




MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI

**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO
FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF**

6ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – JUAZEIRO/BA



**ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DE
ENGENHARIA POSSIBILITANDO A
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA PARA
ATENDIMENTO AOS POVOADOS LOCALIZADOS
ENTRE JUNCO E CURRAL VELHO SITUADOS NO
VALE DO SALITRE, NOS MUNICÍPIOS DE
JUAZEIRO E CAMPO FORMOSO,
RESPECTIVAMENTE, ESTADO DA BAHIA.**



TOMO I - VOLUME ÚNICO

PROJETO BÁSICO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

MAIO / 2014

REVISÃO – R01

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	3
2 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS EXISTENTES	4
3. ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA	6
4.0. CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS PROJETADAS	8
4.1 – CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA	8
4.2 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA – AAB	8
4.3 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA	9
4.4 – ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA – AAT	9
4.5 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA – eeat	11
4.5 – BOOSTERS	12
4.6 – RESERVATÓRIOS ELEVADOS DE DISTRIBUIÇÃO – RED	15
4.7 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO	16
5.0. MEMÓRIAS DE CÁLCULO	18
5.1 – ADUTORAS	18
5.2 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO	19
5.2 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	20
1 – INTRODUÇÃO	

No presente relatório é apresentação à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba o Projeto Básico do Sistema Integrado de Abastecimento de Água – SIAA dos Povoados situados entre os Povoados de Junco, em Juazeiro, e Curral Velho em Campo Formoso. O referido projeto tem por finalidade, definir as condições mínimas para a implantação de 17 (dezessete) microssistemas de abastecimento entre os povoados já citados.

Esta fase dos trabalhos dedica-se ao detalhamento das principais unidades constituintes de cada um dos microssistemas, caracterizando os seus materiais e padrões executivos a seguir. Destas concepções, decorrem as mensurações dos custos de implantação e operação.

Integraram o sistema projetado os seguintes elementos:

- Captação de água bruta em um dos canais de irrigação do Projeto Salitre;
- Adutoras de água bruta e tratada – AAB e AAT;
- Estação de tratamento de água – ETA do tipo convencional;
- Estações elevatórias de água tratada - EEAT;
- Estações elevatórias intermediárias (BOOSTERS) – 04 unidades;
- Reservatórios apoiados de distribuição – RAD;
- Reservatório elevado de distribuição

No sentido de propiciar uma melhor compreensão do projeto, em todos os elementos concebidos e propostos, optou-se por uma apresentação do material descritivo e gráfico de forma segmentada, cuja subdivisão de TOMOS e VOLUMES é listada a seguir:

- Tomo I – Memorial descritivo e de Cálculo
- Tomo II – Peças Gráficas: Volumes de 01 a 05
- Tomo III – Quantitativos
- Tomo IV – Especificações Técnicas

O presente documento apresenta as informações do Tomo I – Peças Gráficas Volume 01, apresentando os desenhos 001 a 030 conforme a lista a seguir.

2 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS EXISTENTES

O Município de Juazeiro está localizado na região de planejamento do baixo médio São Francisco do Estado da Bahia, limitando-se a leste com o município de Curaçá, ao sul com os municípios de Jaguarari e Campo Formoso, a oeste com Sobradinho, e ao norte com o estado de Pernambuco. Localizando-se na mesma região de planejamento, Campo formoso tem os seus limites definido ao norte por Juazeiro, à leste por Jaguarari e Senhor do Bonfim, ao sul Jacobina e a oeste por Sento Sé.

As áreas dos municípios de Juazeiro e Campo Formos são de 6.389,62 km² e 7.258,60 km², respectivamente, e estão inseridas nas cartas cartográficas de Petrolina,

Itamotinga, Barro Vermelho, Campos dos Cavalos, Juremal e Pinhais editados pelo DSG, respectivamente, em 1977, 1980 e 1985 na escala 1:100.000.

