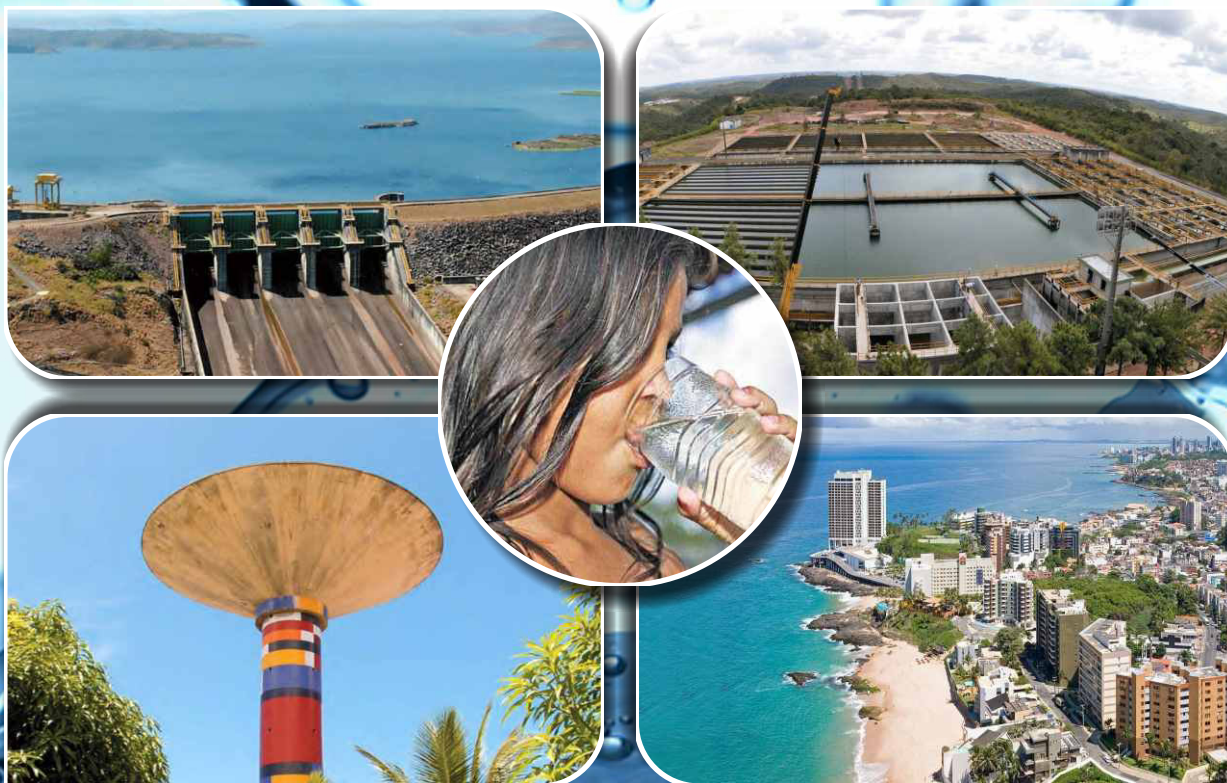


CONTRATO Nº 001/2014



PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA

RELATÓRIO PARCIAL FASE 1 - TOMO II - ESTUDOS BÁSICOS

VOL. 04 – DIAGNÓSTICOS DOS SAA – RESERVATÓRIOS, REDES DE
DISTRIBUIÇÃO, AVALIAÇÃO DE PERDAS FÍSICAS E EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA

CAP.5 – MUNICÍPIO DE DIAS D'ÁVILA

GEOHIDRO

REV.01 - FEVEREIRO DE 2016

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

Cássio Ramos Peixoto

Secretário

SUPERINTENDÊNCIA DE SANEAMENTO

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu

Superintendente

DIRETORIA DE SANEAMENTO URBANO

Geraldo de Senna Luz

Diretor

Anésio Miranda Fernandes

Coordenador

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO – GAT

Engenheiro Civil	Carlos Fernando Gonçalves de Abreu
Engenheiro Civil	Anésio Miranda Fernandes
Analista Técnica	Tônia Maria Dourado Vasconcelos
Engenheira Civil	Renata Silveira Fraga
Engenheira Civil	Márcia Faro Dantas
Engenheiro Civil	Antonio Carlos Fiscina Mesquita
Analista de Saneamento - Biólogo	Vinícius Pais Barroso Azevedo

GEOHIDRO CONSULTORIA SOCIEDADE SIMPLES LTDA.

COORDENAÇÃO GERAL

Carlos Francisco Cruz Vieira

GERÊNCIA DE CONTRATO

Carlos Alberto Carvalho Heleno

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Engº. Civil e Sanitarista Edson Salvador Ferreira

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil e Sanitarista	José Geraldo Barreto
Engenheiro Civil	Raydalvo Landim L. B. Louzeiro
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Andrea Mota Marchesini
Engenheira Civil (Controle e Planejamento)	Jacqueline de Oliveira Fratel
Engenheiro Civil	André Luiz Andrade Queiroz
Engenheiro Civil	José Mário Guimarães Miranda
Engenheira Civil	Swan Pires Marques e Amorim
Engenheiro Civil	Leonardo Muller Adaime
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Alessandra da Silva Faria
Engenheira Ambiental	Raquel Pereira de Souza
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Samanta Ribeiro Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Renata Ramos Pinto
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Olga Braga Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Gilza Chagas Maciel
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Jamile Leite Bulhões
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Vanessa Britto Silveira Cardoso
Engenheiro Civil	Francisco Henrique Mendonça
Geógrafo	Maurílio Queirós Nepomuceno
Designer Gráfico	Carlos Eduardo Araújo
Designer Gráfico	Carlos Eugênio Ramos
Projetista Cadista	Jair Santos Fernandes
Cadista	Sérgio Marcos de Oliveira
Estagiária	Deise Vasquez
Estagiário	Marx Ribeiro Monaco

RELATÓRIO PARCIAL

FASE 1 – TOMO II – ESTUDOS BÁSICOS

VOLUME 04 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – RESERVATÓRIOS,
REDES DE DISTRIBUIÇÃO, AVALIAÇÃO DE PERDAS FÍSICAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICACAPÍTULO 5 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – RESERVATÓRIOS,
REDES DE DISTRIBUIÇÃO, AVALIAÇÃO DE PERDAS FÍSICAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO
MUNICÍPIO DE DIAS D'ÁVILA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	8
5.2. SAA DA SEDE MUNICIPAL.....	10
5.2.1. Reservatórios.....	12
5.2.2. Rede de Distribuição	16
5.3. SAA DE NOVA DIAS D'ÁVILA	20
5.3.1. Reservatórios.....	22
5.3.2. Rede de Distribuição	23
5.4. SAAS DE LEANDRINHO, FUTURAMA, BIRIBEIRA E BOA VISTA DE SANTA HELENA	25
5.4.1. Reservatórios.....	25
5.4.2. Rede de Distribuição	26
5.5 PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	27
REFERÊNCIAS	29
ANEXOS	30
ANEXO 1 – Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA da Sede Municipal (2040) - Zona 1.....	31
ANEXO 2 - Planta esquemática da rede de distribuição da Zona 1 do SAA Sede Municipal	36
ANEXO 3 - Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA da Sede Municipal (2040) - Zona 2.	37
ANEXO 4 - Planta esquemática da rede de distribuição da Zona 2 do SAA Sede Municipal	44
ANEXO 5 - Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA da Sede Municipal (2040) - Zona 3.	45
ANEXO 6 - Planta esquemática da rede de distribuição da Zona 3 do SAA Sede Municipal	48
ANEXO 7 - Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA de Nova Dias D'Ávila (2040).....	49
ANEXO 8 - Planta esquemática da rede de distribuição do SAA Nova Dias D'Ávila.	51
ANEXO 9- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA da Sede Municipal (2013/2014).....	52

ANEXO 10- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA de Nova Dias D'Ávila (2013/2014).....	53
ANEXO 11- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA Biribeira e Boa Vista de Santa Helena (2013/2014).....	54
ANEXO 12- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA Futurama (2013/2014)	55
ANEXO 13- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA Leandrinho (2013/2014)	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1 – Descrição sucinta das unidades apresentadas nos Volumes 2 e 3 dos sistemas de abastecimento de água que atendem ao município de Dias D'Ávila.....	8
Quadro 5.2 – Principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SAA da Sede Municipal.	12
Quadro 5.3 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA da Sede Municipal.	15
Quadro 5.4 - Características das linhas troncos do SAA Sede Municipal.	16
Quadro 5.5 - Área, População, Densidade e Demanda por Setor de Distribuição do SAA de Sede Municipal	19
Quadro 5.6 - Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição – SAA Sede Municipal.	20
Quadro 5.7 – Características dos reservatórios do SAA de Nova Dias D'Ávila.....	22
Quadro 5.8 – Volume de reservação requerido pelo SAA de Nova Dias D'Ávila	23
Quadro 5.9 - Características das linhas tronco do SAA Nova Dias D'Ávila.....	23
Quadro 5.10 - Área, População, Densidade e Demanda do Setor de Distribuição do SAA Nova Dias D'Ávila.	24
Quadro 5.11 - Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição – SAA Sede Municipal.	24
Quadro 5.12 – Volume de reservação requerido pelos SAAs das Localidades Rurais.	26
Quadro 5.13 – Indicadores de perdas dos sistemas inseridos no município de Dias D'Ávila – 2013/2014.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 – Sistemas de Abastecimento de Água que atendem ao município de Dias D'Ávila	9
Figura 5.2 – Croquis esquemático do SAA da Sede Municipal.	11
Figura 5.3 - Reservatório Elevado de Distribuição - RED 400m ³ –(Fora de Operação).	13
Figura 5.4 - Escada de acesso ao RED 400m ³ com elevado grau de deterioração.	13
Figura 5.5 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m ³ - RAD1 (Zona 1). Vista das tubulações de entrada e extravasão.	13
Figura 5.6 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m ³ - RAD1 (Zona 1). Vista das tubulações de entrada e caixa de saída.	13
Figura 5.7 - Vista do Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m ³ - RAD2 (Zona 2).	14
Figura 5.8 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m ³ - RAD2 (Zona 2) – Tubulações de entrada e extravasor.	14
Figura 5.9 - Em destaque, área de Reserva das Zonas 1 e 2. (Fonte: Google Earth).....	14
Figura 5.10 - Em destaque, área de Reserva da Zona 3. (Fonte: Google Earth)	14
Figura 5.11 - Vista da área de reserva da Zona 3.	14
Figura 5.12 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m ³ - RAD3 (Zona 3) - Tubulações de entrada.	14
Figura 5.13 – Zonas de Abastecimento do SAA da Sede Municipal.	17
Figura 5.14 – Croquis esquemático do SAA de Nova Dias D'Ávila	21
Figura 5.15 - RAP – Reservatório Apoiado 900m ³ – Tubo de chegada do Poço	22
Figura 5.16 - RAP – Reservatório Apoiado 900m ³ – Vista dos tubos de extravasão e sucção da EEAT.	22
Figura 5.17 - RAD 150m ³ – Reservatório Apoiado de Distribuição	22
Figura 5.18 - Vista da área do RAD 150m ³	22
Figura 5.19 – Croquis esquemático dos SAAs da Zona Rural	25

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014, a então Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a GEOHIDRO o Contrato nº 001/2014, referente à prestação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara. Em 2015, com a criação da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS), pela Lei Estadual nº 13.204, de 11 de dezembro de 2014, por força do Primeiro Termo de Apostilamento ao Contrato nº 001/14, a SIHS passou a gerir o referido contrato e a acompanhar o desenvolvimento do PARMS.

O referido Plano tem como objetivo geral diagnosticar a situação atual do abastecimento de água na RMS e propor ações com viabilidade técnica, econômica e social, que garantam o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas nessa região, nos próximos 25 anos.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- TOMO I – Relatório Sinopse;
- TOMO II – Relatório de Estudos Básicos, compreendendo:
 - Volume 1 – Relatório de População e Demanda;
 - Volume 2 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Mananciais, Barragens e Captações);
 - Volume 3 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água);
 - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética);
- TOMO III – Relatório dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
- TOMO IV – Relatório das Diretrizes e Proposições;
- TOMO V – Relatórios da Avaliação Ambiental Estratégica, incluindo:
 - Volume 1 – Relatório da Qualidade Ambiental;
 - Volume 2 – Relatório da Avaliação Ambiental Estratégica.

O presente relatório, intitulado *Diagnósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes – reservatórios, redes de distribuição, avaliação de perdas físicas e eficiência energética do Município de Dias D'Ávila*, trata-se de produto parcial que constitui o Capítulo 5 do Tomo II, Volume 4 – Diagnósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes – *reservatórios, redes de distribuição, avaliação de perdas físicas e eficiência energética*.

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na área de abrangência do município de Dias D'Ávila existem seis sistemas de abastecimento de água administrados pela Escritório local da EMBASA, os quais estão subordinados a Unidade Regional de Camaçari e são identificados pelas seguintes denominações:

- Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal Dias D'Ávila;
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Nova Dias D'Ávila;
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Leandrino;
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Futurama;
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Biribeira; e
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Boa Vista de Santa Helena.

A localidade de Emboacica é atendida pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Jordão, que faz parte dos sistemas do município de Camaçari.

Em volumes anteriores, já encaminhados à SEDUR, foram apresentados, para os sistemas supracitados, os diagnósticos das seguintes unidades:

- Mananciais, barragens e captações no *Volume 2 – Capítulo 3 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações*; e
- Adutoras, estações elevatórias e estações de tratamento de água no *Volume 3 – Capítulo 4 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água (ETA) do Município de Dias D'Ávila*.

O **Quadro 5.1** a seguir apresenta uma descrição sucinta das unidades apresentadas nos referidos capítulos.

Quadro 5.1 – Descrição sucinta das unidades apresentadas nos Volumes 2 e 3 dos sistemas de abastecimento de água que atendem ao município de Dias D'Ávila.

UNIDADES APRESENTADAS		SAA Sede Municipal	SAA Nova Dias D'Ávila	SAA de Leandrino	SAA de Futurama	SAA de Biribeira	SAA de Boa Vista de Santa Helena
VOLUME 2 – CAPÍTULO 3 – MANANCIAIS, BARRAGENS E CAPTAÇÕES	Manancial	Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo
	Barragens e Represas	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
	Captações	6 poços tubulares	1 poço tubular	1 poço tubular	1 poço tubular	1 poço tubular	1 poço tubular
VOLUME 3 – CAPÍTULO 4 – ADUTORAS, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ETA	Adutoras	Bruta	4.179,57 m	475,00 m	-	-	-
		Tratada	3.323,00 m	970,00 m	-	-	-
	Elevatórias	Bruta	6	1	1	1	1
		Tratada	2	1	-	-	-
	Tratamento de Água		Simples desinfecção	Simples desinfecção	Simples desinfecção	Simples desinfecção	Simples desinfecção

Fonte: Geohidro, 2014.

Este relatório apresenta o diagnóstico da situação atual das seguintes unidades: reservatórios, redes de distribuição e avaliação de perdas físicas e eficiência energética, integrantes de cada sistema que atendem ao município de Dias D'Ávila. A **Figura 5.1** a seguir ilustra a espacialização dessas unidades por sistema, bem como as Zonas de Abastecimento adotadas neste estudo.

