

I-146 - INTERLIGAÇÃO ENTRE AS REPRESAS JAGUARI E ATIBAINHA TRANSPOSIÇÃO DE BACIAS COM POSSIBILIDADE DE REVERSÃO

Marcelo Gonçalves de Jesus⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade de Taubaté (UNITAU). Licenciatura em Matemática e Física pela Universidade Bandeirantes de São Paulo (UNIBAN). Pós Graduação em Metodologia do ensino de Matemática e Física pela UNINTER.

Petronio Viana Torres⁽²⁾

Tecnólogo pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo. Engenheiro Civil pela Universidade Nove de Julho.

Adriano Carvalho Barbosa⁽³⁾

Tecnólogo em Gestão e Saneamento Ambiental pelo Centro Universitário Hermínio Ometto – UNIARARAS. Cursando (17º trimestre) Engenharia Ambiental pela Universidade de Santo Amaro – UNISA.

Sergio Segantin Marcato⁽⁴⁾

Economista com Especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Universidade de São Paulo.

Endereço⁽¹⁾: Av. Pedro Zolczak, 200 – Condomínio San Marco, Rua 05, nº 49 - Quiririm - Taubaté - SP - CEP: 12043-520 - Brasil - Tel: +55 (12) 3624-1279 – Cel: +55 (11) 99880-5238 - e-mail: mgjesus@sabesp.com.br

RESUMO

A interligação entre as represas Jaguari e Atibainha consiste em um conjunto de instalações para captação de uma vazão média anual de 5,13 m³/s a uma vazão máxima de 8,5 m³/s de água do reservatório Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) para recalque e adução para o reservatório Atibainha que faz parte do Sistema Cantareira na bacia hidrográfica do sistema PCJ (Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí). Esse processo tem como objetivo a recuperação do volume armazenado nas represas do Sistema Cantareira e a redução do risco sistêmico no abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo e bacias PCJ. A Interligação possibilitará o fluxo no sentido inverso, ou seja, captação na represa Atibainha para a represa Jaguari, de até 12,2 m³/s. em situações específicas de cheia. A Interligação compõe-se de um conjunto de instalações lineares com aproximadamente 13,43 km de adutora em aço com diâmetro de 2200 mm, túnel de aproximadamente 6,13 km de extensão em rocha com 5,0 metros de altura e 4,0 metros de largura – tomada de água, estações elevatórias, instalações de controle hidráulico – situadas no território dos municípios de Santa Isabel, Igaratá e Nazaré Paulista, no estado de São Paulo.

PALAVRAS-CHAVE: Interligação, Sistema Cantareira, Represa Jaguari, Represa Atibainha, Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, Bacias Hidrográficas PCJ.

INTRODUÇÃO

Com a crise hídrica que ocorreu nos anos de 2013 e 2014, as represas que constituem o Sistema Cantareira tiveram seus níveis reduzidos consideravelmente, por este motivo houve a necessidade de se utilizar a reserva técnica do sistema. A primeira reserva técnica entrou em operação em 16/05/2014 acrescentando mais de 182,5 milhões de metros cúbicos ao sistema somando mais 18,5% em relação ao volume total de armazenamento possível. A segunda reserva entrou em operação em 24/10/2014 acrescentando mais 105 milhões de metros cúbicos ao sistema somando mais 10,7% em relação ao volume total de armazenamento possível. Até a data de 15/05/2014, o volume útil do Sistema Cantareira, de acordo com a Sabesp, era de 8,2%, porém, devido à continuidade da estiagem, em 24/10/2014, mesmo sendo liberada para uso a segunda parte da reserva técnica, o volume total de reservação do Sistema Cantareira considerando Volume Útil + Reserva Técnica nesta data estava na faixa entre 12,5% e 15,0%.