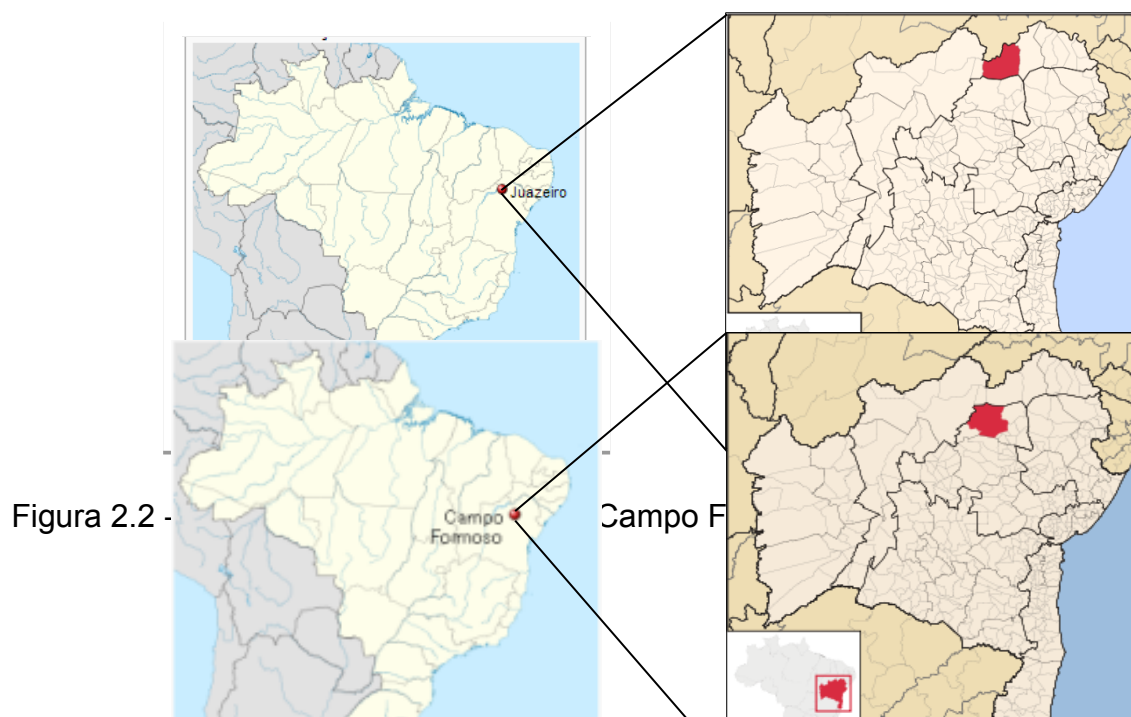
Localizado na região sub-média da bacia do Rio São Francisco, na divisa com o estado de Pernambuco, as cidades se destacam pela agricultura irrigada que se firmou na região graças ao advento das águas do rio São Francisco e por ser a quarta maior cidade da Bahia, é o caso de Juazeiro, já Campo Formoso destaca-se pelos rebanhos de caprinos, ovinos, asininos, bovinos, equinos, suínos entre outros.

As sedes municipais tem uma altitude de 371 e 556 metros e coordenadas geográficas 09° 24' 50" de latitude sul e 40° 30' 10" de longitude oeste e 10° 30' 27" de latitude sul e 40° 19' 17" de longitude oeste, respectivamente. A distancia da capital, Salvador, ficam em torno de 511 e 402 km.

As principais rodovias que cruzam os limites de Juazeiro são: BR 407, BR 235 e BA 210.

As imagens mostradas a seguir ilustra a localização do município no estado da Bahia.