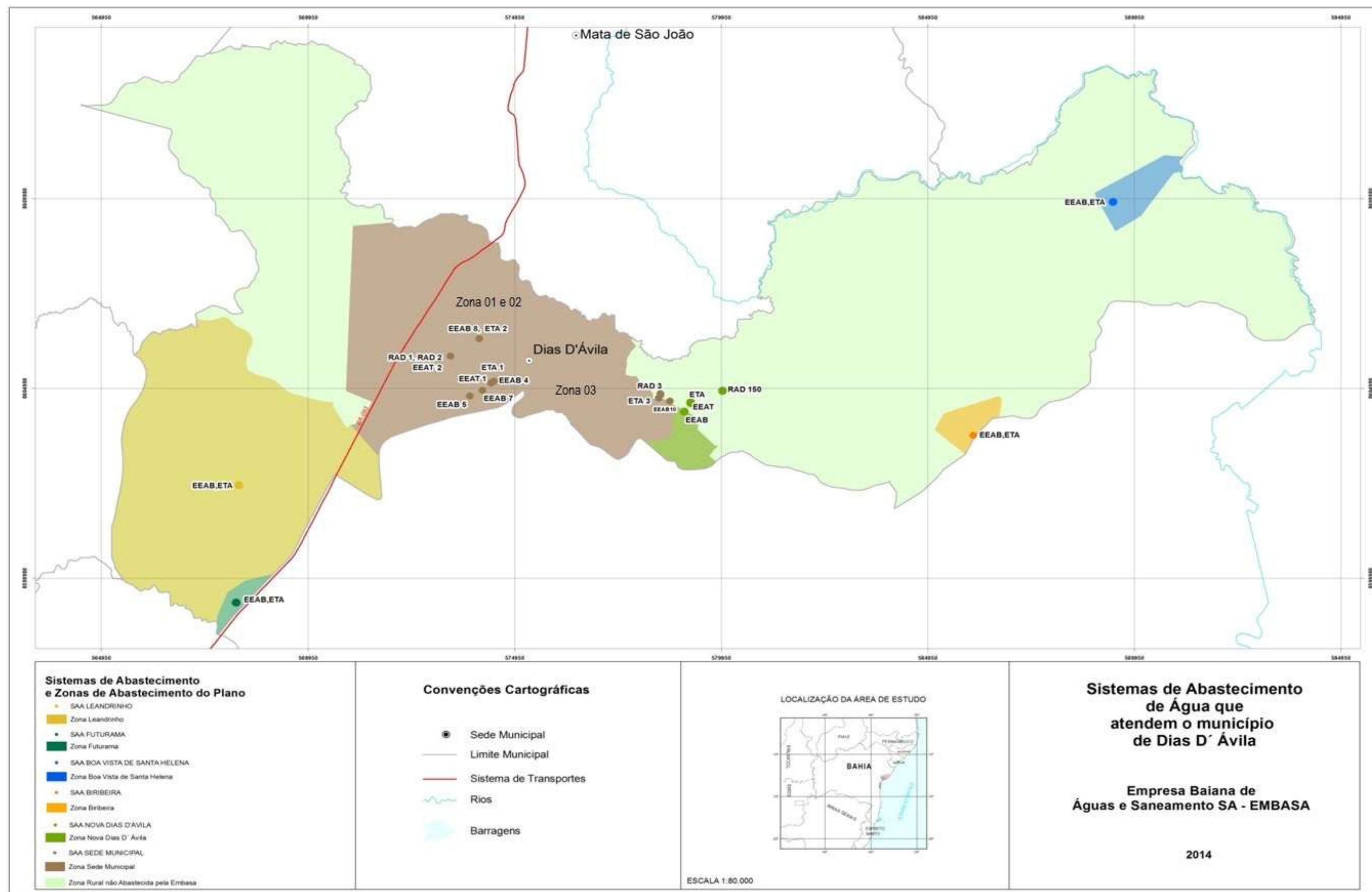


Figura 5.1 – Sistemas de Abastecimento de Água que atendem ao município de Dias D'Ávila

Fonte: Geohidro, 2014

5.2. SAA DA SEDE MUNICIPAL

O sistema de abastecimento de água da Sede Municipal de Dias D'Ávila entrou em operação no ano de 1986. Atualmente, com a finalização da obra de ampliação, a operação do sistema está em período de testes das novas unidades, como também, adaptações nas redes de distribuição por conta da divisão em 03 zonas de abastecimento.

Este sistema opera em média 23 horas por dia, disponibilizando uma vazão de 415.342 m³/mês (EMBASA, 2014), e é composto por captação, proveniente de 6 poços tubulares profundos perfurados no aquífero São Sebastião. Antes da obra de ampliação operava praticamente sem reservação. Com o abastecimento realizado por meios de manobras, com recalques dos poços, após desinfecção, diretamente para a rede de distribuição.

Com a obra de ampliação, foram criados centros de reservação com capacidade total de 4.500m³ e suas respectivas zonas de atendimento, denominadas de Zona 1, Zona 2 e Zona 3, sendo que as Zonas 1 e 2 têm o mesmo sistema de produção e reservação.

O tratamento da água consiste em simples desinfecção. O esquema de funcionamento das estruturas que compõem este sistema, considerando a obra de ampliação, pode ser visualizado na **Figura 5.2** a seguir.

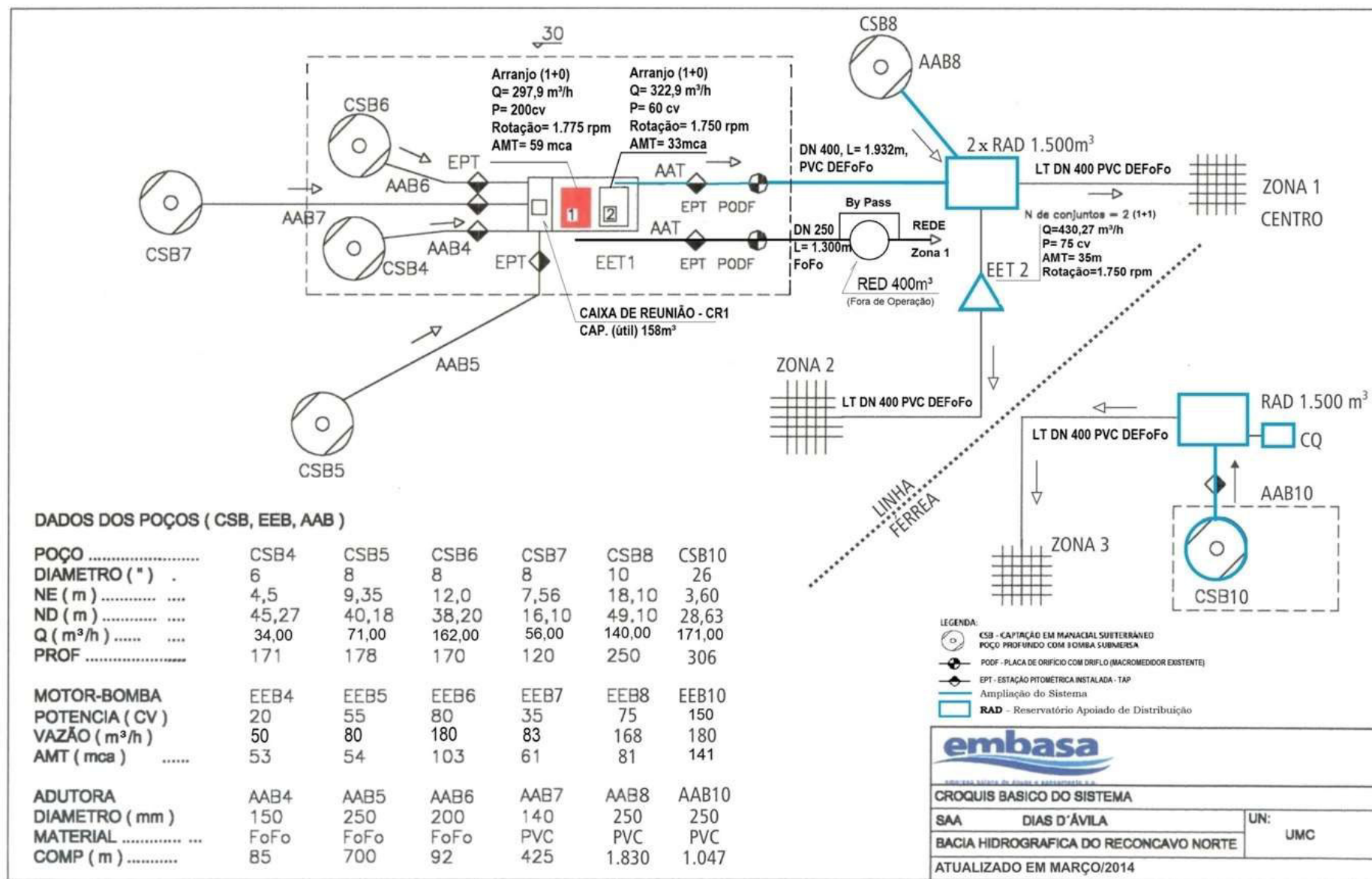


Figura 5.2 – Croquis esquemático do SAA da Sede Municipal.

Fonte: Adaptado EMBASA, 2014

5.2.1. Reservatórios

O SAA da Sede Municipal dispõe atualmente de (03) três reservatórios apoiados e (01) um elevado de distribuição. O reservatório elevado com capacidade de 400m³ é o mais antigo e atualmente por problemas na estrutura (causando perda de 20% do volume útil) e a quebra da válvula sustentadora de pressão (não substituída), permitindo seu extravasamento, como também a falta de automação, se encontra fora de operação.

Os novos reservatórios apoiados com capacidade cada um de 1.500m³, foram projetados para atender as três Zonas de abastecimento estabelecidas. As Zonas 1 e 2 têm a mesma área de reservação, situada próxima à fábrica d'água mineral. O RAD 1 tem a função de atender a Zona 1 por gravidade e o RAD 2 tem a função de poço de sucção da Estação Elevatória - EEAT2, para atender a Zona 2. O RAD 3, situado no morro da torre, tem a função de atender por gravidade a Zona 03. O **Quadro 5.2** apresenta uma síntese das principais características técnicas desses reservatórios.

Quadro 5.2 – Principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SAA da Sede Municipal.

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	DIMENSÕES	MATERIAL	FUNÇÕES
RED	575.042 e 8.606.093	Elevado	400	Retangular	-	Concreto armado	Atualmente fora de operação
RAD1	573.402 e 8.605.829	Apoiado	1.500	Retangular	20x15 H útil=5,00m	Concreto armado	Abastecimento da Zona 1
RAD2	573.402 e 8.605.829	Apoiado	1.500	Retangular	20x15 H útil=5,00m	Concreto armado	Poço de sucção da EEAT2 que abastece a Zona 2
RAD3	578.482 e 8.604.803	Apoiado	1.500	Circular	R=20,00m H útil=5,00m	Concreto armado	Abastecimento da Zona 3

Fonte: EMBASA/2014.

Quanto à área onde encontra-se implantada a reservação das Zonas 1 e 2, a mesma está localizada em local próximo do centro urbano e é cercado por muros, mas ainda não possuem vigilância. Possui área para ampliações futuras.

A área de tratamento e reservação da Zona 3, é afastada do centro urbano, e ainda encontra-se sem energia elétrica. Segundo o escritório local, será necessário contratar segurança, para garantir a integridade do sistema e dos operadores. Possui área para ampliações futuras.

Estes reservatórios não possuem sistemas de automação e régua externas com indicação de nível, obrigando o operador a subir na laje e verificar através das tampas para acesso interno. Também não foram verificados macromedidores na saída dos mesmos. O RAD 1 não tem válvula controladora de nível na entrada, pois a tubulação de extravasão é direcionada para o RAD 2, situado em cota mais baixa (desnível das cotas de fundo 4m).

O projeto previa, mas não foi construída uma estrutura de entrada para as tubulações vindas da EEAT1 e do Poço CSB8, na área das Zonas 1 e 2, composta de Calha Parshall (para medição e mistura de reagentes) e, comportas nas caixas de saída para controle da vazão entre os RADs 1 e 2. Por isso, as tubulações de chegada dos poços foram direcionadas para o RAD 1, e deste reservatório sai uma tubulação para enchimento do RAD 2, além do tubo do extravasor, sendo as duas entradas por cima. Entretanto, segundo o escritório local, o enchimento do RAD 2 foi prejudicado com este arranjo, pois a demora para atingir o nível máximo, compromete o funcionamento da EEAT2.

Pelo projeto, as cotas do nível máximo dos RADs 1, 2 e 3 são 55,00m, 51,00m e 102,00m, respectivamente, com altura útil de 5,00m.

As fotografias adiante apresentadas ilustram a situação dos reservatórios. (GEOHIDRO, 2014)



Figura 5.3 - Reservatório Elevado de Distribuição - RED 400m³ –(Fora de Operação).



Figura 5.4 - Escada de acesso ao RED 400m³ com elevado grau de deterioração.



Figura 5.5 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m³ - RAD1 (Zona 1). Vista das tubulações de entrada e extravasão.



Figura 5.6 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m³ - RAD1 (Zona 1). Vista das tubulações de entrada e caixa de saída.



Figura 5.7 - Vista do Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m³ - RAD2 (Zona 2).



Figura 5.8 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m³ - RAD2 (Zona 2) – Tubulações de entrada e extravasor.



Figura 5.9 - Em destaque, área de Reserva das Zonas 1 e 2. (Fonte: Google Earth)



Figura 5.10 - Em destaque, área de Reserva da Zona 3. (Fonte: Google Earth)



Figura 5.11 - Vista da área de reserva da Zona 3.



Figura 5.12 - Reservatório Apoiado de Distribuição 1.500m³ - RAD3 (Zona 3) - Tubulações de entrada.

Considerações Finais

A cota de implantação dos reservatórios da Zona 1 e 2 não abastecem satisfatoriamente as redes de distribuição. Sendo a cota do RAD1 insuficiente para atender toda a Zona 1 por gravidade, e o RAD 2, necessitar de uma elevatória para abastecer a Zona 2.

Enquanto isso, o RAD3 foi locado numa cota bem acima da necessidade de atendimento da Zona 3, precisando de válvula redutora de pressão, de forma a manter o funcionamento da rede de distribuição entre pressões estáticas máximas recomendadas. Além disso, por conta de deficit de água nesta Zona, dificultando o enchimento do reservatório, o mesmo está funcionando como caixa de passagem.

Na avaliação da reservação do SAA da Sede de Dias D'Ávila, foram considerados os seguintes critérios:

- que os reservatórios apoiados RAD1, RAD2 e RAD3, todos em bom estado de conservação, serão mantidos para efeito de ampliação do sistema;
- que o RED 400, que encontra-se desativado, não será reutilizado, seja pela questão de ter apresentado vazamentos recorrentes ao longo dos últimos anos, justamente por conta de problemas estruturais, ou pela sua localização altimétrica que não é favorável em relação aos pontos mais elevados do seu setor de abastecimento;
- A delimitação das áreas das zonas de atendimento ocorreu a partir na planta topográfica da cidade, fornecida pela EMBASA. Para a obtenção da informação de população nestas zonas, visando o desdobramento da demanda máxima diária total da Sede Municipal, foi utilizado o mapa dos Setores Censitários do IBGE correspondente ao Censo 2010. Então, obtida a soma da população dos setores censitários do IBGE situados nos limites do perímetro da Zona 1, Zona 2 e Zona 3 que resultaram em 16.701, 22.713 e 20.153 habitantes, respectivamente, foram adotadas as mesmas taxas de crescimento no período 2010 – 2040, conforme Volume 1 – capítulo 10. A partir da população encontrada para as Três Zonas da Sede municipal, foram calculadas as demandas máximas diárias correspondentes para cada zona de atendimento, também, conforme os critérios do Volume 1 – capítulo 10; e
- que a reservação necessária deve seguir a NB 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, a qual recomenda um volume igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento.

Com base em tais critérios, o **Quadro 5.3** apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA Sede Municipal de Dias D'Ávila, por Zonas de Abastecimento.

Quadro 5.3 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA da Sede Municipal.

ZONAS	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040
ZONA 1	1.500	45,00	75,11	1.296	2.163	-	663
ZONA 2	1.500	61,20	102,16	1.763	2.942	263	1.442
ZONA 3	1.500	54,30	90,64	1.564	2.610	64	1.110
TOTAL	4.500	160,51	267,91	4.623	7.716	327	3.216

Fonte: EMBASA, 2014; Geohidro/2014.

Conforme apresentado no quadro acima, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (4.500 m³) atende as demandas atuais. Para atender a demanda de 2040 será necessário aumentar a capacidade

de reservação do SAA da Sede Municipal, em 2.000m³ para atender as Zonas 1 e 2 e 1.000m³ para atender a Zona 3.

5.2.2. Rede de Distribuição

Conforme já abordado, foi projetado para o SAA da Sede Municipal de Dias D'Ávila, uma divisão na rede de distribuição em 03 (três) Zonas de Abastecimento, com previsão de atendimento de forma independente. As Zonas foram definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Zona 1 - Atendimento das áreas situadas abaixo da cota 45 m até linha férrea (Inclui o Centro da cidade);
- Zona 2 - Atendimento das áreas situadas acima da cota 45 m (Inclui os bairros Entroncamento e Cristo Rei);
- Zona 3 - Atendimento das áreas situadas à direita da linha férrea.

De acordo com os dados do COPAE, em janeiro de 2014, a rede do SAA da Sede Municipal tinha uma extensão total de 163.053,00 m. Os diâmetros que variam desde DN 50 até DN 500, são de PVC PBA, PVC DEFoFo e FoFo. O **Quadro 5.4**, a seguir, apresenta uma síntese das tubulações tronco da Rede de Distribuição.

Quadro 5.4 - Características das linhas troncos do SAA Sede Municipal.

