



**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA DAS CIDADES DE ESPÍRITO SANTO, VÁRZEA,
PASSAGEM E SANTO ANTÔNIO / RN**

**PROJETO BÁSICO DE
REFORMULAÇÃO DO SISTEMA**

Outubro 2003

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui no projeto básico para reformulação do sistema produtor do sistema integrado das cidades de Espírito Santo, Várzea, Passagem e Santo Antônio. O sistema atende também algumas comunidades ao longo do trajeto das adutoras.

O sistema integrado entrou em operação no ano de 1981 com alcance previsto para o ano 2000. Deste ano em diante o sistema sofreu algumas reformulações, sendo a mais recente, a implantação da captação a partir do Riacho das Pedras.

Em função da idade do sistema e da altura manométrica, apesar da tubulação existente ser em ferro fundido, alguns trechos das adutoras estão freqüentemente se rompendo e produzindo grandes perdas para o sistema. Devido a estes fatores não foi considerada neste projeto a implantação de tubulação em paralelo a existente. Foi feita a opção por uma nova tubulação em ferro fundido, baseada no estudo das configurações das linhas piezométricas e das envoltórias de pressões na linha.

Neste trabalho serão apresentados os orçamentos básicos para mudança das adutoras, dos sistemas elevatórios e do tratamento, baseado nos dados topográficos contidos no projeto executado em maio/96 pelos eng^{os} Valmir Melo / Jocildo Tibúrcio e no projeto da adutora Várzea-Passagem executado em dez/2000 pelo eng^o Jocildo T. Costa. Vale salientar que os conjuntos elevatórios ficarão restritos a elevatória denominada EEB'. Todas as elevatórias intermediárias serão desativadas.

2. SISTEMA ATUAL

2 . SISTEMA ATUAL

2.1 – CIDADES ATENDIDAS

As cidades e comunidades atendidas pelo sistema, com informações obtidas em agosto/2003, são:

CIDADE	LIGAÇÕES ESTIMADAS	VAZÃO BOMBEADA (m ³ /h)
Espírito Santo	1846	60
Passagem	528	16
Várzea	1242	30
Santo Antônio	4427	141
Redenção	-	9

A vazão bombeada atual é de aproximadamente 256 m³/h, sendo que a vazão estimada necessária para atendimento é de 290 m³/h.

2.2 – CAPTAÇÕES

As captações utilizadas pelo sistema, com uma vazão máxima total estimado em 402 m³/h, são:

2.2.1 – Riacho do Una: 93 m³/h;

2.2.2 – Riacho do Salto I: 89 m³/h;

2.2.3 – Riacho do Salto II: 78 m³/h;

2.2.4 - Riacho Timbó: 42 m³/h;

2.2.5 - Riacho das Pedras: 100 m³/h.

2.3 – TRATAMENTO

O tratamento das águas captadas é feito através de filtros de pressão e de filtros de fluxo ascendente (filtro russo) e distribuídos conforme mostrado a seguir:

CAPTAÇÃO	TRATAMENTO
UNA	2 filtros de pressão
SALTO I (Mais antigo)	2 filtros de pressão
SALTO II (Mais novo) TIMBÓ PEDRAS	2 filtros de fluxo ascendente

Como é observado, as captações de Salto II e Timbó já utilizam um tratamento composto por 2 filtros de fluxo ascendente com 3,00 metros de diâmetro. A captação do Riacho das Pedras, pelo projeto existente, também irá lançar nestes mesmos filtros, pois a sua concepção foi para apenas funcionar nos períodos críticos, isto é, nos períodos que as captações Timbó e Salto II estivessem com sua produção reduzida.

2.4 – ADUTORA

2.4.1 – Trecho Elevatória EEB' (Espírito Santo) até EEG (Várzea)

Adutora em ferro fundido com 200 mm de diâmetro e possuindo uma elevatória intermediária denominada EEI-1. A sua vazão de projeto é de 209 m³/h, porém atualmente, em função de desgaste dos conjuntos elevatórios, já está com uma queda significativa na vazão de recalque (aproximadamente 170 m³/h).

2.4.2 – Trecho EEG (Várzea) até reservatório elevado de Santo Antônio

Esta adutora é em ferro fundido com 200 mm de diâmetro, e possui também uma elevatória intermediária denominada EEI-2. A sua vazão atual é de 167 m³/h.

As elevatórias intermediárias, situadas nos 2 trechos citados anteriormente, foram construídas para diminuir as alturas manométricas dos trechos por elas atendidos, pois as tubulações, em função da idade, já estavam tendo problemas de rompimento.

3. SISTEMA PROPOSTO

3 SISTEMA PROPOSTO

3.1 – CAPTAÇÃO

As captações atualmente existentes serão utilizadas em sua totalidade pelo sistema proposto, conforme previsões de vazão mostradas na memória de cálculo.

3.2 – TRATAMENTO

Em virtude da precária qualidade da água captada nos mananciais de superfície existentes, foi prevista uma estação de tratamento de água com filtração direta ascendente seguida de filtração descendente. Este tipo de tratamento foi escolhido em função de ser uma técnica já conhecida e praticada na CAERN.