Figura 2.1 - Localização do município de Juazeiro/BA



As localidades selecionadas para a implantação das obras são extremamente carentes e demandam em sobre maneira de tais recursos. Em tempos pretéritos, segundo informações dos populares, algo em entorno de 5 (cinco) anos, a CERB – Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia implantou ao longo destes lugarejos sistemas de captação via poço artesiano e reservatórios elevados com capacidade variando de 10 a 20m³ e distribuição localizada através de chafarizes. Todavia, por falta de manutenções periódicas, alguns dos sistemas encontram-se inoperantes ao exemplo do existente em Pau Preto, que segundo um morador, a 3 (três) anos está parado. Na Figura 2.3, apresentadas em anexo, podem ser vistas algumas imagens das unidades existentes, com destaque para os reservatórios, casa de comando dos poço artesianos e dos chafarizes comunitários para a distribuição da água existentes nas localidades .

3. ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA

As previsões de demanda foram definidas a partir do número de moradias constantes em cada um dos povoados. Para a realização do projeto básico foi promovida uma nova campanha de levantamentos topográficos ao longo dos povoados a qual permitiu atualizar o número de moradias. Com base nessa contagem, considerou-se uma taxa de ocupação média de 4 hab/domicílio. No Quadro apresentado a seguir estão o número de casas em cada povoado.

Quadro 3.1 – Número de residências por povoado e população atual.

Povoado	Nº de Casas	População (2013)
Alegre (Sistema 01)	11	44
Alegre (Sistema 02)	130	520
Bebedouro Grande (Sistema 01)	5	20
Bebedouro Grande (Sistema 02)	6	24
Gangorra	75	300
Campestre	20	80
Goiabeira 1	95	380
Goiabeira 2 (Sistema 01)	59	236
Goiabeira 2 (Sistema 02)	11	44
Manga 1	30	120
Manga 2	80	320
Manoel Patrício	13	52
Marruá	83	332
Passagem do Sargento (Sistema 01)	57	228
Passagem do Sargento (Sistema 02)	9	36
Pateiro	11	44
Pau Preto	60	240
Sobradinho	50	200
Curral Velho	200	800
Total	1005	4020

Para o cálculo das vazões foram consideradas as diretrizes constantes no Termo de Referência presente no edital do projeto, no qual preconizava:

- Índice de abastecimento populacional: 100% da população (P);
- População Inicial (P_i) = população atual;
- Alcance, projeção populacional para horizonte de 20 (vinte) anos;
- Taxa de crescimento anual: 2% ao ano;
- Consumo: cota *Per capita* de 150L/dia/habitante;
- Reforço para a vazão do dia de maior consumo ($k_1 = 1,2$) – adução e reservação;
- Vazão da hora de maior consumo ($k_2 = 1,5$) – distribuição;
- Período de operação do sistema: 12 horas/dias.



A partir dos parâmetros apresentados, encontra-se apresentado nas planilhas a seguir os estudos populacionais e de evolução das demandas ao longo do horizonte de projeto (2014 – 2034).

4.0. CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS PROJETADAS

4.1 – CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

O fornecimento de água ocorrerá a partir de uma tomada d'água em um dos canais de irrigação pertencente ao Projeto Salitre promovido com o apoio da CODEVASF. O ponto de captação fica próximo da localidade de nome Juá. A estrutura projetada aproveitará uma tomada d'água existente para que não seja necessário a realização de uma nova abertura na lateral do canal. Anexa à caixa existente, será construída lateralmente uma segunda caixa cuja interligação será feita utilizando uma tubulação com DN 300 em ferro dúctil (FoFo).

Na estrutura existente, foi prevista a instalação de uma comporta comandada por meio de um pedestal de suspensão simples para as situações manutenção na adutora projetada. A nova estrutura está prevista com as paredes construídas em concreto armado conforme mostrado no desenho 362-043-00-AG-PB-DE presente no Tomo II deste Relatório.

4.2 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA – AAB

Com início previsto imediatamente após a captação de água bruta, esta adutora contará com uma extensão de 10.140,90m e utilizará ao longo de todo o seu percurso uma tubulação com DN200 milímetros em PVC do tipo DEFOFO cuja pressão limite de trabalho é de 100mca. Perfeitamente compatível com as pressões máximas previstas no estudo de regime permanente mostrado no próximo capítulo através das planilhas de cálculo.