DN	EXTENSÃO (m)			TOTAIS
	ZONA 01	ZONA 02	ZONA 03	
100	3.902,00	3.054,00	2.882,70	9.838,70
150	2.600,00	10.758,00	3.267,45	16.625,45
200	7.698,00	7.812,00	5.292,67	20.802,67
250	1.398,00	470,00	1.766,00	3.634,00
300	979,00	1.230,00	890,00	3.099,00
400	1.705,00	1.551,00	566,62	3.822,62
500	277,00	125,00	-	402,00
TOTAL	18.559,00	25.217,00	13.014,94	58.224,44

Fonte: EMBASA, 2012.

Para facilitar a visualização das Zonas de Abastecimento foi elaborado um desenho esquemático, indicando o limite das áreas e locação dos reservatórios de distribuição, conforme **Figura 5.13**, a seguir.



Figura 5.13 – Zonas de Abastecimento do SAA da Sede Municipal.
Fonte: Imagem Google Earth; Elaborado Geohidro, 2014.

Considerações Finais

Após a obra de ampliação, os problemas identificados em campo ou informados pela própria EMBASA, serão abordados por zonas de abastecimento, a seguir.

Segundo o escritório local, as zonas 1 e 2, não estão devidamente isoladas entre si. Os registros de isolamento principais estão sendo efetuados, mas por conta de falhas no cadastro da rede, trechos secundários dificultam o isolamento.

Conforme comentando no item reservação, o RAD1 que deveria abastecer por gravidade a Zona 1, que engloba a área do Centro e o hospital da cidade, não está operando adequadamente, obrigando o escritório local, a manter a operação antiga, recalando da caixa de reuniões dos poços diretamente para a rede de distribuição. Em alguns trechos da rede da Zona 1, foram necessárias instalar ventosas, que com a expulsão do ar, melhoraram o escoamento, consequentemente as pressões. Ao sudeste da delimitação desta Zona, onde as cotas altimétricas estão acima de 40m, o abastecimento está deficiente, sendo necessárias manobras na rede para o atendimento.

A Zona 3 (abastecida pelo poço CSB10), apresenta déficit de oferta de água, conforme evidenciado no Relatório do Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações - Volume 2 – Capítulo 3. Vale observar também que durante a execução das obras de ampliação em questão, a Zona 3 aumentou em aproximadamente 2.400 casas do Programa Habitacional Minha Casa Minha Vida. O projeto contemplou as demandas dos condomínios com viabilidades aprovadas pela EMBASA, mas não houve perfuração do novo poço, para suprir estas novas demandas. Uma solução encontrada foi atender um dos condomínios residenciais pelo SAA de Nova Dias D'Ávila.

Neste sentido, as manobras na rede de distribuição da zona 3 continuam sendo executadas. Para evitar a entrada de ar na saída do reservatório (RAD3), haja vista que não está formando carga hidráulica, a válvula redutora de pressão está sendo utilizada como sustentadora, tendo por finalidade manter a tubulação de saída com a geratriz superior submersa.

Tendo em vista que o Projeto de Ampliação (2012) foi elaborado recentemente e que já foi implantado, o presente trabalho optou por utilizá-lo como referência para a avaliação das linhas tronco existentes. Além disso, como a demanda máxima diária prevista de 191,831 L/s (fim de plano 2028) é inferior à calculada no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA da Sede Municipal de Dias d'Ávila, de 267,91 L/s (fim de plano 2040), conclui-se que é necessário elaborar um novo cálculo da rede de distribuição.

A verificação das linhas tronco tem como principal objetivo avaliar a capacidade de condução e distribuição de água que compõem o SAA Sede Municipal de Dias D'Ávila, para as demandas de final de plano (2040) a fim de verificar a necessidade de ampliação ou substituição de trechos que possam contribuir com a melhoria das condições de abastecimento, além de proporcionar um maior equilíbrio hidráulico na distribuição.

Os critérios e parâmetros adotados na avaliação hidráulica da rede de distribuição estão relacionados a seguir:

a) Pressões

Para análise das redes principais existentes, foram consideradas as seguintes recomendações da norma NBR 12218:1994/NB-594:

- Pressão estática máxima: foi adotada a pressão máxima de 50 m.c.a., tolerando-se, no entanto, que em 10% da área estudada a pressão se situe entre 50 e 60 m.c.a. e em 5% da área analisada a pressão fique no intervalo de 60 a 70 m.c.a.

- Pressão dinâmica mínima: foi adotando o valor de 15 m.c.a., uma vez que os estudos das redes apresentadas no PARMS não contemplam as redes secundárias, de forma a identificar se as mesmas respeitam a pressão mínima de 10 m.c.a., conforme recomendação da referida norma.

b) Coeficiente de Rugosidade para (K) para perda de carga unitária:

De acordo com ensaios de pitometria realizados pela EMBASA, a variação do coeficiente de rugosidade das redes existentes em Salvador é muito grande, com valores que oscilam de 0,3 mm, para redes de 7 anos de uso, até 7,0 mm, para algumas redes da Cidade Baixa, com cerca de 40 anos de uso.

Tendo em vista que as redes previstas no PARMS são relativamente antigas e visando uniformizar os estudos sobre essas unidades, recomenda-se que seja adotado um coeficiente de rugosidade único, no valor de 3,0 mm.

- c) Perda de carga unitária máxima (8 m/km);
d) Coeficiente de reforço máximo diário (k_1) = 1,2;
Coeficiente de reforço máximo horário (k_2) = 1,5;
e) Para cálculo da rede de distribuição considerou-se a demanda máxima horária para final de plano (2040);
f) A delimitação das zonas de distribuição, assim como os dados de população e demandas do sistema foram conforme o mesmo procedimento, apresentado nos critérios do item reservação; e
g) O cálculo da densidade demográfica (hab/ha) foi considerado de forma homogênea nas três zonas.

Conforme já citado, o SAA Sede Municipal está dividido em três zonas de distribuição, o **Quadro 5.5** apresenta a área de cada Zona com as suas respectivas populações, densidades e demandas atuais (2014) e de final de plano (2040).

Quadro 5.5 - Área, População, Densidade e Demanda por Setor de Distribuição do SAA de Sede Municipal

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO (hab.)		DENSIDADE (hab./ha)		DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040	2014	2040
Zona 1 (Gravidade)	458,2	18.515	30.904	40,41	67,45	45,00	75,11	67,50	112,67
Zona 2 (Recalque)	623,15	25.180	42.030	40,41	67,45	61,20	102,15	91,80	153,23
Zona 3 (Gravidade)	463,32	22.342	37.292	48,22	80,49	54,30	90,64	81,45	135,96
TOTAL	1.544,67	66.037	110.226	--	--	160,51	267,91	240,76	401,86

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

O **Quadro 5.6** apresenta uma síntese dos resultados do cálculo da linha tronco por Zonas para a demanda máxima horária de fim de plano (2040), e nos **Anexos 1, 3 e 5** estão os relatórios gerados a partir da simulação da rede.

Quadro 5.6 - Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição – SAA Sede Municipal.

SETORES	Nº NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	J máximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
Zona 1	53	67	2,53	27,00	27,87	Foram encontrados: - Apenas 10 nós com pressão dinâmica maior do que 15 m.c.a.; - 6 trechos com J maior que 8 m/km.
Zona 2	81	99	-0,14	-	15,65	Foram encontrados: - 25 nós com pressão dinâmica menor do que 15 m.c.a.; - 13 trechos com J maior que 8 m/km.
Zona 3	35	46	18,04	73,83	17,43	Foram encontrados: - 07 nós com pressão dinâmica menor do que 15 m.c.a.; - 09 trechos com J maior que 8 m/km.

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

No que se refere ao quesito pressão estática máxima, o sistema da Zona 3 excede os limites recomendados. Para isso, a manutenção da válvula redutora de pressão instalada no início da rede é fundamental. Destaca-se que a elevação da pressão de serviço nas redes de distribuição aumenta a probabilidade de rupturas e consequentes vazamentos, influenciando diretamente nas perdas físicas do sistema.

Por outro lado, a pressão dinâmica mínima verificada nas linhas tronco das Zonas 1 e 2, refletem a necessidade de intervenção em ampliação ou melhoria do sistema. Nas Zonas 1 e 2, as pressões baixas é por conta da cota de implantação dos RADs, que atualmente já não atende bem algumas áreas. Na Zona 2, o abastecimento necessita de auxílio de recalque que ainda é insuficiente.

Em relação aos trechos com perda de carga unitária acima do limite, encontrados nas três Zonas, os mesmos não são os responsáveis pelo mau funcionamento do sistema, visto que a maioria dos valores encontrados são bem próximos ao limite recomendado (8 m/km). Os trechos com valores muito altos, como verificado no **Quadro 5.6**, terão que ser avaliados as possibilidades de intervenção na tubulação. Os **Anexos 2, 4 e 6** apresentam os croquis esquemáticos da rede de distribuição das três Zonas do sistema.

5.3. SAA DE NOVA DIAS D'ÁVILA

O sistema de abastecimento de água de Nova Dias D'Ávila entrou em operação no ano de 1986. Seu esquema de funcionamento pode ser visualizado na **Figura 5.14**, a seguir.

A água de abastecimento é proveniente de 01 poço tubular profundo perfurado no aquífero São Sebastião. A vazão captada no poço é recalçada para um reservatório apoiado, onde após processo de desinfecção (cloração) é bombeada para o reservatório de distribuição da única zona de atendimento. Cabe ainda destacar, que atualmente o S.A.A. de Nova Dias D'Ávila atende o conjunto residencial Bosque Dias D'Ávila, do Programa do Governo federal Minha Casa Minha Vida, que pertence a área de influência da Zona 3 do SAA Sede Municipal.

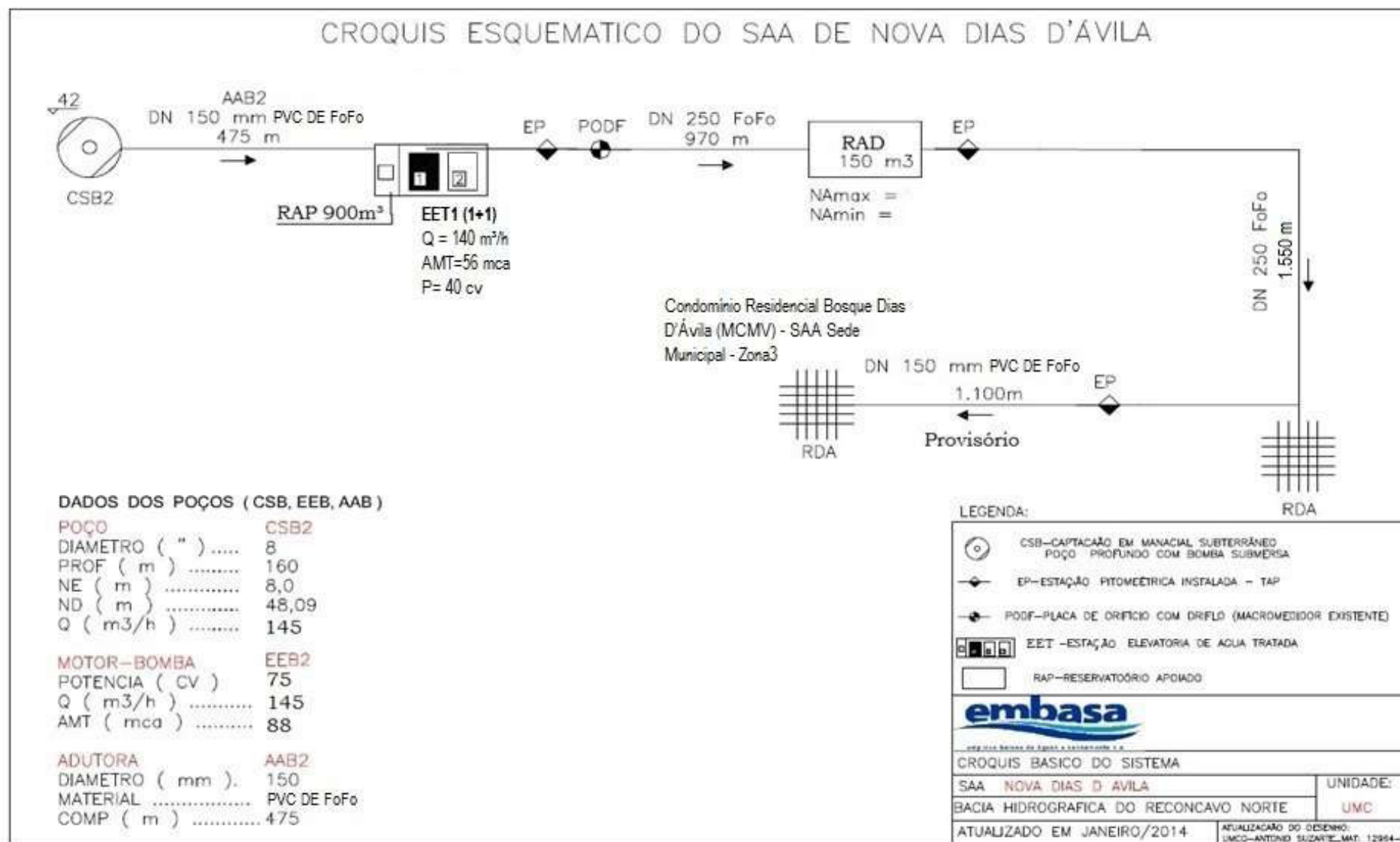


Figura 5.14 – Croquis esquemático do SAA de Nova Dias D'Ávila

Fonte: EMBASA/2014

5.3.1. Reservatórios

O sistema de reservação de água tratada do SAA da Nova Dias D'Ávila é composto por dois reservatórios. O **Quadro 5.7** apresenta uma síntese das principais características técnicas desses reservatórios.

Quadro 5.7 – Características dos reservatórios do SAA de Nova Dias D'Ávila

DENOMINAÇÃO	Coordenadas (UTM SAD 69)	TIPO	FORMATO	DIMENSÃO	VOLUME (m³)	MATERIAL DE CONSTRUÇÃO
RAP	579.252 e 8.604.647	Apoiado	retangular	NI	900	concreto
RAD	579.986 e 8.604.921	Apoiado	circular	NI	150	concreto

Nota: NI - Não Informado.

Fonte: GEOHIDRO

Quanto às áreas onde encontram-se implantados os reservatórios, verifica-se que as mesmas estão localizadas em local afastado do centro urbano. Sendo que, o acesso para a área do RAD 150m³ é muito mais distante e complicado que a área do RAP 900m³, esta última possui boas condições de proteção, e tem espaço para ampliações futuras.

Os problemas verificados no RAD, diz respeito a tubulação de entrada, que por ser por baixo dificulta seu enchimento, e a falta de automatização do sistema. O RAD de 150m³ foi implantado em cota superior a cota da malha urbana da localidade que varia de 20 a 44 m. As fotografias adiante apresentadas ilustram a situação dos reservatórios. (GEOHIDRO,2014)



Figura 5.15 - RAP – Reservatório Apoiado 900m³ – Tubo de chegada do Poço



Figura 5.16 - RAP – Reservatório Apoiado 900m³ – Vista dos tubos de extravasão e sucção da EEAT.



Figura 5.17 - RAD 150m³ – Reservatório Apoiado de Distribuição

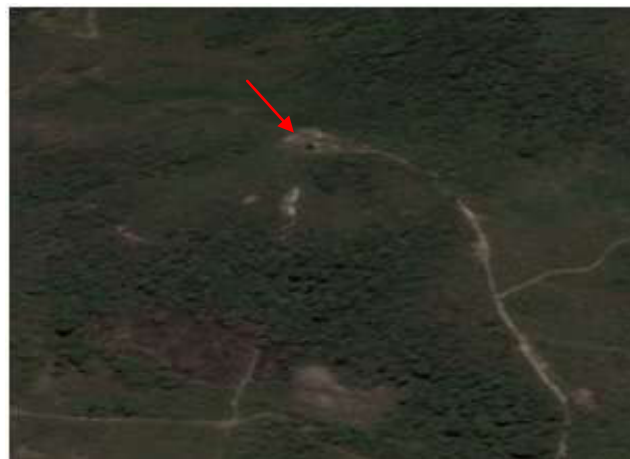


Figura 5.18 - Vista da área do RAD 150m³ (Fonte: Google Earth).

Considerações Finais

O reservatório de distribuição necessita de intervenção na tubulação de entrada de água, com a instalação no nível máximo e automatização.

O **Quadro 5.8**, a seguir, apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando os critérios de cálculo mencionados em itens anteriores e as demandas previstas para o SAA de Nova Dias D'Ávila.

Quadro 5.8 – Volume de reservação requerido pelo SAA de Nova Dias D'Ávila

SISTEMA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040
Nova Dias D'Ávila	1.050	8,28	13,82	238	398	-	-

Fonte: GEOHIDRO

Conforme apresentado no quadro acima, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (1.050 m³) atende as demandas atuais e futuras.