3.2.1 – Concepção geral do sistema de tratamento

Considerando-se as características atuais da qualidade da água, apesar de não existir na CAERN valores relativos a anos anteriores, mesmo em períodos de chuvas, foi elaborado o sistema de tratamento prevendo-se o emprego da tecnologia denominada dupla filtração, isto é, filtração direta ascendente com meio granular específico seguida da filtração descendente, utilizando-se areia como material filtrante.

Como as águas dos mananciais apresentam características variáveis, especialmente em épocas de chuvas, a filtração direta ascendente foi prevista para funcionar com 4 (quatro) descargas de fundo intermediárias, durante a carreira de filtração, e com aplicação simultânea de água na interface pedregulho-areia para evitar ocorrência de subpressão quando da execução de uma descarga. Tal procedimento irá concorrer para extração de parte do material retido no início da camada de areia e de quase a totalidade das impurezas retidas nas camadas de pedregulhos, aumentando com isso a duração das carreiras de filtração.

Para tratar a vazão de 336 m³/h (correspondente a 1ª etapa, ano 2010), e adotando-se os parâmetros recomendados para qualidade da água a ser tratada, foi prevista uma ETA modulada pré-fabricada em PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro), composta por uma câmara de carga com diâmetro de 1,50m e altura total de 6,50m; cinco filtros ascendentes com diâmetro de 3,50m e altura total de 3,48m; cinco filtros descendentes com diâmetro de 3,00m e altura total de 3,10 metros (dois destes filtros serão filtros já existentes e feita as devidas modificações); cinco caixas de controle de nível mínimo dos filtros descendentes, com diâmetro de 0,60m e altura total de 1,40m.

A água proveniente das elevatórias chegará à câmara de carga hidráulica que alimentará o sistema de filtração, recebendo a aplicação da solução de sulfato de alumínio. A jusante da aplicação do sulfato há uma grade de varões redondos, em aço inox, com a finalidade de promover a mistura rápida do coagulante primário.

Na seqüência, a água coagulada será distribuída para os filtros de fluxo ascendente, que trabalharão sob taxa declinante. O nível de água no interior da câmara de carga irá variar em função do grau de retenção de impurezas nos filtros. A câmara de carga dispõe de um medidor de nível, cuja variação indicará a necessidade da execução de descargas de fundo intermediárias.

A princípio, a filtração direta ascendente deverá funcionar com programação de quatro descargas de fundo intermediárias, a partir da carga hidráulica disponível e da perda de carga na tubulação e nos meios granulares limpos.

O efluente dos filtros ascendentes é encaminhado aos filtros de fluxo descendente, passando por um polimento e ficando retidas as impurezas.

O efluente de cada filtro descendente passa então pela caixa niveladora, que mantém o leito filtrante afogado. A jusante da caixa, descarregando em tubulação coletora, a água filtrada é destinada ao reservatório semi-enterrado, que também é utilizado como poço de sucção.

Na tubulação de água filtrada, após a última caixa niveladora, será adicionado o cloro para desinfecção. Na saída da câmara de contato para o poço de sucção, será adicionada a suspensão de cal para correção do pH, quando necessária.

Os equipamentos de dosagens e os produtos químicos deverão ser alocados na casa de química existente.

O sistema de lavagem dos filtros será por meio de elevatória existente e composta por duas bombas.

Resumidamente, o fornecimento da ETA contará com:

- 01 Câmara de carga, Ø1,50 m x 6,50 m;
- 05 Filtros de fluxo ascendente, Ø3,50m x 3,48 m;
- 05 Filtros de fluxo descendente, Ø3,00 m x 3,10 m (dois destes filtros serão filtros existentes e devidamente modificados);
- 05 Caixas de controle de nível do filtro descendente, Ø600mmx1,40m;
- 01 Conjunto de tubos e conexões para interligação;
- 01 Passarela de interligação dos filtros ascendentes e descendentes;

As obras civis abaixo (não contempladas no fornecimento) serão necessárias para a implantação do sistema:

- Conjunto de bases em concreto para os equipamentos e passarela;
- Sistema de esgotamento e drenagem dos filtros;
- Ampliação do poço de sucção.

3.3 – ADUTORA

3.3.1 – Trecho EEB' / Derivação

A adutora existente será substituída por uma tubulação em ferro fundido com diâmetro de 300 mm.

3.3.2 – Trecho Derivação / Santo Antônio

Neste trecho a adutora existente será substituída por outra com diâmetro de 250 mm, sendo 3900 metros em ferro fundido e 8410 metros em PVC DEFOFO.

3.4 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

A estação elevatória EEB' terá seus conjuntos moto-bombas substituídos, de acordo com o memorial de cálculo constante deste projeto e sua altura aumentada em 0,50 m.

4. MEMÓRIA DE CÁLCULO

5. ORÇAMENTO DETALHADO

7. ORÇAMENTO GLOBAL