O extenso percurso motivou-se pela decisão de implantar próximo á uma das localidades beneficiadas, no caso Bebedouro Grande, a unidade de tratamento requerida pelo sistema. Esta proposição mostrou-se perfeitamente viável em virtude do gradiente potencial de quase 31,0m de carga. Do ponto de vista operacional, esta decisão assumiu um caráter positivo uma vez que possibilita à equipe de manutenção e operação do sistema um acesso sem maiores dificuldades.

4.3 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA

Para conferir condições potáveis de consumo para a água coletada no canal selecionado, cuja origem das águas é o Rio São Francisco através do sistema principal

de suprimento do Projeto do Perímetro de Irrigado do Salitre, previu-se a execução de uma estação de tratamento do tipo convencional com módulos pré-fabricados em fibra de vidro e implantada na área de influência do povoado de Bebedouro Grande, conforme já mencionado no item anterior. A estrutura proposta terá capacidade nominal de operação de 20 l/s, disposta por duas linhas em paralelo de floculadores, decantadores de alta taxa e filtros descendentes autolaváveis. A jusante da linha de tratamento, está prevista a construção um reservatório apoiado para sucção da tomada d'água da estação elevatória de água tratada. Em resumo, as unidades possuirão as seguintes características:

- 02 Calhas Parshall com largura da garganta contraída "W" igual a 3";
- 02 Floculadores hidráulicos com $\varnothing=2,20$ e $H=3,20m$, cada;
- 02 Decantadores de alta taxa, retangulares, com seção 2,00 x 3,00m;
- 04 Filtros descendentes com $\varnothing=1,40$;
- 01 Reservatório elevado de 40m³, para lavagem dos filtros;
- 01 Reservatório apoiado de 15m³.

Na área da ETA também está prevista a instalação de uma casa de química para a dosagem e administração dos produtos de correção de PH, coagulantes, desinfecção e fluoretação para posterior adução para cada uma das localidades beneficiadas. Nos desenhos 362-045-00-AG-PB-DE a 362-050-00-AG-PB-DE estão apresentados os detalhes construtivos de cada uma das unidades integrantes.

4.4 – ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA – AAT

Para a distribuição de água entre as localidades, abastecendo cada um dos reservatórios elevados propostos para os 19 (dezenove) microssistemas estão previstas 6 (seis) adutoras, cuja a identificação das localidades atendidas segundo as adutoras projetadas é mostrada no quadro a seguir:

Quadro 4.1 – Relação das adutoras e localidades atendidas

ADUTORA	TRECHO	LOCALIDADE
AAT-01	1	BEBEDOURO GRANDE (SISTEMA 1)
	2	BEBEDOURO GRANDE (SISTEMA 2)
AAT-02	1	PAU PRETO

	2	PATEIRO
	3	MANOEL PATRÍCIO
	4	AAT-03
	5	MANGA 2
	6	AAT-04
	7	AAT-05
	8	CAMPESTRE
	9	GANGORRA
	10	SOBRADINHO
	11	AAT-06
	12	PASSAGEM DO SARGENTO (SISTEMA 1)
	13	CURRAL VELHO
AAT-03	ÚNICO	ALEGRE (SISTEMA 01)
AAT-04	1	GOIABEIRA 2 (SISTEMA 1)
	2	GOIABEIRA 2 (SISTEMA 2)
AAT-05	1	GOIABEIRA 1
	2	MANGA 1
	3	ALEGRE (SISTEMA 2)
	4	MARRUÁ
AAT-06	1	PASSAGEM DO SARGENTO (SISTEMA 2)

Para cada uma das adutoras foram analisadas do ponto vista do regime permanente as condições operacionais que favorecem o emprego de tubulações que não ultrapassassem as pressões limite de 60 mca e 100mca, respectivamente para as tubulações do tipo PVC PBA CL12, CL20 e PVC DEFOFO. No Quadro 4.2 mostrado a seguir, estão listadas as extensões por diâmetro de cada uma das tubulações propostas para as adutoras projetadas.