5.3.2. Rede de Distribuição

De acordo com os dados do COPAE, em janeiro de 2014, a rede do SAA de Nova Dias D'Ávila tinha uma extensão total de 22.699 m. Os diâmetros que variam desde DN 50 até DN 250, são de PVC PBA e PVC DEFoFo. O **Quadro 5.9**, a seguir, apresenta uma síntese das tubulações tronco da Rede de Distribuição.

Quadro 5.9 - Características das linhas tronco do SAA Nova Dias D'Ávila

DN (mm)	EXTENSÃO (m)
50	100,00
75	440,00
100	2.000,00
150	730,00
200	810,00
250	2.450,00
TOTAL	6.530,00

Fonte: EMBASA, 2014.

Segundo o Escritório local, a rede de distribuição é operada somente 5h/dia, devido a problemas operacionais no recalque e reservação, que por não ser automatizados, afetam a distribuição.

Considerações Finais

Para um funcionamento adequado da rede de distribuição de Nova Dias D'Ávila, é necessário a adequação do reservatório de distribuição (tubulação de entrada por cima), assim como a automatização dos sistemas de recalque e reservação. A linha tronco que sai do reservatório de distribuição com diâmetro 250mm e 1.550m de extensão, que atualmente tem problemas com bolsas de ar, deve-se prever a colocação de ventosas.

A verificação das redes existentes tem como principal objetivo avaliar a capacidade de condução e distribuição de água que compõem o SAA de Nova Dias D'Ávila, para as demandas máximas horárias de final de plano (2040) a fim de verificar a necessidade de ampliação ou substituição de trechos que possam

contribuir com a melhoria das condições de abastecimento, além de proporcionar um maior equilíbrio hidráulico na distribuição.

O **Quadro 5.10** apresenta a área do único setor de abastecimento com sua respectiva população, densidade e demandas atuais (2014) e de final de plano (2040).

Quadro 5.10 - Área, População, Densidade e Demanda do Setor de Distribuição do SAA Nova Dias D'Ávila.

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO (hab.)		DENSIDADE (hab./ha)		DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040	2014	2040
Única	102,5	3.222	5.377	31,43	52,46	8,28	13,82	12,42	20,73

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

Considerando a metodologia de dimensionamento de rede de distribuição apresentada em itens anteriores, foi preparado o **Quadro 5.11**, a seguir, que sintetiza os resultados hidráulicos da linha tronco para a demanda máxima horária de fim de plano (2040), os quais estão detalhados no **Anexo 4** do presente documento.

Quadro 5.11 - Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição – SAA Sede Municipal.

SETORES	Nº NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	J máximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
Única	17	18	24,93	43,95	3,99	Rede dentro dos limites recomendados.

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

No tocante a pressão estática máxima, o sistema de Nova Dias D'Ávila está enquadrado nos limites recomendados.

Quanto aos quesitos pressão dinâmica mínima e perda de carga, o sistema também está enquadrado nos limites recomendados.

O **Anexo 8** apresenta o croquis esquemático da rede de distribuição do SAA Nova Dias D'Ávila.

5.4. SAAs DE LEANDRINHO, FUTURAMA, BIRIBEIRA E BOA VISTA DE SANTA HELENA

Esses sistemas de abastecimento de água, localizados na zona rural, entraram em operação a partir do ano de 2003 e são geridos pelo Escritório Local de Dias D'Ávila. Tratam-se de sistemas simplificados. O esquema de funcionamento (**Figura 5.19**) é comum a todos. A água de abastecimento é proveniente de 01 poço tubular profundo perfurado no aquífero São Sebastião. A vazão captada, após simples desinfecção (cloração) é recalçada diretamente para a rede de distribuição.

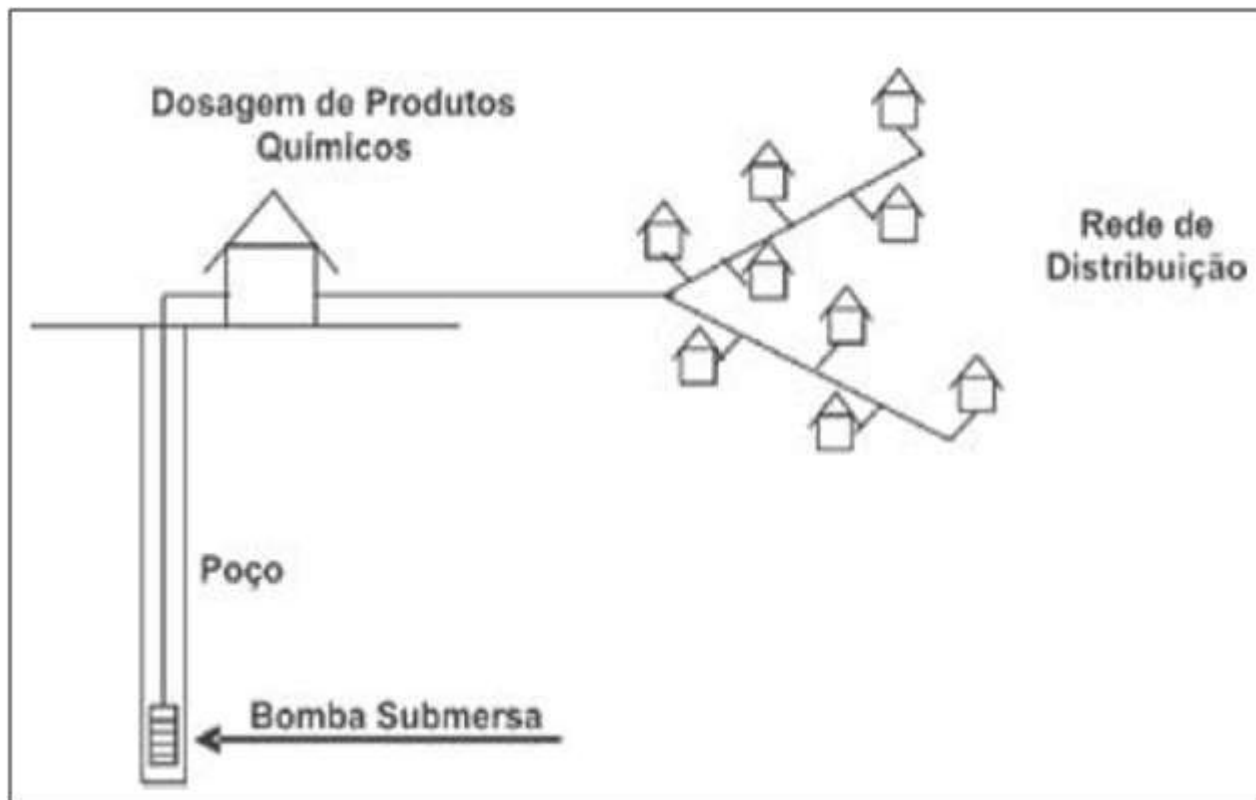


Figura 5.19 – Croquis esquemático dos SAAs da Zona Rural

Fonte: EMBASA, 2014

5.4.1. Reservatórios

Não existe reservação nas localidades Leandrino, Futurama, Biribeira e Boa Vista de Santa Helena. Todos esses sistemas operam de forma intermitente, com recalque direto para a rede de distribuição, obrigando os usuários disporem de reservatórios domiciliares.

Considerações Finais

Para calcular a reservação necessária, deve ser adotado o critério normativo de 1/3 do consumo máximo diário para o volume da reserva total estabelecido na norma NB 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, posteriormente substituída pela norma NBR 12218 – Projeto de Rede de Distribuição de água para Abastecimento Público, que é omissa neste critério, assim como a norma NBR 12.217 - Projeto de Reservatório de Distribuição para Abastecimento Público, que também não aborda essa questão. Este critério é amplamente adotado em projetos de saneamento e aceito pelas concessionárias públicas de água e esgoto.

Ressalta-se que a projeção populacional e de demandas das localidades rurais foi estimada com base na delimitação dos setores censitários do IBGE/2010, desdobrando-se a projeção elaborada no estudo de população e demanda para a zona rural como um todo.

Com base neste critério, o **Quadro 5.12** apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas dos Sistemas rurais de Dias D'Ávila.

Quadro 5.12 – Volume de reservação requerido pelos SAAs das Localidades Rurais.

SISTEMA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040
Leandrino	-	2,55	4,26	73	123	150	-
Futurama	-	1,51	2,52	45	73	100	-
Biribeira	-	2,31	3,85	67	111	100	-
Boa Vista de Santa Helena	-	0,73	1,21	21	35	40	-

Fonte: Geohidro, 2014.

Como não há reservatório de distribuição nos Sistemas, deverão ser construídas unidades para garantir o abastecimento das localidades durante todo o dia. Os volumes recomendados variam entre 40 e 150 m³.

5.4.2. Rede de Distribuição

Segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (Janeiro, 2014), a rede de distribuição de Leandrino possui extensão total de 7.965 m, Futurama possui extensão de 3.624 m.

Segundo dados do Escritório Local, a localidade de Biribeira possui extensão de aproximadamente 4.006 m de rede de distribuição de água com diâmetros de 50 mm, em material PVC PBA. A rede da localidade de Boa Vista de Santa Helena possui extensão de aproximadamente 3.800 m com diâmetros entre 50 a 100 mm, em material PVC PBA.

Considerações Finais

Segundo informações do Escritório Local da EMBASA, os SAAs das localidades rurais necessitam de reforço e ampliações nas redes de distribuição. Assim como, um cadastro atualizado das redes existentes.

5.5 PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Durante os processos de produção e distribuição de água tratada ocorrem inúmeras perdas no sistema, que se constituem num dos maiores problemas dos sistemas de abastecimento de água, pois produzem impactos negativos de diversas naturezas e são de difícil solução.

A EMBASA faz o controle de perdas nas diversas fases da produção e distribuição de água, onde são contabilizadas as perdas: no sistema produtor (PSP), no sistema adutor de água bruta (PSAB), no sistema de tratamento (PST), na distribuição (ANC) e as perdas por águas não faturadas (ANF). Essas informações são disponibilizadas no Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE. Outro índice de perdas que figura no COPAE como indicador de gestão dos Processos é o Índice de Perdas por Ligação - IPL. A EMBASA disponibilizou o relatório do COPAE referente aos Sistemas de Dias D'Ávila para o período compreendido entre os meses de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014 (Ver **Anexos 9 a 13**).

Perdas Físicas do Sistema

As perdas físicas do sistema são avaliadas através de alguns índices. Esses índices são:

i) O índice de perdas de água não contabilizada - ANC, onde:

VU = Volume utilizado = Volumes micromedidos + estimados + recuperados + operacional + especial

VD = Volume disponibilizado (volume aduzido para cada subsistema)

$$ANC = (VD - VU) / VD$$

ii) O índice de perdas por ligação IPL, onde:

$$IPL = ANC / N^{\circ} \text{ de ligações ativas faturadas}$$

A macromedição e micromedição são fundamentais para acompanhamento das perdas, pois possibilitam a verificação dos volumes disponibilizados e utilizados. Para isso, é necessário uso de equipamentos ao longo das etapas do sistema para que seja possível realizar o balanço hídrico e controle de perdas. Quanto mais preciso forem os instrumentos de medição e maior o volume de água macromedido e percentual de ligações micromedidas (hidrometradas) mais confiável serão as informações relativas às perdas.

As equações, seguir, apresentam os índices de macromedição (IM) e de hidrometração (IH), esse último representando a micromedição do sistema.

$$IM = \frac{\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água exportado}}{\text{Volume de água disponibilizado para distribuição}} \times 100$$

$$IH = \frac{\text{Quantidade de ligações ativas micromedidas}}{\text{Quantidade de ligações ativas}} \times 100$$

Perdas Financeiras do Sistema

A perda financeira do sistema é avaliada através do índice de perdas de água não faturada ANF, onde:

VF = Volume faturado;

VD = Volume disponibilizado

$$ANF = (VD - VF) / VD$$

O **Quadro 5.13** apresenta a média dos indicadores de perdas dos sistemas do município de Dias D'Ávila no período entre fevereiro de 2013 e janeiro de 2014, extraídos do relatório do COPAE.

Quadro 5.13 – Indicadores de perdas dos sistemas inseridos no município de Dias D'Ávila – 2013/2014.

SAA	PSP (%)	PSAB (%)	PST (%)	ANC (%)	ANF (%)	ANC / (Km) (m³/Km.dia)	IPL (L/ lig.dia)	IM (%)	IH (%)
Sede Municipal	0	0	0	63,2	56,3	52,10	624,2	100	96,9
Nova Dias D'Ávila	0	0	0	33,4	29,6	9,20	244,8	100	99,9
Biribeira e Boa Vista de Santa Helena*	0	0	0	55,9	52,7	30,03	440,0	100	87,1
Futura	0	0	0	70,7	68,6	18,83	923,9	100	94,6
Leandrino	0	0	0	71,4	64,3	12,52	837,7	100	98

*Apesar dos sistemas serem isolados, o COPAE é unificado.

Fonte: EMBASA (2014)

Os registros de perdas de água nos sistemas inseridos no município de Dias D'Ávila, e que há informações, se concentram na etapa de distribuição. O SAA de Nova Dias D'Ávila é o que apresenta percentual de Água Não Contabilizada - ANC (perdas físicas no sistema) e Água Não Faturada - ANF (perdas financeiras do sistema) mais próximo do aceitável, bem como índices de Hidrometração e Macromedicação satisfatórios. Nos outros sistemas, o percentual de ANC é superior a 50%, e próximo dos 71% nos SAAs de Leandrino e Futura, este último também apresenta o maior índice IPL, de 923,9 L/ lig.dia. O índice de ANC/Km de tubulação assentada é mais alta no SAA da Sede Municipal, 52,10 m³/Km.dia, o que reflete a alta ocupação urbana. O Índice de Macromedicação é de 100% em todos os sistemas e a Hidrometração precisa ser intensificada, especialmente, nos SAAs de Biribeira e Boa Vista de Santa Helena que apresentam percentual inferior a 90%.

No que concerne a eficiência energética, objeto do **Tomo II - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética)**, o **Capítulo 1** apresenta a avaliação e recomendações pertinentes a operação dos sistemas que compõem a região metropolitana de Salvador, incluindo Santo Amaro e Saubara.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NB 594: Elaboração de Projetos Hidráulicos de Rede de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1977.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12217: Projetos de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1994

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12218: Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1994

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional. COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto. Março, 2014.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Projeto Básico de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Dias D'Ávila / Ba. Tomo I – Projeto Hidráulico. Volume 1 – Memorial Descritivo e de Cálculo, incluindo Estudo de População e Demandas. Elaborado pela empresa UFC Engenharia, 2008/2012.

GEOHIDRO. Dados de levantamento de campo, março de 2014.

ANEXOS

ANEXO 1 – Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA da Sede Municipal (2040) - Zona 1.