OBJETIVO

Pelo gráfico abaixo, de intensidades de chuvas no Sistema Cantareira entre 1983 e 2014, nota-se que entre os anos de 1984 e 2008, as intensidades pluviométricas nas áreas de influência para abastecimento do Sistema Cantareira se mantiveram numa faixa regular sem grandes variações, porém, depois de um pico acima da média em 2009, as chuvas nessas áreas foram diminuindo constantemente até 2014. Com isto, os níveis dos reservatórios começaram a baixar significativamente registrando as situações críticas que serão citadas na conclusão deste trabalho.

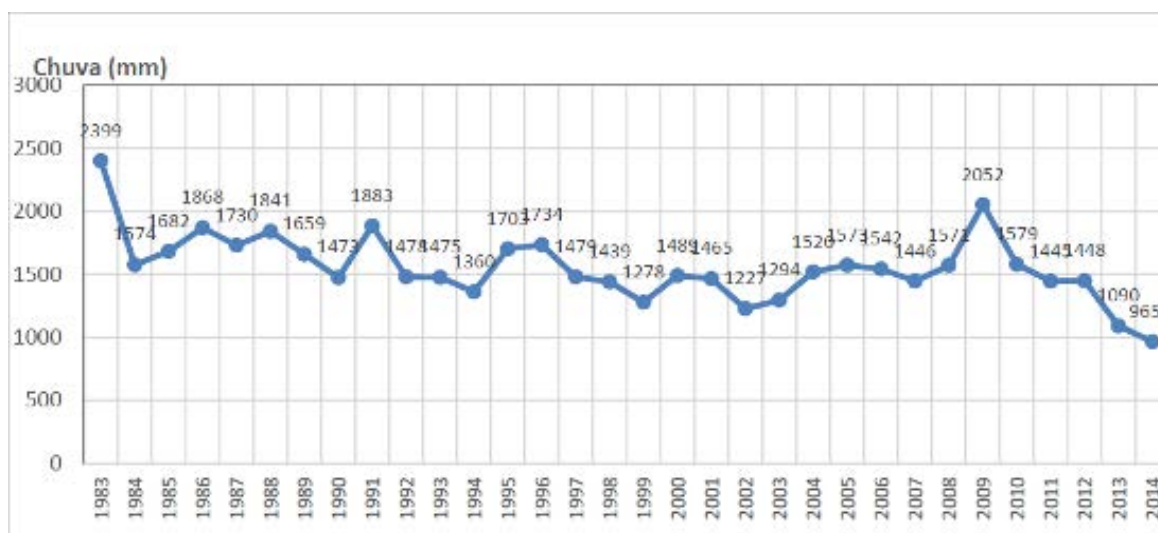


Figura 1: Intensidades pluviométricas no Sistema Cantareira entre os anos de 1983 e 2014 segundo a Sabesp

A interligação entre as represas Jaguari e Atibainha foi uma solução adotada com o objetivo de se mitigar este problema e prevenir que os níveis críticos dos reservatórios não ocorram novamente quando o empreendimento estiver em operação. Entretanto, foi decidido que esta interligação seria de uma forma diferente em relação às que existem atualmente no Brasil. O conceito aplicado na idealização do projeto de interligação e transposição de represas com possibilidade de reversão, captação e dissipação nas duas extremidades do sistema e adução nos dois sentidos servindo às populações em ambas as bacias hidrográficas supracitadas, dependendo da maior necessidade de abastecimento em cada uma delas, é algo inédito no Brasil. Um aspecto, em particular, inédito dentro deste sistema, é o fato de que será possível a adução de água bruta no sentido inverso da declividade no trecho em túnel na opção de reversão no sentido Atibainha-Jaguari, ou seja, o túnel não trabalhará apenas da maneira convencional por gravidade, ele trabalhará em carga também. Os desníveis mínimo e máximo aproximados para a realização desta transposição entre as duas represas são, respectivamente, 180 (alternativa com túnel) e 440 metros (alternativa sem túnel). Visando a minimização dos custos de operação e de implantação da interligação, optou-se em adotar a premissa de menor consumo de energia elétrica e a implantação de um túnel com a menor extensão possível para a transposição do maciço.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul abrange uma área de aproximadamente 55.500km² distribuída pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, conforme mostrado no mapa abaixo. Segundo o Censo 2000 do IBGE, a população total da bacia é de 4.922.779 habitantes sendo que desse total, 2.142.397 vivem no Estado do Rio de Janeiro, 1.632.670 vivem no Estado de Minas Gerais e 1.147.712 vivem em São Paulo.