Quadro 4.2 – Relação das extensões por diâmetro para adutoras projetadas

EXTENSÃO	MATERIAL
----------	----------

POR ADUTORA (m)	PVC PBA CL 12			PVC PBA CL 20	PVC DEFOFO	
	DIÂMETRO					
	50	75	100	75	100	150
AAT-01	1.297,73					
AAT-02				9.466,60	5.087,90	12.257,10
AAT-03	1.340,00					
AAT-04	1.416,19					
AAT-05	4.190,00	1.702,00	2.743,00		5,00	
AAT-06	2.540,00					

No próximo capítulo estão apresentadas as planilhas de cálculo que validam as proposições de uso das tubulações listadas no quadro acima. Nestas planilhas, verifica-se nos perfis reduzidos que em quatro situações, devido às variações topográficas ao longo dos caminhamentos propostos para as adutoras, houve a necessidade de previsão de elevatórias intermediárias do tipo “*booster*” para adicionar energia ao sistema de forma a garantir o alcance das alturas piezométricas que possibilitassem o abastecimento dos reservatórios elevados. No próximo item deste relatório estão descritos os “*boosters*” propostos.

4.5 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA – EEAT

Proposta na mesma área da estação de tratamento, a estação elevatória de água tratada será a unidade responsável pela adução principal para as localidades. Posicionada próximo rodovia, esta terá como ponto de sucção o reservatório apoiado de 15m³ proposto logo após a ETA o qual tem por finalidade minimizar os números de partidas. Seu volume foi calculado de forma a garantir um tempo de ciclo mínimo de 15min entre partidas sucessivas, num período máximo operacional de 12 horas.

No abrigo proposto, serão instalados dois conjuntos motobomba. O primeiro, CMB-01, ficará responsável pela adução para atender o sistema 01 de Bebedouro Grande, já o segundo, este de maior porte, será aquele que bombeará para todas as demais localidades. As condições de contorno, resultantes dos aspectos operacionais requeridos pela adutora nas condições de início e final de plano.



- CMB - 01:

Vazão (2014/2024)	1,00 l/s
Vazão (2024/2034)	1,00 l/s
Altura geométrica (2014/2024):	21,88m
Altura manométrica (2014/2024):	33,32m
Altura manométrica (2024/2034):	33,86m

- CMB – 02:

Vazão (2014/2024)	10,30 l/s
Vazão (2024/2034)	12,55 l/s
Altura geométrica (2014/2024):	38,88m
Altura geométrica (2024/2034):	44,00m
Altura manométrica (2014/2024):	49,76m
Altura manométrica (2024/2034):	54,88m

4.5 – BOOSTERS

Conforme já citado no item anterior, para assegurar as pressões mínimas de serviço sem o emprego de tubulações de altíssima classe de pressão, fez-se uso da proposição de elevatórias intermediárias, do tipo “*booster*”, para garantir tais condições operacionais. Foram previstos quatro pontos de necessidade de previsão destes equipamentos. Foram eles:

AAT-02

- Booster 01:

Estaca:	265+10,15m
---------	------------

Vazão (2014/2024)	8,95 l/s
Vazão (2024/2034)	10,91 l/s
Pressão requerida à jusante do booster (2014/2024):	47,083mca
Pressão requerida à jusante do booster (2024/2034):	60,119mca
Pressão disponível a montante (2014/2024):	10,88mca
Pressão disponível a montante (2024/2034):	10.88mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	36,203mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	49,239mca
• Booster 02:	
Estaca:	696+04,40m
Vazão (2014/2024)	4,26 l/s
Vazão (2024/2034)	5,19 l/s
Pressão requerida a jusante do booster (2014/2024):	59,295mca
Pressão requerida a jusante do booster (2024/2044):	86,049mca
Pressão disponível a montante (2014/2024):	10,856mca
Pressão disponível a montante (2024/2034):	10.856mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	48,439mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	75,193mca
• Booster 03:	
Estaca:	1150+00,00m
Vazão (2014/2024)	2,76 l/s
Vazão (2024/2034)	3,36 l/s