Página 1

22/10/2014 16:40:47

```
*****
*                                     *
*               EPANET 2.0 Brasil      *
*           Hidráulica e Qualidade da Água   *
*               Simulação da Rede        *
*               Versão 2.00.11          *
*****
```

Arquivo de Rede: DIASDAVILA_Z1_2040.NET

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
1	1	2	140	400
2	2	3	795	400
3	3	4	360	400
4	4	5	400	250
5	5	6	346	100
6	6	7	210	100
7	7	8	175	100
8	8	9	360	100
9	9	51	220	150
10	9	10	440	100
11	10	11	175	100
12	11	5	184	100
13	5	8	430	200
14	4	13	410	400
15	13	38	228	100
16	38	46	134	150
17	13	14	184	250
18	14	15	152	250
19	15	16	82	250
20	16	52	180	200
21	52	40	240	200
22	16	10	96	100
24	18	9	152	150
25	18	19	430	150
26	19	20	188	150
27	20	21	204	150
28	21	22	252	150
29	22	23	281	100
30	22	24	157	100
31	24	25	277	500
32	25	26	189	200
33	26	27	64	200
34	27	28	85	200
35	28	29	261	200
36	29	30	202	200
37	30	31	379	200
38	31	48	345	200

Página 2

Tabela de Trecho - Nó: (continuação)

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
39	48	32	165	200
40	32	20	380	150
41	48	33	535	200
42	33	34	227	200
43	34	35	215	200
44	35	31	181	200
45	34	36	159	150
46	36	37	184	200
47	37	49	65	300
48	49	50	364	300
49	37	45	449	200
50	45	44	358	200
51	44	43	245	200
52	43	42	190	200
53	42	33	420	300
54	41	42	284	200
55	47	42	153	150
56	46	47	273	200
57	46	53	157	200
58	53	39	100	200
59	13	39	130	300
60	13	47	580	250
61	4	12	460	100
62	4	16	790	100
63	39	40	154	200
64	40	41	216	200
65	52	33	650	200
66	48	27	315	200
23	16	17	200	200
67	17	18	225	200

Resultados nos Nós:

Nó ID	Cota m	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m
2	50	0.00	51.50	1.50
3	40	7.60	48.67	8.67
4	36	4.46	47.55	11.55
5	30	2.70	46.87	16.87
6	35.3	6.44	41.39	6.09
7	34.6	6.96	41.44	6.84
9	30.4	2.74	44.85	14.45
51	25.7	4.57	44.60	18.90
10	30	0.00	45.80	15.80
11	32.4	2.02	45.93	13.53
12	39.5	4.32	43.44	3.94

Página 3

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó ID	Cota m	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m	
13	34.2	1.25	46.96	12.76	
14	28.8	0.66	46.43	17.63	
15	27.3	2.63	46.02	18.72	
16	28.5	5.21	45.84	17.34	
18	26.4	1.97	44.90	18.50	
19	27.1	1.08	43.13	16.03	
20	28	6.34	42.53	14.53	
21	33	5.20	41.88	8.88	
22	31.6	2.46	41.79	10.19	
23	25.4	4.18	39.43	14.03	
24	32.5	2.04	43.08	10.58	
25	35	1.97	43.08	8.08	
26	39.7	0.98	43.23	3.53	
27	39.8	0.57	43.29	3.49	
28	39	0.89	43.30	4.30	
29	35	0.93	43.33	8.33	
30	40.2	1.89	43.37	3.17	
31	35.5	1.55	43.53	8.03	
32	39	2.07	43.36	4.36	
33	42	4.06	44.53	2.53	
34	34	1.82	44.11	10.11	
35	34.8	1.62	43.75	8.95	
36	32.5	1.23	44.12	11.62	
37	33	0.71	44.14	11.14	
38	34	0.91	46.75	12.75	
39	38	1.25	46.81	8.81	
40	40.8	0.89	45.85	5.05	
41	40	4.08	45.19	5.19	
42	42	1.40	44.70	4.70	
43	38.5	2.70	44.50	6.00	
44	39	1.50	44.37	5.37	
45	35	0.64	44.25	9.25	
46	38.5	0.89	46.75	8.25	
47	39	0.00	46.69	7.69	
48	39	0.00	43.49	4.49	
49	35.5	0.00	44.14	8.64	
50	40	1.57	44.13	4.13	
8	35	0.00	46.32	11.32	
52	25	0.00	45.75	20.75	
53	35	0.00	46.79	11.79	
17	28.6	1.72	45.34	16.74	
1		-112.67	52.00	0.00	RNF (RAD1 -1.500m ³)

Página 4

Resultados nos Trechos:

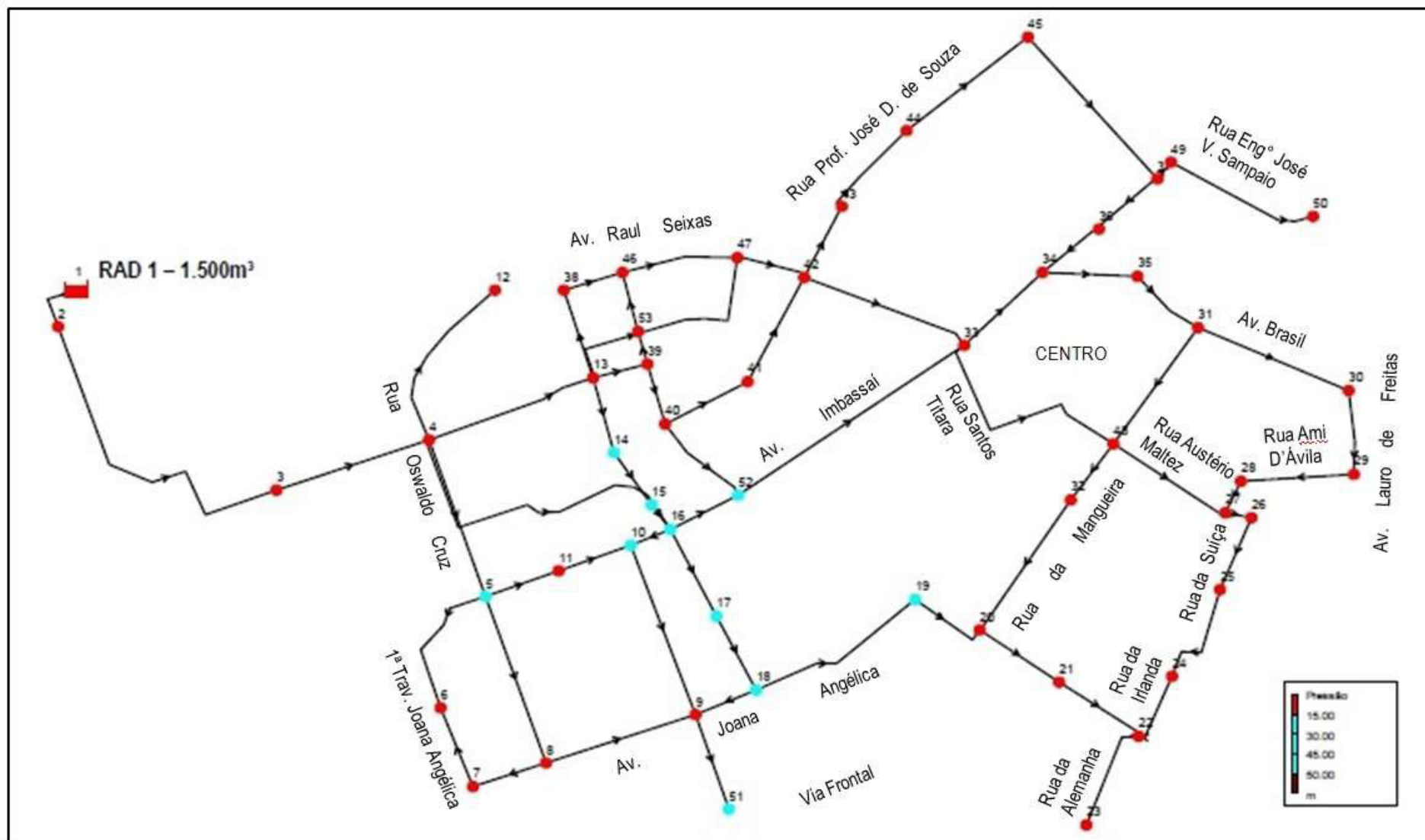
Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
1	112.67	0.90	3.56	Open
2	112.67	0.90	3.56	Open
3	105.07	0.84	3.10	Open
4	22.24	0.45	1.72	Open
5	5.75	0.73	15.83	Open
6	-0.69	0.09	0.24	Open
7	-7.65	0.97	27.87	Open
8	2.90	0.37	4.06	Open
9	4.57	0.26	1.14	Open
10	-2.11	0.27	2.15	Open
11	-1.23	0.16	0.74	Open
12	-3.25	0.41	5.08	Open
13	10.54	0.34	1.28	Open
14	71.93	0.57	1.46	Open
15	1.36	0.17	0.92	Open
16	0.45	0.03	0.01	Open
17	28.65	0.58	2.84	Open
18	27.99	0.57	2.71	Open
19	25.36	0.52	2.23	Open
20	6.63	0.21	0.51	Open
21	-6.11	0.19	0.44	Open
22	0.88	0.11	0.38	Open
24	2.31	0.13	0.30	Open
25	8.76	0.50	4.13	Open
26	7.68	0.43	3.18	Open
27	7.70	0.44	3.19	Open
28	2.50	0.14	0.35	Open
29	4.18	0.53	8.39	Open
30	-4.14	0.53	8.24	Open
31	-6.18	0.03	0.00	Open
32	-8.15	0.26	0.77	Open
33	-9.13	0.29	0.97	Open
34	-2.28	0.07	0.06	Open
35	-3.17	0.10	0.12	Open
36	-4.10	0.13	0.20	Open
37	-5.99	0.19	0.42	Open
38	2.86	0.09	0.10	Open
39	8.43	0.27	0.82	Open
40	6.36	0.36	2.19	Open
41	-13.00	0.41	1.94	Open
42	12.71	0.40	1.86	Open
43	12.01	0.38	1.66	Open
44	10.39	0.33	1.25	Open
45	-1.12	0.06	0.07	Open
46	-2.35	0.07	0.07	Open
47	1.57	0.02	0.00	Open
48	1.57	0.02	0.00	Open

Página 5

Resultados nos Trechos: (continuação)

Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
49	-4.63	0.15	0.25	Open
50	-5.27	0.17	0.33	Open
51	-6.77	0.22	0.54	Open
52	-9.47	0.30	1.04	Open
53	17.03	0.24	0.38	Open
54	12.29	0.39	1.74	Open
55	15.62	0.88	13.03	Open
56	4.18	0.13	0.21	Open
57	-4.62	0.15	0.25	Open
58	-4.62	0.15	0.25	Open
59	29.23	0.41	1.12	Open
60	11.44	0.23	0.46	Open
61	4.32	0.55	8.95	Open
62	2.11	0.27	2.17	Open
63	23.37	0.74	6.23	Open
64	16.37	0.52	3.07	Open
65	12.74	0.41	1.87	Open
66	7.43	0.24	0.64	Open
23	14.75	0.47	2.50	Open
67	13.03	0.41	1.95	Open

ANEXO 2 - Planta esquemática da rede de distribuição da Zona 1 do SAA Sede Municipal



ANEXO 3 - Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA da Sede Municipal (2040) - Zona 2.

Página 1

22/10/2015 17:27:44

```
*****
*                                     *
*                               EPANET 2.0 Brasil                               *
*                               Hidráulica e Qualidade da Água                     *
*                               Simulação da Rede                                   *
*                               Versão 2.00.11                                     *
*****
```

Arquivo de Rede: DIASDAVILA_Z2.net

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
1	101	102	20	400
3	103	104	150	400
7	105	107	220	250
8	107	108	214	200
9	108	109	207	100
10	108	110	102	200
11	110	111	205	200
12	110	112	273	150
13	112	113	208	150
14	113	114	86	150
15	113	115	280	100
16	115	117	170	100
17	115	116	68	100
18	116	119	108	100
19	119	127	150	100
20	117	118	148	100
21	118	120	370	100
22	121	159	361	150
23	159	160	162	150
25	121	124	225	50
26	124	161	369	150
27	161	163	373	150
28	121	120	34	150
29	120	122	180	150
30	122	126	150	200
31	126	127	280	200
35	123	162	384	150
36	162	164	340	150
37	164	165	310	150
38	165	166	107	150
39	165	167	340	150
40	167	162	317	150
41	123	125	117	150
42	125	128	437	200
43	130	170	300	100
44	170	169	68	100
45	169	168	466	100

Página 2

Tabela de Trecho - Nó: (continuação)

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
46	168	167	228	150
47	167	162	376.4	150
48	169	179	376.4	150
49	179	135	400	150
50	134	135	95	200
51	135	136	259	200
52	136	177	366	200
53	177	176	267	150
54	176	175	340	100
55	145	180	265	200
56	145	144	304	200
57	144	146	96	400
58	146	147	183	300
59	147	156	456	150
60	156	155	143	150
61	156	155	143	150
62	155	171	260	150
63	171	174	80	150
64	174	154	266	150
65	154	153	295	150
66	153	152	435	150
67	152	151	427	150
68	151	150	7	200
69	150	149	232	200
70	149	157	463	200
71	157	148	500	300
72	148	151	371	200
73	147	148	177	300
74	137	134	240	200
75	134	133	178	200
76	133	178	280	400
77	104	178	1030	400
78	109	158	379	100
79	158	132	371	150
80	131	129	40	200
81	129	127	360	200
82	129	114	412	150
83	129	114	412	150
84	137	138	515	200
85	138	139	407	200
86	137	136	243	200
87	139	143	250	250
88	143	142	47	250
89	142	141	125	500
90	141	140	190	300
91	140	139	153	150
92	174	173	268	150

Página 3

Tabela de Trecho - Nó: (continuação)

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
93	173	172	260	150
94	172	171	290	150
95	141	144	145	400
96	155	154	116	150
97	176	171	292	150
98	177	181	408	200
99	181	145	116	200
100	128	130	273	200
32	130	133	475	200
33	133	134	178	200
34	123	124	71	150
4	104	105	180	300
5	104	106	150	200
6	132	131	289	200
24	133	132	190	200
2	102	103	#N/A	#N/A Bomba

Utilização de Energia:

Bomba	Fator Utiliz.	Efic. Med.	kWh /m3	kW Méd.	kW Máx.	Custo /dia
2	100.00	75.00	0.11	61.31	61.31	0.00

Tarifa de Consumo Máximo: 0.00

Custo Total: 0.00

Resultados nos Nós:

Nó ID	Cota m	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m
102	47	0.00	46.87	-0.13
103	47	0.00	77.48	30.48
104	50	2.33	76.50	26.50
105	54	5.20	76.24	22.24
106	50	7.79	76.39	26.39
107	50	3.21	75.66	25.66
108	56.6	2.68	74.21	17.61
109	47.1	2.23	72.20	25.10
110	56.9	3.02	73.86	16.96
111	55	2.47	73.85	18.85
112	51.8	1.47	71.84	20.04
113	52.9	0.86	70.66	17.76
114	56.3	0.88	70.53	14.23
115	48.9	1.00	68.37	19.47
116	46.8	0.95	68.40	21.60

Página 4

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó	Cota	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão
ID	m	LPS	m	m
117	45	0.88	67.02	22.02
118	43.9	2.26	66.30	22.40
119	45	0.71	68.58	23.58
120	40.8	2.71	66.14	25.34
121	39	3.42	65.88	26.88
122	41.1	1.19	67.97	26.87
123	41.1	2.64	64.42	23.32
124	41.2	3.56	64.29	23.09
125	42.55	0.00	66.26	23.71
126	43	0.00	68.35	25.35
127	45	0.55	69.07	24.07
128	48.25	1.88	67.72	19.47
129	53.5	1.47	70.42	16.92
130	54.4	1.66	68.85	14.45
131	52.7	0.00	70.52	17.82
132	49.6	2.21	71.29	21.69
133	43	0.00	72.03	29.03
134	44	0.00	69.72	25.72
135	47.6	2.38	68.43	20.83
136	52	1.88	66.57	14.57
137	43	1.59	66.73	23.73
138	40	2.49	63.36	23.36
139	39	1.19	61.23	22.23
140	38	0.00	61.00	23.00
141	43	0.00	60.99	17.99
142	48	0.00	60.99	12.99
143	72.7	0.00	61.03	-11.67
144	42	0.90	60.97	18.97
145	52	1.54	61.40	9.40
146	40.3	0.55	60.95	20.65
147	40.5	1.21	60.73	20.23
148	40.2	1.66	60.61	20.41
149	37	8.89	60.19	23.19
150	42	2.11	60.19	18.19
151	42	2.64	60.19	18.19
152	40	2.26	59.78	19.78
153	54	4.04	59.69	5.69
154	55	0.00	59.76	4.76
155	50	0.00	59.82	9.82
156	60	1.33	59.86	-0.14
157	35.5	3.23	60.53	25.03
158	46	3.37	71.26	25.26
159	52	2.97	64.64	12.64
160	48.1	5.01	64.42	16.32
161	42.2	1.42	64.10	21.90
162	42.9	1.63	62.95	20.05
163	45	1.62	64.04	19.04

Página 5

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó ID	Cota m	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m	
164	45	2.54	62.65	17.65	
165	50	2.59	62.61	12.61	
166	53	2.80	62.57	9.57	
167	52.8	1.73	62.91	10.11	
168	70	1.38	63.01	-6.99	
169	55.5	1.45	66.97	11.47	
170	55	2.30	67.02	12.02	
171	40.8	2.09	59.78	18.98	
172	40.8	2.28	59.70	18.90	
173	52	1.57	59.70	7.70	
174	45	1.76	59.75	14.75	
175	50	4.25	57.26	7.26	
176	41.8	3.56	60.21	18.41	
177	45.3	3.47	62.62	17.32	
178	40	0.00	72.98	32.98	
179	54.7	2.61	67.37	12.67	
180	54	1.19	61.40	7.40	
181	47	0.52	61.66	14.66	
101		-153.23	47.00	0.00	RNF (RAD2 - 1.500m ³)

Resultados nos Trechos:

Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
1	153.23	1.22	6.57	Open
3	153.23	1.22	6.57	Open
7	27.63	0.56	2.64	Open
8	24.42	0.78	6.80	Open
9	4.49	0.57	9.69	Open
10	17.24	0.55	3.40	Open
11	2.47	0.08	0.07	Open
12	11.75	0.66	7.40	Open
13	10.28	0.58	5.67	Open
14	5.29	0.30	1.52	Open
15	4.13	0.53	8.19	Open
16	4.06	0.52	7.92	Open
17	-0.93	0.12	0.43	Open
18	-1.88	0.24	1.72	Open
19	-2.59	0.33	3.25	Open
20	3.18	0.40	4.88	Open
21	0.92	0.12	0.43	Open
22	7.98	0.45	3.43	Open
23	5.01	0.28	1.36	Open
25	0.58	0.29	7.09	Open
26	3.04	0.17	0.51	Open
27	1.62	0.09	0.15	Open

Página 6

Resultados nos Trechos: (continuação)

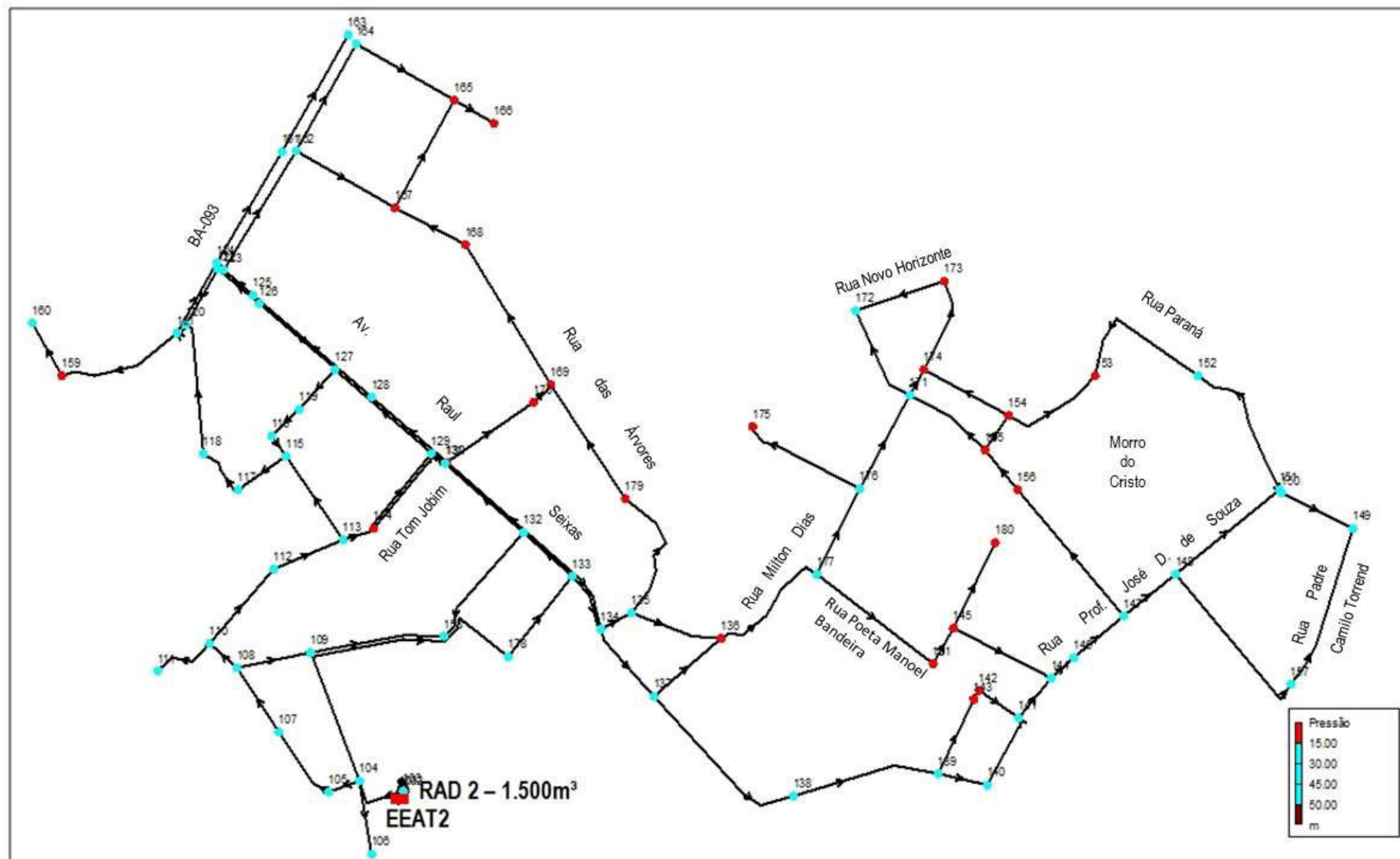
Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
28	-11.98	0.68	7.69	Open
29	-13.77	0.78	10.14	Open
30	-14.96	0.48	2.57	Open
31	-14.96	0.48	2.57	Open
35	8.46	0.48	3.85	Open
36	3.98	0.23	0.87	Open
37	1.44	0.08	0.12	Open
38	2.80	0.16	0.43	Open
39	-3.95	0.22	0.85	Open
40	-1.49	0.08	0.13	Open
41	-17.12	0.97	15.65	Open
42	-17.12	0.55	3.36	Open
43	3.56	0.45	6.09	Open
44	1.26	0.16	0.78	Open
45	4.21	0.54	8.51	Open
46	2.83	0.16	0.44	Open
47	-1.36	0.08	0.11	Open
48	-4.40	0.25	1.06	Open
49	-7.01	0.40	2.65	Open
50	34.51	1.10	13.54	Open
51	25.12	0.80	7.19	Open
52	30.79	0.98	10.79	Open
53	12.99	0.74	9.04	Open
54	4.25	0.54	8.67	Open
55	1.19	0.04	0.02	Open
56	11.08	0.35	1.41	Open
57	30.44	0.24	0.27	Open
58	29.89	0.42	1.17	Open
59	5.94	0.34	1.91	Open
60	2.31	0.13	0.30	Open
61	2.31	0.13	0.30	Open
62	1.63	0.09	0.15	Open
63	2.59	0.15	0.37	Open
64	-0.88	0.05	0.05	Open
65	2.10	0.12	0.25	Open
66	-1.94	0.11	0.21	Open
67	-4.20	0.24	0.96	Open
68	3.05	0.10	0.11	Open
69	0.94	0.03	0.01	Open
70	-7.95	0.25	0.73	Open
71	-11.18	0.16	0.17	Open
72	9.90	0.32	1.13	Open
73	22.73	0.32	0.68	Open
74	-33.08	1.05	12.45	Open
75	-33.80	1.08	12.99	Open
76	-110.28	0.88	3.41	Open
77	110.28	0.88	3.41	Open

Página 7

Resultados nos Trechos: (continuação)

Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
78	2.26	0.29	2.49	Open
79	-1.11	0.06	0.07	Open
80	15.16	0.48	2.63	Open
81	18.10	0.58	3.75	Open
82	-2.20	0.12	0.27	Open
83	-2.20	0.12	0.27	Open
84	23.94	0.76	6.53	Open
85	21.45	0.68	5.25	Open
86	7.56	0.24	0.66	Open
87	15.00	0.31	0.79	Open
88	15.00	0.31	0.79	Open
89	15.00	0.08	0.02	Open
90	-5.25	0.07	0.04	Open
91	-5.25	0.30	1.50	Open
92	1.71	0.10	0.17	Open
93	0.14	0.01	0.00	Open
94	-2.14	0.12	0.26	Open
95	20.26	0.16	0.12	Open
96	2.98	0.17	0.49	Open
97	5.18	0.29	1.46	Open
98	14.33	0.46	2.36	Open
99	13.81	0.44	2.19	Open
100	-19.00	0.60	4.13	Open
32	-24.22	0.77	6.69	Open
33	33.80	1.08	12.99	Open
34	6.02	0.34	1.96	Open
4	32.83	0.46	1.41	Open
5	7.79	0.25	0.71	Open
6	15.16	0.48	2.63	Open
24	18.47	0.59	3.90	Open
2	153.23	0.00	-30.62	Open Bomba

ANEXO 4 - Planta esquemática da rede de distribuição da Zona 2 do SAA Sede Municipal



ANEXO 5 - Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA da Sede Municipal (2040) - Zona 3.

Página 1

22/10/2014 17:36:24

```
*****
*                               EPANET 2.0 Brasil                               *
*                               Hidráulica e Qualidade da Água                     *
*                               Simulação da Rede                                 *
*                               Versão 2.00.11                                    *
*****
```

Arquivo de Rede: DIASDAVILA_Z3_2040.NET

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
41	229	221	282	100
1	200	201	566.62	400
3	202	203	290	250
5	203	204	172	250
6	204	205	636	150
7	204	206	435	250
4	202	206	890	300
42	206	230	315.67	200
43	230	231	393.75	150
44	231	232	10.21	150
45	232	233	237.75	100
46	233	234	286.59	100
21	206	217	149	250
8	206	207	30	250
20	207	216	441	200
19	216	215	116	200
9	207	208	504	200
10	208	209	181	200
11	209	210	257	200
12	210	211	173	200
18	215	214	284	200
17	214	213	178	200
14	211	212	203	200
16	212	213	74	200
29	211	223	229.51	150
30	223	224	73.85	150
38	212	227	386.86	100
36	227	226	80	150
39	226	228	92	250
32	224	225	429	100
34	225	226	454	250
35	225	226	454	150
40	226	229	144	250
27	228	222	190	150
26	222	221	130	150
25	221	220	352	100
28	228	213	429	200

Página 2

Tabela de Trecho - Nó: (continuação)

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
24	220	219	561.13	150
23	219	218	356.39	200
22	218	217	687.76	200
13	211	212	203	100
15	212	213	74	100
33	224	225	429	150
31	223	224	73.85	200
37	226	227	80	150
2	201	202	#N/A	150 Válvula

Resultados nos Nós:

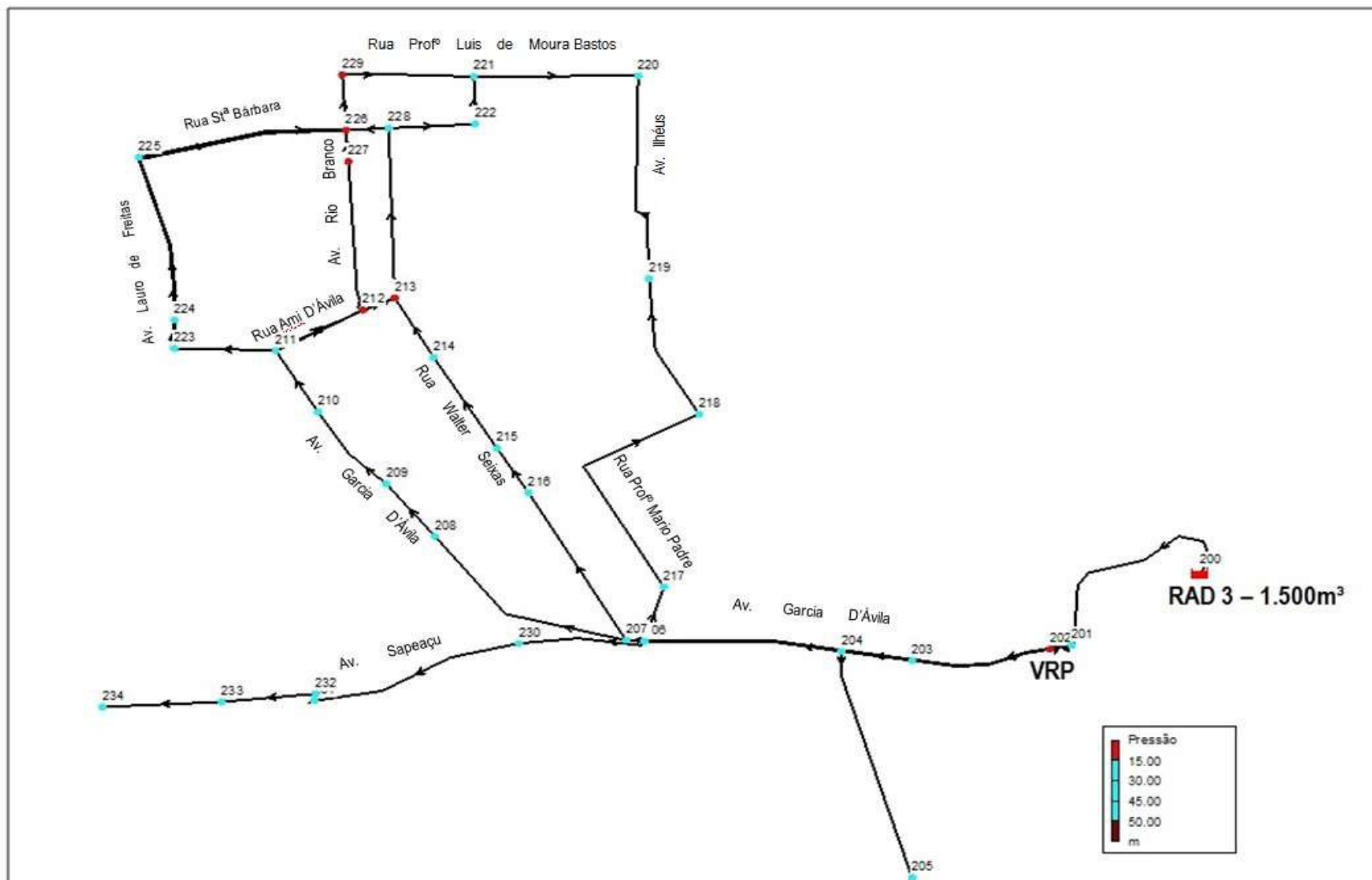
Nó ID	Cota m	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m	
203	41.50	3.22	68.18	26.68	
204	40.52	8.10	66.42	25.90	
205	28.59	9.99	63.01	34.42	
206	36.15	7.45	64.43	28.28	
207	34.81	1.46	64.10	29.29	
208	32.97	3.75	59.75	26.78	
209	33.63	6.19	58.58	24.95	
210	36.29	2.51	57.67	21.38	
211	39.24	2.99	57.22	17.98	
223	35.28	1.73	56.28	21.00	
224	35.00	1.00	56.26	21.26	
225	33.89	5.61	55.79	21.90	
226	41.14	1.67	55.79	14.65	
228	39.37	1.68	55.81	16.44	
227	50.00	0.00	55.80	5.80	
229	42.17	6.66	55.75	13.58	
221	39.34	6.10	54.98	15.64	
220	26.02	13.60	54.27	28.25	
219	39.22	7.80	58.29	19.07	
218	32.18	4.06	59.81	27.63	
217	35.80	1.11	64.12	28.32	
216	30.04	2.57	60.44	30.40	
215	31.57	2.05	59.65	28.08	
214	38.51	2.17	58.03	19.52	
213	42.67	2.97	57.20	14.53	
212	43.07	1.04	57.20	14.13	
230	31.16	11.24	61.87	30.71	
231	28.99	7.66	56.86	27.87	
232	28.99	1.73	56.83	27.94	
233	26.00	2.73	52.68	26.68	
234	24.17	3.31	51.17	27.00	
202	57.50	0.00	71.50	14.00	
201	57.50	0.00	95.07	37.57	
222	38.89	1.81	55.22	16.33	
200		-135.96	98.00	0.00	RNF (RAD3 - 1.500m³)

Página 3

Resultados nos Trechos: (continuação)

Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
41	2.36	0.30	2.71	Open
1	135.96	1.08	5.18	Open
3	57.73	1.18	11.46	Open
5	54.51	1.11	10.22	Open
6	9.99	0.57	5.36	Open
7	36.42	0.74	4.58	Open
4	78.23	1.11	7.95	Open
42	26.67	0.85	8.10	Open
43	15.43	0.87	12.72	Open
44	7.77	0.44	3.25	Open
45	6.04	0.77	17.43	Open
46	3.31	0.42	5.28	Open
21	24.53	0.50	2.09	Open
8	56.00	1.14	10.78	Open
20	27.00	0.86	8.30	Open
19	24.43	0.78	6.80	Open
9	27.54	0.88	8.64	Open
10	23.79	0.76	6.45	Open
11	17.60	0.56	3.54	Open
12	15.09	0.48	2.61	Open
18	22.38	0.71	5.72	Open
17	20.21	0.64	4.67	Open
14	2.93	0.09	0.10	Open
16	-0.44	0.01	0.00	Open
29	8.72	0.49	4.09	Open
30	2.20	0.12	0.27	Open
38	2.74	0.35	3.63	Open
36	1.37	0.08	0.11	Open
39	-7.57	0.15	0.20	Open
32	1.50	0.19	1.10	Open
34	0.18	0.00	0.00	Open
35	0.20	0.01	0.00	Open
40	9.02	0.18	0.29	Open
27	7.59	0.43	3.10	Open
26	5.78	0.33	1.81	Open
25	2.04	0.26	2.03	Open
28	-16.84	0.54	3.25	Open
24	-11.56	0.65	7.16	Open
23	-19.36	0.62	4.28	Open
22	-23.42	0.75	6.26	Open
13	0.44	0.06	0.10	Open
15	0.04	0.01	0.00	Open
33	4.50	0.25	1.10	Open
31	4.79	0.15	0.27	Open
37	-1.37	0.08	0.11	Open
2	135.96	7.69	23.57	Active Válvula (VRP)

ANEXO 6 - Planta esquemática da rede de distribuição da Zona 3 do SAA Sede Municipal



ANEXO 7 - Memorial de cálculo - Simulação da rede do SAA de Nova Dias D'Ávila (2040).

