria o manancial do tipo subterrâneo, com a perfuração de poços amazonas na área adjacente ao Riacho do Gado, sendo a captação feita através de conjuntos elevatórios do tipo submersível que bombeariam para o reservatório elevado existente, passando antes por um tratamento por dessalinização (qualidade da água esperada com a perfuração dos poços assim o exige) e cloração. Deste reservatório, a água seria distribuída para a população através da rede existente.

No Estudo de Concepção foram apresentadas as vantagens e desvantagens de cada alternativa, sendo considerada como a melhor, a **Alternativa 1**, por apresentar melhor qualidade técnica e ambiental, garantindo que a água chegará às casas dos moradores com a devida pressão necessária.