Pressão requerida a jusante do booster (2014/2024):	71,880mca
Pressão requerida a jusante do booster (2024/2044):	83,202mca
Pressão disponível a montante (2014/2024):	10,840mca
Pressão disponível a montante (2024/2034):	10.840mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	61,040mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	72,362mca

AAT-04

- **Booster 04:**

Estaca:	17+12,77m
Vazão (2014/2024)	1,00 l/s
Vazão (2024/2034)	1,00 l/s
Pressão requerida a jusante do booster (2014/2024):	25,394mca
Pressão requerida a jusante do booster (2024/2044):	25,443mca
Pressão disponível a montante (2014/2024):	15,998mca
Pressão disponível a montante (2024/2034):	22.797mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	9,396mca
Variação de pressão (altura manométrica de trabalho) (2014/2024):	2,646mca

4.6 – RESERVATÓRIOS ELEVADOS DE DISTRIBUIÇÃO – RED

Para cada uma das localidades foi previsto a implantação de um reservatório elevado de forma a garantir o suprimento dos domicílios presentes em cada povoado. Conforme preconiza a NBR 12217/94, o volume reservado deve ficar compreendido entre 1/3 e 1/5 da demanda máxima diária da população residente. Portanto, buscando um termo intermediário, adotou-se como coeficiente de demanda C1 o valor de 1/4.



Nas planilhas mostradas no próximo capítulo, verificam-se os cálculos realizados. No Quadro 4.3 estão relacionados os volumes propostos para cada reservatórios previstos para os microssistemas.

Quadro 4.3 – Relação dos reservatórios elevados

LOCALIDADE	VOLUME DO RED
Alegre (Sistema 01)	5M3
Alegre (Sistema 02)	40M3
Bebedouro Grande (Sistema 01)	5M3
Bebedouro Grande (Sistema 02)	5M3
Gangorra	20M3
Campestre	5M3
Goiabeira 1	25M3
Goiabeira 2 (Sistema 01)	20M3
Goiabeira 2 (Sistema 02)	5M3
Manga 1	10M3
Manga 2	25M3
Manoel Patricio	5M3
Marruá	25M3
Passagem do Sargento (Sistema 01)	15M3
Passagem do Sargento (Sistema 02)	5M3
Pateiro	5M3
Pau Preto	20M3
Sobradinho	15M3
Curral Velho	60M3

4.7 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição será a unidade responsável pela condução de água para os pontos de consumo e é constituída de conjunto de tubulações e peças especiais dispostas convenientemente a fim de garantir abastecimento dos consumidores de forma contínua nas quantidades e pressões recomendadas. A concepção do sistema de distribuição de água decorreu, basicamente, do levantamento topográfico realizado por ocasião dos projetos.



Os materiais utilizados nas conexões das ligações domiciliares possuem classe de pressão compatível com pressão estática máxima da ordem de 60 m.c.a. A distribuição das unidades consumidoras no Residencial revelou a necessidade do dimensionamento através da utilização do método do seccionamento fictício para estabelecimento do fluxo de água.

5.0. MEMÓRIAS DE CÁLCULO

5.1 – ADUTORAS

A partir das demandas calculadas, cujo critérios foram apresentados nos capítulos 3 e 4 deste relatório, foram feitas as verificações decorrentes do aumento das vazões impostas para as estruturas existentes.

As perdas de cargas localizadas (Δh_L) foram calculadas através de:

$$\Delta h_L = k (V^2/2g)$$

As perdas de cargas distribuídas (Δh_D) foram obtidas por meio da Fórmula Universal (Darcy-Weissback):

$$\Delta h_D = f (L/D) (V^2/2g)$$

O coeficiente de atrito f será obtido através da equação de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} - 2 \log \left(\frac{D}{e} \right) = 1,14 - 2 \log \left[1 + \frac{9,35 \cdot \left(\frac{D}{e} \right)}{(R \cdot \sqrt{f})} \right]$$

Onde,

f – coeficiente de atrito;

D – Diâmetro interno (mm);

e – rugosidade específica (mm);

R – Número de Reynolds.