Página 1

22/10/2014 17:47:10

```
*****
*                               EPANET 2.0 Brasil                               *
*                               Hidráulica e Qualidade da Água                     *
*                               Simulação da Rede                                 *
*                               Versão 2.00.11                                    *
*****
```

Arquivo de Rede: NOVA DIAS D'ÁVILA_2040.net

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
1	1	2	1550	250
2	2	3	280	200
3	3	4	230	200
4	4	5	560	100
5	3	6	250	75
6	6	7	190	75
7	6	8	100	50
8	8	9	430	100
9	9	10	290	100
10	10	11	220	100
11	11	12	260	150
12	12	13	150	200
13	13	14	500	100
14	12	15	300	150
15	15	8	170	150
16	13	16	150	200
17	16	17	510	250
18	16	2	390	250

Resultados nos Nós:

Nó ID	Cota	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m
2	40.751	1.20	65.68	24.93
3	37.753	0.61	65.62	27.87
4	32.612	1.21	65.61	32.99
5	26.542	1.21	65.20	38.66
6	32.372	0.40	64.62	32.25
7	30.680	1.19	64.00	33.32
8	32.940	1.01	64.79	31.85
9	27.773	2.02	64.10	36.33
10	27.662	2.43	64.10	36.44
11	27.500	1.07	64.84	37.34
12	26.574	1.58	65.04	38.47
13	28.150	1.42	65.16	37.01
14	24.048	1.13	64.85	40.80
15	36.841	0.00	64.88	28.04
16	33.319	1.42	65.37	32.05
17	40.312	2.83	65.35	25.04
1		-20.73	68.00	0.00

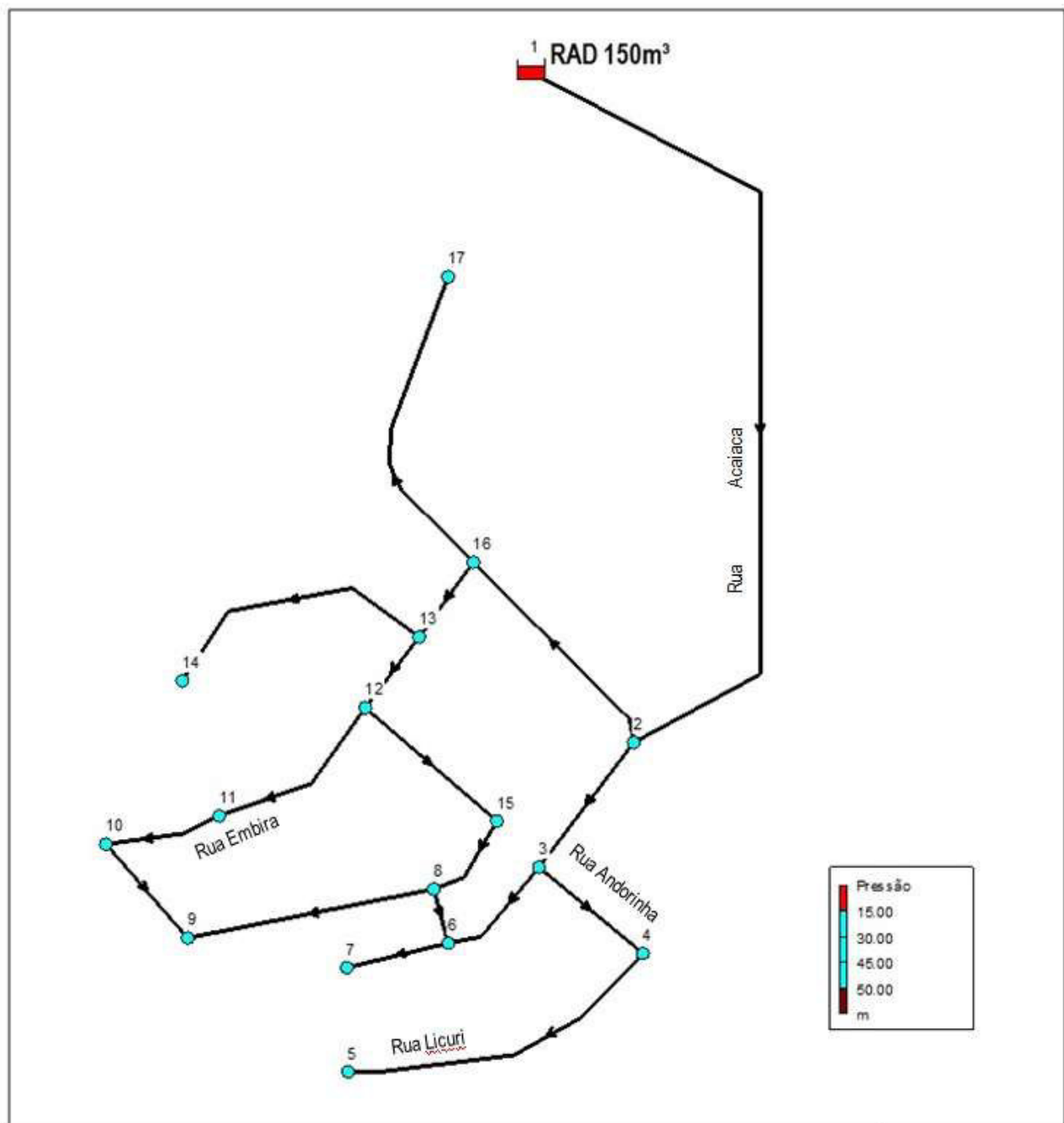
RNF (RAD 150m³)

Página 2

Resultados nos Trechos: (continuação)

Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
1	20.73	0.42	1.49	Open
2	4.34	0.14	0.22	Open
3	2.42	0.08	0.07	Open
4	1.21	0.15	0.73	Open
5	1.31	0.30	3.99	Open
6	1.19	0.27	3.29	Open
7	-0.28	0.14	1.68	Open
8	1.81	0.23	1.61	Open
9	-0.21	0.03	0.01	Open
10	-2.64	0.34	3.37	Open
11	-3.71	0.21	0.75	Open
12	-8.39	0.27	0.82	Open
13	1.13	0.14	0.63	Open
14	3.10	0.18	0.53	Open
15	3.10	0.18	0.53	Open
16	-10.94	0.35	1.38	Open
17	2.83	0.06	0.03	Open
18	-15.19	0.31	0.81	Open

ANEXO 8 - Planta esquemática da rede de distribuição do SAA Nova Dias D'Ávila.



ANEXO 9- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA da Sede Municipal (2013/2014)

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A
DT/TS/SD - Departamento de Desenvolvimento Operacional
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto
CONTROLE DE PERDAS DO SISTEMA

Data da Emissão: 14/03/2014 11:29:54

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 6

Sistema: DIAS DAVILA-SLA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 8

Unidade Regional: CAMACARI

MÊS E ANO	V O L U M E S (m³)											PRODUÇÃO (m³/d)		P E R D A S (%)						OFERTA (Meco_res.d)	DOTAÇÃO (m³/eco)	EXTENSÃO (Km)		HORAS OPERADAS	
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONIB	MICROMED	ESTIMADO	RECUP	OPERAC	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB	PST	ANC	ANF			REDE	ANT	NO MÊS	MÉDIA	
Fev/2013	424.399	424.399	424.399	130.898	15.155	644	298	5.301	150.828	271.082	243.771	15.414	15.157	0,0	0,0	0,0	83,9	57,4	1.119	29,49	163.053	2.600	608	34	
Mar/2013	456.583	456.583	456.583	140.978	16.206	478	673	5.381	156.547	293.091	270.036	15.889	14.728	0,0	0,0	0,0	84,2	59,1	1.091	31,85	163.053	2.600	744	34	
Abr/2013	413.752	413.752	413.752	127.710	15.825	267	805	5.144	175.281	264.151	235.471	15.189	13.792	0,0	0,0	0,0	83,9	56,9	1.019	28,81	163.053	2.600	887	22	
Mai/2013	436.712	436.712	436.712	131.046	15.155	3.765	834	5.455	180.537	279.443	256.175	15.348	14.067	0,0	0,0	0,0	84,0	58,7	1.039	30,33	163.053	2.600	711	23	
Jun/2013	388.885	388.885	388.885	119.895	15.428	2.770	798	5.328	173.831	244.895	215.054	15.383	12.953	0,0	0,0	0,0	82,9	55,3	951	27,18	163.053	2.600	670	22	
Jul/2013	425.943	425.943	425.943	128.986	15.133	3.609	825	5.164	179.262	274.126	248.941	15.295	13.737	0,0	0,0	0,0	84,4	57,9	1.015	29,83	163.053	2.600	707	23	
Ago/2013	446.380	446.380	446.380	130.578	15.367	1.262	879	5.238	181.841	293.057	264.739	15.648	14.309	0,0	0,0	0,0	85,7	59,3	1.059	30,93	163.053	2.600	744	34	
Sep/2013	383.988	383.988	383.988	117.225	15.540	2.194	797	5.295	177.442	242.954	206.496	14.661	12.600	0,0	0,0	0,0	83,3	53,8	911	25,78	163.053	2.600	691	23	
Out/2013	405.645	405.645	405.645	132.080	15.594	2.892	879	5.405	185.222	248.715	219.434	14.503	13.085	0,0	0,0	0,0	81,3	54,1	928	27,14	163.053	2.600	836	21	
Nov/2013	389.903	389.903	389.903	129.242	15.140	2.949	825	5.554	183.168	235.144	206.705	14.158	12.997	0,0	0,0	0,0	80,6	53,0	920	26,04	163.053	2.600	675	23	
Dez/2013	432.199	432.199	432.199	128.494	15.405	1.827	825	5.623	181.737	270.964	240.452	13.872	13.619	0,0	0,0	0,0	84,2	57,0	951	28,11	163.053	2.600	714	23	
Jan/2014	389.818	389.818	389.818	133.649	15.017	810	944	7.725	195.567	231.773	203.221	13.991	12.575	0,0	0,0	0,0	89,5	52,1	886	25,95	163.053	2.600	692	22	
TRIMEST	1.201.820	1.201.820	1.201.820	389.385	45.532	5.585	2.494	19.942	551.532	738.981	650.385	14.158	13.084	0,0	0,0	0,0	81,5	54,1	923	27			2.072	23	
ANUAL	4.984.108	4.984.108	4.984.108	1.540.730	196.975	22.482	9.071	67.621	2.175.913	3.155.229	2.808.195	15.889	13.055	0,0	0,0	0,0	83,2	56,3	991	28			8.310	23	

CAP NOM PROD (m³/d)		PMAX/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIDAÇÃO (%) MENSAL			SIT. MIC (%) MENSAL		LIGAÇÕES INATIVAS			ECONOMIAS INATIVAS			ANC / km de tubulação (m³/dia/km)		
S. ADUTOR	S. PRODUT				CAP	ADU	PROD	ECO	LIG	MÊS		MÊS ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MÊS	TRI	ANUAL
										Total	%		Total	%				
30.000	30.000	46,64	15.019	13.838	100,00	100,00	100,00	96,54	96,93	5.612	30,4	5.604	5.810	6.389	31,4	5.388	5.362	52.101

K1 (m³/dia)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL. IMPORTADO (m³)			INDICADORES AMD					
MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	ANF (%)		IPL (L/dia/Lig.Fat)		IND. MAC UP (%)	IND. HDRO (%)
1,11	1,08	1,18	389.818	1.201.820	4.984.108	0	0	0	0	0	0	1 M	12 M	1 M	12 M	100,0	96,9
												51,0	55,4	540,7	824,2		

Obs: PMAX/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal			PSP - Perdas no Sistema Produtor			ANC - Águas Não Contabilizadas = PSD (Perdas na Distribuição)			PST - Perdas no Sistema de Tratamento		
ANF - Águas Não Faturadas = (ANF / V DISPO)			Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado			PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta			K1 - Produção Máxima / Produção Média		
AMD - Acordo de Melhorias de Desempenho			ANF AMD = (ANF - V SERVIÇO) / (V DISPO - V SERVIÇO)			V SERV = V RECUP + V OPER + V ESPECIAL					

ANEXO 10- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA de Nova Dias D'Ávila (2013/2014)

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A
DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto
CONTROLE DE PERDAS DO SISTEMA

Data da Emissão: 14/03/2014 11:29:57

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 13

Sistema: NOVA DIAS DAVILA - SLA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 10

Unidade Regional: CAMACARI

MÊS E ANO	V O L U M E S (m³)											PRODUÇÃO (m³/d)		P E R D A S (%)						OFERTA (l/leco_res.d)	DOTAÇÃO (m³/leco)	EXTENSÃO (Km)		HORAS OPERADAS	
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONIB	MICROMED	ESTIMADO	RECUP	OPERAC	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB	PST	ANC	ANF	REDE			AAT	NO MÊS	MÉDIA	
Fev/2013	22.893	22.893	22.893	13.428	344	10	83	888	15.064	8.362	7.799	819	818	0,0	0,0	0,0	38,5	34,1	894	24,10	22.899	1.900	180	6	
Mar/2013	23.510	23.510	23.510	14.022	280	565	112	716	15.534	7.815	7.976	932	758	0,0	0,0	0,0	33,2	33,9	826	24,82	22.899	1.900	174	6	
Abr/2013	21.088	21.088	21.088	12.824	268	0	99	611	14.599	7.289	8.469	843	703	0,0	0,0	0,0	34,4	30,8	764	22,05	22.899	1.900	154	5	
Mai/2013	23.515	23.515	23.515	12.971	268	0	106	801	14.841	9.539	8.874	883	759	0,0	0,0	0,0	40,8	37,7	827	24,82	22.899	1.900	184	5	
Jun/2013	18.636	18.636	18.636	12.064	352	120	103	502	14.014	5.495	4.822	867	621	0,0	0,0	0,0	29,5	24,8	675	19,43	22.899	1.900	148	5	
Jul/2013	21.824	21.824	21.824	12.387	298	0	106	558	14.327	8.475	7.467	909	704	0,0	0,0	0,0	38,8	34,4	764	22,71	22.899	1.900	150	5	
Ago/2013	18.822	18.822	18.822	12.883	334	0	113	533	14.871	4.969	3.951	803	607	0,0	0,0	0,0	28,3	21,0	658	19,57	22.899	1.900	158	5	
Sep/2013	18.376	18.376	18.376	11.021	352	0	103	482	13.285	4.408	3.091	784	546	0,0	0,0	0,0	28,9	18,9	596	17,15	22.899	1.900	137	5	
Out/2013	20.857	20.857	20.857	12.514	370	0	114	542	14.404	7.317	8.453	786	673	0,0	0,0	0,0	35,1	30,9	735	21,88	22.899	1.900	143	5	
Nov/2013	19.002	19.002	19.002	12.424	334	0	106	548	14.321	5.590	4.881	737	633	0,0	0,0	0,0	29,4	24,6	691	19,90	22.899	1.900	135	5	
Dez/2013	20.833	20.833	20.833	12.314	336	0	107	594	14.164	7.482	8.869	837	672	0,0	0,0	0,0	35,9	32,0	738	21,95	22.899	1.900	138	4	
Jan/2014	20.134	20.134	20.134	13.152	354	0	103	594	14.922	5.931	5.212	866	649	0,0	0,0	0,0	29,5	25,9	711	21,13	22.899	1.900	137	4	
TRIMEST	59.969	59.969	59.969	37.890	1.024	0	316	1.736	43.407	19.003	16.562	866	662	0,0	0,0	0,0	31,7	27,6	714	21			410	4	
ANUAL	247.500	247.500	247.500	152.004	3.950	665	1.235	6.977	174.176	82.639	73.324	932	678	0,0	0,0	0,0	33,4	29,6	739	22			1.788	5	