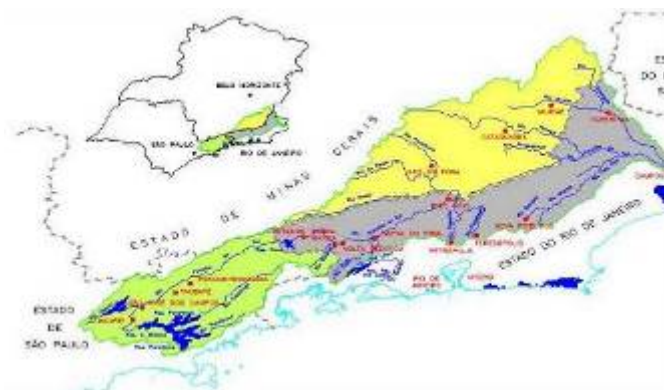


Figura 2: Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

BACIA HIDROGRÁFICA DO SISTEMA PCJ

As bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá abrangem uma área de 15.303,67 m² onde habitam aproximadamente 5 milhões de pessoas, fazem parte desta área 58 municípios paulistas e 4 mineiros integralmente e 13 municípios paulistas e 1 mineiro parcialmente.



Figura 3: Bacia Hidrográfica do Sistema PCJ

CONSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE INTERLIGAÇÃO

A adução da água captada será constituída por dois trechos, uma adutora de recalque enterrada, assentada em vala, com diâmetro de 2.200 mm e 13,43 km de extensão, que se desenvolve, em sua maior parte, por estradas secundárias até encontrar região de relevo acentuado da Serra do Ribeirão Acima, onde haverá uma estrutura de transição em concreto armada (Tubulação-Túnel).

A partir desse ponto, inicia-se o trecho em túnel com seção transversal tipo ferradura alargada, com dimensões internas acabadas, base de 4,0 m e altura de 5,0 m, e extensão aproximada de 6,13 km.

O Sistema de Interligação (adutora em vala + túnel), com extensão total de aproximadamente 20 km funcionará em regime de recalque até a estrutura de transição, e a partir desse ponto a água escoará por gravidade pelo túnel até a chegada à represa Atibainha.

As obras da 2ª etapa permitirão que o sistema opere também no sentido inverso, com fluxo da represa Atibainha para a represa Jaguari: o trecho em túnel trabalhará pressurizado até a estrutura de transição e, a partir daí a água seguirá por gravidade pela adutora.

O desnível geométrico máximo a ser vencido entre a captação na represa Jaguari e a descarga na represa Atibainha é de 181 m. A potência a ser instalada para essa transferência foi estimada em 30.000 CV.

Assim, o sistema de interligação entre as represas Jaguari e Atibainha é composto pelas seguintes unidades:

Unidades a implantar em 1ª Etapa:

- Estrutura de Captação (tomada d'água e estação elevatória) na represa Jaguari;
- Subestação Elétrica;
- Adutora de água bruta enterrada, assentada em vala - extensão de 13,43 km;
- Estrutura de Transição Adutora-Túnel
- Túnel com extensão de 6,13 km;
- Dispositivos de proteção e controle contra transientes hidráulicos: RHO e TAU;
- Válvulas Ventosa e de descarga; e
- Estrutura de Chegada e Descarga na represa Atibainha;

Unidades adicionais a implantar em 2ª Etapa:

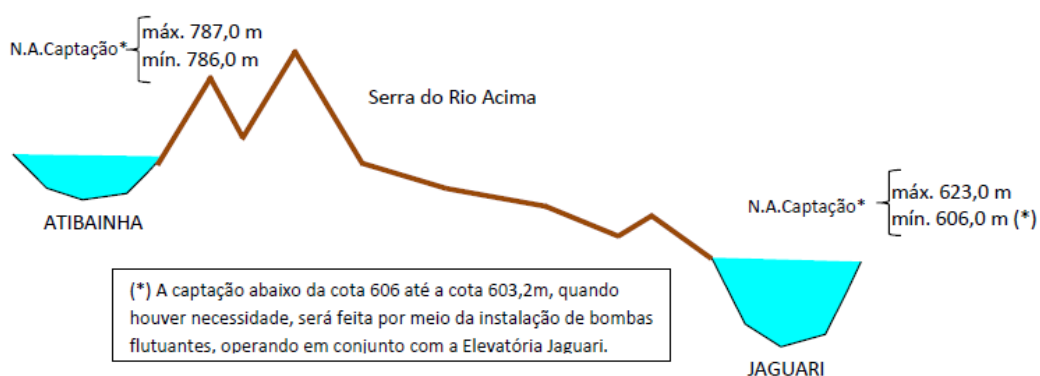
- Sistema de Captação na represa Atibainha e Chaminé de Equilíbrio para permitir o funcionamento do túnel pressurizado, até a Estrutura de Transição;
- Dispositivo de Dissipação de Energia na descarga na represa Jaguari.

VISÃO GERAL DO SISTEMA

Na representação gráfica abaixo, a interligação está dividida em adutora e túnel. A adutora, em amarelo, como dito anteriormente, possui aproximadamente 13,43 mil metros em tubo de aço carbono com diâmetro de 2200mm e o túnel, em laranja, possui comprimento de aproximadamente 6,10 mil metros com altura de 5,0 metros e largura de 4,0 metros.



Figura 4: Planta esquemática da Interligação entre as Represas Jaguari e Atibainha



**Os níveis operacionais para a captação nas represas Jaguari e Atibainha, foram estabelecidos através de estudos hidráulicos e em função de avaliação dos níveis históricos e respectiva curva de permanência.*

Figura 5: Elevação esquemática da Interligação entre as Represas Jaguari e Atibainha

DETALHAMENTO EXECUTIVO DO EMPREENDIMENTO

UNIDADES ATUANTES NO SENTIDO JAGUARI-ATIBAINHA

No sentido Jaguari-Atibainha, o empreendimento é formado pelas seguintes unidades:

Esquema Básico do Sistema

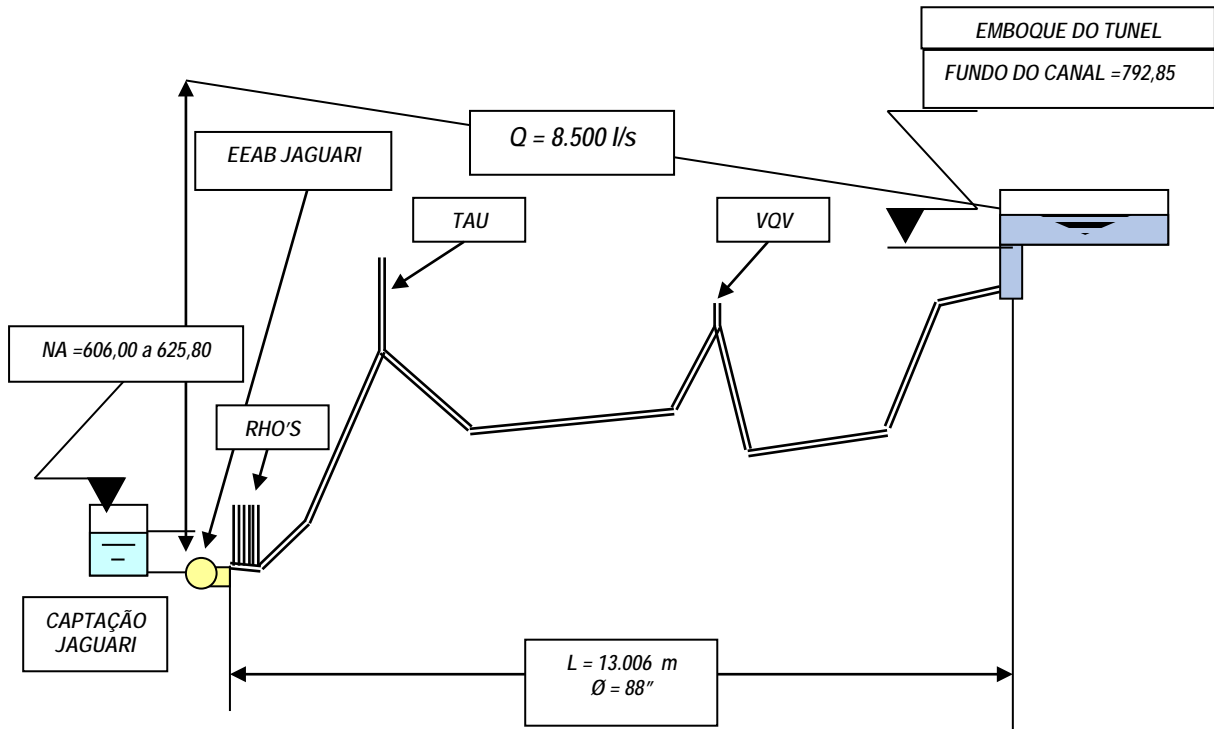


Figura 6: Esquematização básica do sistema até o Emboque Jaguari

No esquema acima as cotas de NA indicadas referem-se às condições nominais de projeto. Para níveis d'água na represa abaixo da cota 606,00 msnm até o valor mínimo *minimorum* na cota 603,20 msnm, deverão ser acionadas bombas auxiliares em captação flutuante que irão operar em série com as bombas principais, garantindo-se um NA médio para as bombas entre as cotas 606,00 e 623,00 msnm nos poços de sucção das mesmas.

Captação Jaguari

Trata-se de um conjunto de seis bombas centrífugas de eixo vertical com potência de 5.000CV cada uma para captação de água bruta na Represa Jaguari conforme o esquema abaixo.