Nos estudos feitos para as adutoras existentes foram feitas algumas considerações para os módulos de rugosidade específica, conforme mostrado a seguir:

- Adutoras existentes: 1,0 mm, exceto para o trecho Gov. Mangabeira / Cajá, onde se previu 3,0 mm;
- Adutoras novas: 0,20 mm.

A equação da curva do sistema terá a seguinte forma:

$$H_{man} = H_g + H_{ls} + H_{lr} + H_{adt} + H_s$$

onde,

- H_{man} é a altura manométrica (mca);
- H_g é a altura geométrica (m);
- H_{ls} é a perda de carga localizada no barrilete de sucção (m);
- H_{lr} é a perda de carga localizada no barrilete de recalque (m);
- H_{adt} é a perda de carga distribuída ao longo da adutora (m);
- H_{ladt} é a perda de carga localizada ao longo da adutora (m);

5.2 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO

As vazões de projeto da rede de distribuição foram determinadas segundo a equação abaixo:

$$Q = (P \times q \times K_1 \times K_2 \times A / 86400)$$

onde:

- Q → vazão em l/s;
- P → população em hab.
- q → consumo *per-capita* de água, adotado igual a 150 l/hab x dia;
- K_1 → coeficiente de dia de maior consumo, adotado igual a 1,2;
- K_2 → coeficiente de hora de maior consumo, adotado igual a 1,5;
- A → abastecibilidade, adotada igual a 100%

As perdas de carga foram avaliadas com o auxílio da Fórmula Universal, com coeficiente de rugosidade $K = 0,60$ para rede de distribuição. Seguiram-se ainda as recomendações contidas da NBR 12.218/1994 (NBR 594), para projetos desta natureza, adotando-se os limites recomendados por aquela norma sendo:



- Pressão estática máxima: 60 m.c.a.
- Pressão dinâmica mínima: 10 m.c.a.
- Diâmetro mínimo: DN 50
- Perda de carga unitária inferior a 8 m/km

5.2 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Unidade de Mistura Rápida:

- . Gradiente de velocidade (Gm) compreendido entre 700 e 1100 s-1.

Unidade de Floculação Hidráulica:

- . Período de detenção no floculador hidráulico superior a 20 minutos.
- . Gradiente de velocidade (Gf) máximo no primeiro compartimento de 70 s-1 e mínimo, no último, de 10 s-1.

Unidade de Decantação de Elementos Tubulares Inclinados:

- . Velocidade de sedimentação (Vs) não superior a 1,74 cm/min (25 m3/m2.d).
- . Velocidade longitudinal máxima (Vo) de 0,35 m/s.
- . Relação de comprimento/distância entre elementos (l/d) maior que 12.
- . Fator de eficiência dos elementos tubulares retangulares de 1,375.
- . Gradiente de velocidade (Gd) nos orifícios de distribuição inferiores a 20 s-1.
- . Vazão no vertedor de coleta de água decantada inferior a 2,5 l/s/m.
- . Remoção hidráulica do lodo acumulado com fundo inclinado de ângulo superior a 50°.

Unidade de Filtração Rápida:

- . Taxa máxima de filtração de 360 m3/m2.d para filtros de dupla camada.
- . Camada suporte não inferior a 25 cm de espessura.
- . Camada de areia com espessura mínima de 20 cm, TE=0,40-0,45mm, CU≤1,6.
- . Camada de antracito com espessura mínima de 40 cm, TE=0,80-1,00 mm, CU≤1,6.
- . Velocidade de lavagem mínima de 0,7 m/min ou a que garanta expansão de 20 a 30% do leito filtrante.
- . Tempo mínimo de lavagem de 8 minutos.