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIÇÃO (%) MENSAL			SIT. MIC (%) MENSAL		LIGAÇÕES INATIVAS				ECONOMIAS INATIVAS				ANC / km de tubulação (m³/dia/km)		
S. ADUTOR	S. PRODUT				CAP	ADU	PROD	ECO	LIG	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS	TRI	ANUAL
										Total	%			Total	%					
3.700	3.700	23,41	953	927	100,00	100,00	100,00	99,90	99,89	82	8,5	85	80	92	9,2	95	90	7,778	8,397	9,204

K1 (m³/dia)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL. IMPORTADO (m³)			INDICADORES AMD					
MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	ANF (%)		IFL (L/dia/Lig Fat)		IND. MAC VP (%)	IND. HIDRO (%)
												1 M	12 M	1 M	12 M		
1,33	1,33	1,37	20.134	59.969	247.500	0	0	0	0	0	0	23,2	27,0	206,8	244,8	100,0	99,9

Obs: PMáx/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal

ANF - Águas Não Faturadas = (ANF / V DISPO)

AMD - Acordo de Melhorias de Desempenho

PSP - Perdas no Sistema Produtor

Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado

ANF AMD = (ANF - V SERVIÇO) / (V DISPO - V SERVIÇO)

ANC - Águas Não Contabilizadas = PSD (Perdas na Distribuição)

PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta

V SERV = V RECUP + V OPER + V ESPECIAL

PST - Perdas no Sistema de Tratamento

K1 - Produção Máxima / Produção Média

ANEXO 11- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA Biribeira e Boa Vista de Santa Helena (2013/2014)

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A
DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto
CONTROLE DE PERDAS DO SISTEMA

Data da Emissão: 14/03/2014 11:29:52

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 3

Sistema: BIRIBEIRA -SLA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 458

Unidade Regional: CAMACARI

MÊS E ANO	VOLUMES (m³)										PRODUÇÃO (m³/d)		PERDAS (%)						OFERTA (m³/d)	DOTAÇÃO (m³/d)	EXTENSÃO (Km)		HORAS OPERADAS	
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONÍV.	MICROMED.	ESTIMADO	RECUP.	OPERAC.	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB	PST	ANC	ANF			REDE	AAT	Nº MÊS	MÉDIA
Fev/2013	6.523	6.523	6.523	2.186	1.122	0	122	0	3.366	3.113	3.127	235	233	0,0	0,0	0,0	47,7	47,0	951	25,28	4,006	0,030	232	8
Mar/2013	6.248	6.248	6.248	1.941	942	240	195	0	3.100	2.930	3.146	210	202	0,0	0,0	0,0	48,9	50,4	803	24,22	4,006	0,030	230	7
Abr/2013	7.669	7.669	7.669	1.837	924	0	201	0	3.021	4.727	4.666	256	250	0,0	0,0	0,0	61,5	60,7	1.042	26,66	4,006	0,030	240	9
Mai/2013	6.126	6.126	6.126	1.758	921	0	215	0	3.027	3.234	3.101	226	198	0,0	0,0	0,0	62,8	50,0	800	23,57	4,006	0,030	256	8
Jun/2013	6.059	6.059	6.059	1.760	918	0	202	0	3.069	3.159	2.970	203	202	0,0	0,0	0,0	52,1	49,0	702	22,50	4,006	0,030	238	8
Jul/2013	7.108	7.108	7.108	1.772	936	0	174	0	3.102	4.226	4.006	238	229	0,0	0,0	0,0	56,5	56,4	899	26,33	4,006	0,030	227	7
Ago/2013	7.058	7.058	7.058	1.854	920	0	191	0	3.044	4.263	4.014	238	226	0,0	0,0	0,0	60,8	50,0	889	26,04	4,006	0,030	229	7
Sep/2013	6.779	6.779	6.779	1.966	718	0	201	0	3.141	3.906	3.838	227	220	0,0	0,0	0,0	57,8	53,7	883	25,11	4,006	0,030	240	8
Out/2013	6.797	6.797	6.797	1.834	835	0	215	0	3.019	4.113	3.775	225	219	0,0	0,0	0,0	60,5	55,5	850	24,56	4,006	0,030	256	8
Nov/2013	5.888	5.888	5.888	1.968	530	0	195	0	3.114	3.195	2.774	201	195	0,0	0,0	0,0	54,3	47,1	794	21,73	4,006	0,030	206	7
Dez/2013	6.067	6.067	6.067	2.023	999	0	202	0	3.204	3.343	2.863	205	195	0,0	0,0	0,0	55,1	47,2	747	21,96	4,006	0,030	241	8
Jan/2014	6.813	6.813	6.813	2.064	526	0	213	0	3.182	4.008	3.631	207	220	0,0	0,0	0,0	58,8	53,3	842	24,77	4,006	0,030	281	9
TRIMEST	18.766	18.766	18.766	6.065	1.557	0	610	0	9.600	10.549	9.266	207	204	0,0	0,0	0,0	56,2	49,4	785	23			728	8
ANUAL	79.157	79.157	79.157	22.753	8.591	240	2.326	0	37.439	44.247	41.718	307	217	0,0	0,0	0,0	58,8	53,7	854	25			2.869	8

CAP NÔM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIDAÇÃO (%) MENSAL			SIT. MIC (%) MENSAL		LIGAÇÕES INATIVAS				ECONOMIAS INATIVAS				ANC / km de tubulação (m³diaXkm)		
S. ADUTOR	S. PRODUT				CAP	ADU	PROD	ECO	LIG	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS	TRI	ANUAL
										Total	%			Total	%					
710	710	43,24	275	275	100,00	100,00	100,00	86,91	86,91	136	37,2	136	137	136	37,5	136	138	32,034	28,402	30,036

K1 (m³/dia)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL. IMPORTADO (m³)			INDICADORES AMD					
MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	ANF (%)		IPL (Lig/Lig.Fat)		IND. MAC VP (%)	
1,40	1,50	1,42	6,813	18,766	79,157	0	0	0	0	0	0	51,8	51,1	469,3	440,0	100,0	87,1

Obs: PMáx/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal

ANF - Águas Não Faturadas = (ANF / V DISPO)

AMD - Acordo de Melhorias de Desempenho

PSP - Perdas no Sistema Produtor

Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado

ANF AMD = (ANF - V SERVIÇO) / (V DISPO - V SERVIÇO)

ANC - Águas Não Contabilizadas = PSD (Perdas na Distribuição)

PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta

V SERV = V RECUP + V OPER + V ESPECIAL

PST - Perdas no Sistema de Tratamento

K1 - Produção Máxima / Produção Média

ANEXO 12- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA Futurama (2013/2014)

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A
DT/TS/TSO - Departamento de Desenvolvimento Operacional
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto
CONTROLE DE PERDAS DO SISTEMA

Data da Emissão: 14/03/2014 11:29:55

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 8

Sistema: FUTURAMA - SLA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 453

Unidade Regional: CAMACARI

MÊS E ANO	VOLUMES (m³)											PRODUÇÃO (m³/d)		PERDAS (%)						OFERTA (l/eco_res.d)	DOTAÇÃO (m³/eco)	EXTENSÃO (Km)		HORAS OPERADAS	
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONÍB.	MICROMED	ESTIMADO	RECUP.	OPERAC	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB	PST	ANC	ANF			REDE	AAT	NO MÊS	MÉDIA	
Fev/2013	2.352	2.352	2.352	717	159	0	72	0	999	1.404	1.359	88	84	0,0	0,0	0,0	59,7	57,7	1.037	27,35	3,824	0,030	672	24	
Mar/2013	2.562	2.562	2.562	697	144	0	108	0	978	1.043	1.614	94	84	0,0	0,0	0,0	63,4	62,3	1.045	30,46	3,824	0,030	740	24	
Abr/2013	2.520	2.520	2.520	637	129	0	130	0	934	1.624	1.588	94	84	0,0	0,0	0,0	64,4	62,9	1.063	30,00	3,824	0,030	719	24	
Mai/2013	3.337	3.337	3.337	690	130	0	131	0	954	2.407	2.383	122	108	0,0	0,0	0,0	72,1	71,4	1.363	36,73	3,824	0,030	719	23	
Jun/2013	2.931	2.931	2.931	574	127	0	131	0	919	2.099	2.013	101	96	0,0	0,0	0,0	71,0	68,7	1.221	34,48	3,824	0,030	716	24	
Jul/2013	2.435	2.435	2.435	600	108	0	135	0	887	1.698	1.568	102	79	0,0	0,0	0,0	69,6	64,4	1.020	30,06	3,824	0,030	740	24	
Ago/2013	2.773	2.773	2.773	553	60	0	131	0	903	2.029	1.670	130	89	0,0	0,0	0,0	73,2	67,4	1.147	33,82	3,824	0,030	688	22	
Sep/2013	3.153	3.153	3.153	580	75	0	130	2	874	2.300	2.279	145	105	0,0	0,0	0,0	75,0	72,2	1.440	40,66	3,824	0,030	523	17	
Out/2013	4.126	4.126	4.126	743	60	0	141	3	966	3.179	3.130	188	133	0,0	0,0	0,0	77,0	75,9	1.875	55,01	3,824	0,030	744	24	
Nov/2013	3.254	3.254	3.254	726	60	0	131	0	959	2.337	2.295	130	108	0,0	0,0	0,0	71,8	70,5	1.550	43,67	3,824	0,030	719	24	
Dez/2013	3.980	3.980	3.980	678	60	0	140	4	898	2.078	2.662	131	115	0,0	0,0	0,0	75,2	74,8	1.617	47,47	3,824	0,030	720	23	
Jan/2014	2.511	2.511	2.511	639	60	0	127	24	901	1.801	1.810	113	81	0,0	0,0	0,0	65,1	64,1	1.157	33,83	3,824	0,030	691	22	
TRIMEST	9.325	9.325	9.325	2.043	180	0	398	28	2.758	8.678	8.567	131	101	0,0	0,0	0,0	71,6	70,4	1.441	42			2.130	23	
ANUAL	35.544	35.544	35.544	7.713	1.169	0	1.507	33	11.178	25.122	24.369	159	97	0,0	0,0	0,0	70,7	68,6	1.298	37			8.391	23	

CAP NOM PROD (m³/d)		PMAX/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIDAÇÃO (%) MENSAL			SIT. MIC (%) MENSAL		LIGAÇÕES INATIVAS				ECONOMIAS INATIVAS				ANC / km de tubulação (m³/dia/km)		
S. ADUTOR	S. PRODUT				CAP	ADU	PROD	ECO	LIG	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS	TRI	ANUAL
										Total	%			Total	%					
300	300	37,67	74	74	100,00	100,00	100,00	94,59	94,59	154	70,3	155	155	164	71,8	165	165	14,864	19,859	18,838

K1 (m³/dia)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL. IMPORTADO (m³)			INDICADORES AMD					
MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	ANF (%)		IPL (L/dia/Lig.Fat)		IND. MAC VP (%)	IND. HORO. (%)
												1 M	12 M	1 M	12 M		
1,40	1,29	1,94	2,911	6,328	35,544	0	0	0	0	0	0	61,8	67,1	719,2	923,9	100,0	94,6

Obs: PMAX/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal

ANF - Águas Não Faturadas = (ANF / V DISPO)

AMD - Acordo de Melhorias de Desempenho

PSP - Perdas no Sistema Produtor

Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado

ANF AMD = (ANF - V SERVIÇO) / (V DISPO - V SERVIÇO)

ANC - Águas Não Contabilizadas = PSD (Perdas na Distribuição)

PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta

V SERV = V RECUP + V OPER + V ESPECIAL

PST - Perdas no Sistema de Tratamento

K1 - Produção Máxima / Produção Média

ANEXO 13- Dados do COPAE, Controle de Perdas do Sistema - SAA Leandrino (2013/2014)

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A
DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto
CONTROLE DE PERDAS DO SISTEMA

Data da Emissão: 14/03/2014 11:29:56

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 10

Sistema: LEANDRINO - SLA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 478

Unidade Regional: CAMACARI

MÊS E ANO	V O L U M E S (m³)											P R O D U Ç Ã O (m³/d)		P E R D A S (%)						OFERTA (l/eco_res.d)	DOTAÇÃO (m³/eco)	EXTENSÃO (Km)		HORAS OPERADAS	
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONIB	MICROMED	ESTIMADO	RECUP	OPERAC	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB	PST	ANC	ANF	REDE			AAT	NO MÊS	MÉDIA	
Fev/2013	4.246	4.246	4.246	1.453	180	0	78	5	2.106	2.530	2.140	216	152	0,0	0,0	0,0	59,6	50,4	887	23,99	7,965	2,000	353	1	
Mar/2013	4.612	4.612	4.612	1.584	180	0	129	5	2.229	2.714	2.383	173	149	0,0	0,0	0,0	58,8	51,7	875	26,20	7,965	2,000	384	1	
Abr/2013	4.999	4.999	4.999	1.495	180	0	132	5	2.124	3.187	2.875	194	167	0,0	0,0	0,0	63,8	57,5	1.029	29,76	7,965	2,000	416	1	
Mai/2013	5.800	5.800	5.800	1.464	180	0	141	5	2.052	4.010	3.748	196	187	0,0	0,0	0,0	69,1	64,6	1.155	34,52	7,965	2,000	483	1	
Jun/2013	4.476	4.476	4.476	1.254	165	0	133	3	1.929	2.921	2.547	219	149	0,0	0,0	0,0	65,3	56,9	921	26,64	7,965	2,000	373	1	
Jul/2013	4.865	4.865	4.865	1.182	165	0	0	0	1.893	3.518	2.972	221	157	0,0	0,0	0,0	72,3	61,1	963	28,79	7,965	2,000	358	1	
Ago/2013	5.368	5.368	5.368	1.082	150	0	141	5	1.782	3.990	3.586	252	173	0,0	0,0	0,0	74,3	66,8	1.132	33,97	7,965	2,000	358	1	
Sep/2013	6.006	6.006	6.006	1.239	60	0	132	2	1.834	4.573	4.172	292	200	0,0	0,0	0,0	76,1	69,5	1.300	37,77	7,965	2,000	366	1	
Out/2013	5.867	5.867	5.867	1.073	60	0	133	10	1.668	4.591	4.199	282	189	0,0	0,0	0,0	78,3	71,6	1.314	39,38	7,965	2,000	359	1	
Nov/2013	5.861	5.861	5.861	1.290	45	0	138	5	1.837	4.383	4.024	282	196	0,0	0,0	0,0	74,8	68,7	1.347	38,81	7,965	2,000	354	1	
Dez/2013	5.832	5.832	5.832	1.084	45	0	133	7	1.643	4.563	4.189	255	188	0,0	0,0	0,0	78,2	71,8	1.316	39,41	7,965	2,000	346	1	
Jan/2014	5.869	5.869	5.869	1.121	45	0	117	5	1.689	4.581	4.180	208	189	0,0	0,0	0,0	78,1	71,2	1.315	39,13	7,965	2,000	356	1	
TRIMEST	17.562	17.562	17.562	3.495	135	0	388	17	5.169	13.527	12.393	282	191	0,0	0,0	0,0	77,0	70,6	1.326	39			1.056	1	
ANUAL	63.801	63.801	63.801	15.321	1.455	0	1.407	57	22.786	45.561	41.015	292	175	0,0	0,0	0,0	71,4	64,3	1.121	33			4.506	1	

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIDAÇÃO (%) MENSAL			SIT. MIC (%) MENSAL		LIGAÇÕES INATIVAS				ECONOMIAS INATIVAS				ANC / km de tubulação (m³/diaXkm)		
S. ADUTOR	S. PRODUT				CAP	ADU	PROD	ECO	LIG	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS	TRI	ANUAL
										Total	%			Total	%					
576	576	36,11	150	150	100,00	100,00	100,00	98,00	98,00	145	52,2	145	145	149	52,8	150	149	14,829	14,755	12,526

K1 (m³/dia)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL. IMPORTADO (m³)			INDICADORES AMD					
MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	ANF (%)		IPL (L/diaXlg Fat)		IND. MAC VP (%)	IND. HIDRO. (%)
												1 M	12 M	1 M	12 M		
1,10	1,48	1,67	5,869	17,562	63,801	0	0	0	0	0	0	70,6	63,4	991,8	837,7	100,0	98,0

Obs: PMáx/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal
ANF - Águas Não Faturadas = (ANF / V DISPO)
AMD - Acordo de Melhorias de Desempenho

PSP - Perdas no Sistema Produtor
Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado
ANF AMD = (ANF - V SERVIÇO) / (V DISPO - V SERVIÇO)

ANC - Águas Não Contabilizadas = PSD (Perdas na Distribuição)
PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta
V SERV = V RECUP + V OPER + V ESPECIAL

PST - Perdas no Sistema de Tratamento
K1 - Produção Máxima / Produção Média