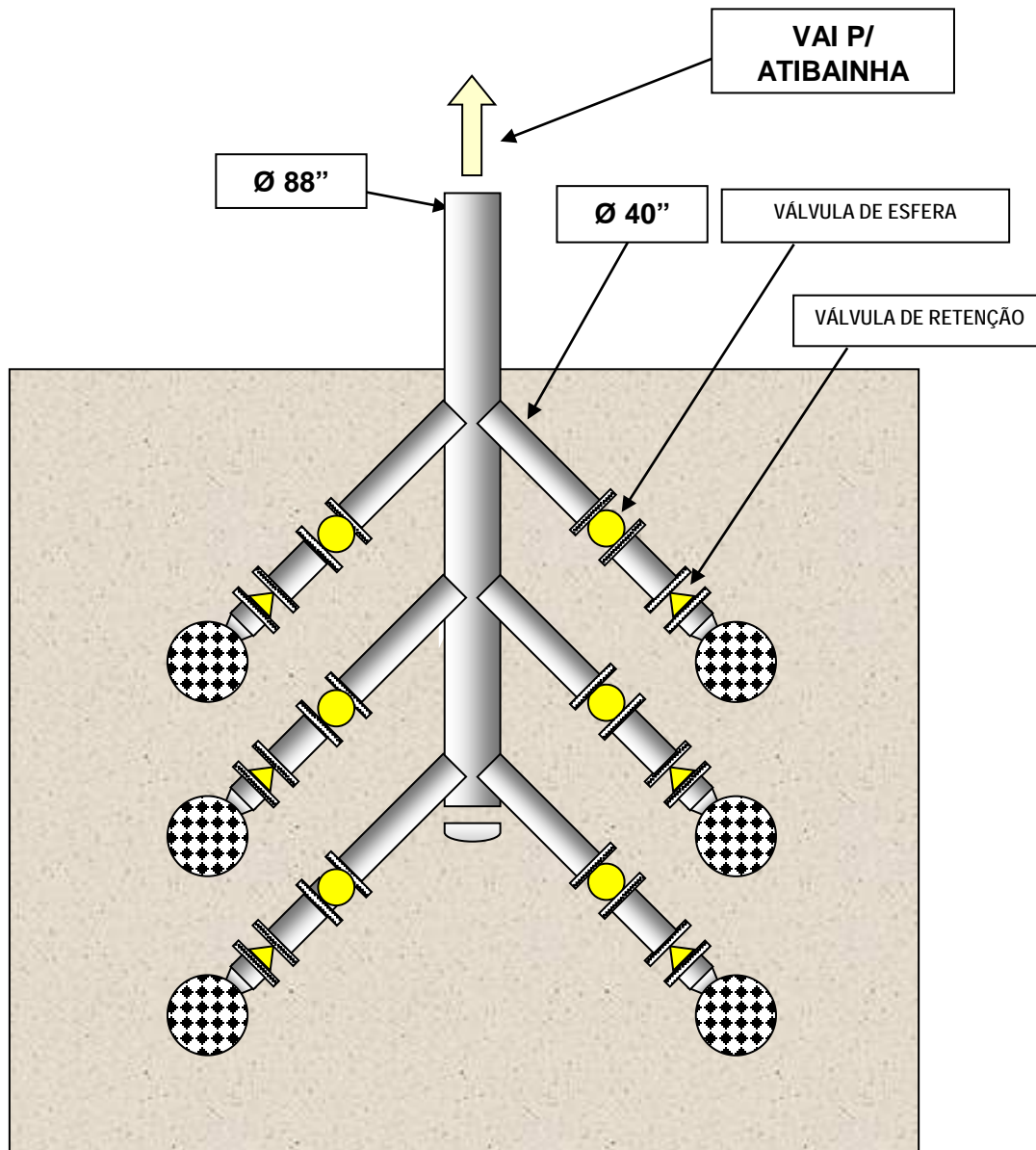


Figura 7: Planta da captação Jaguari

Reservatórios Hidropneumáticos – RHO's

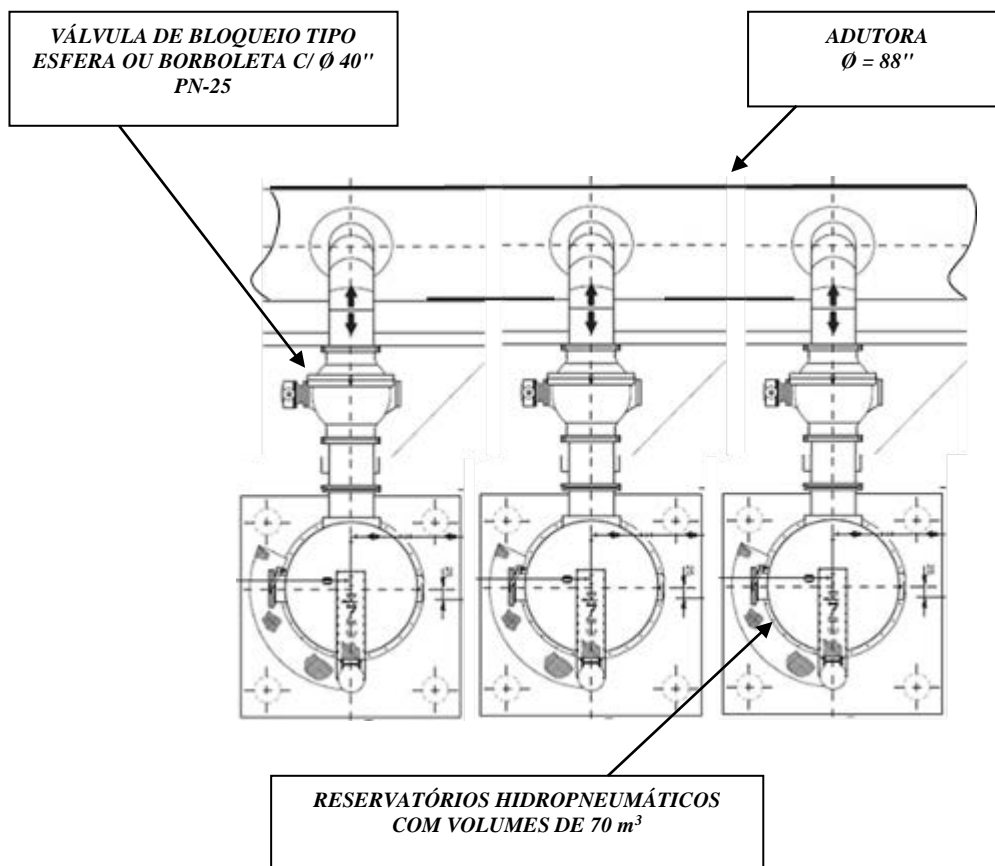
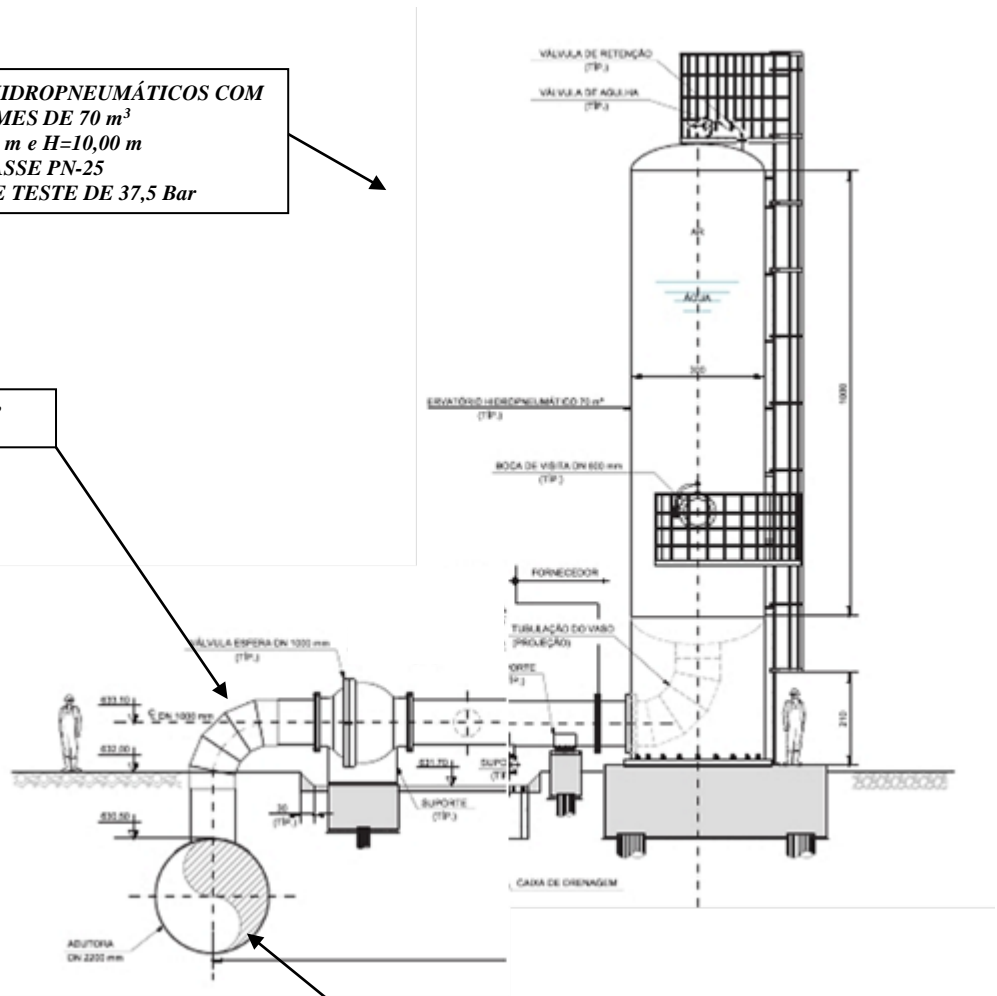


Figura 8: Planta dos Reservatórios Hidropneumáticos RHO's

RESERVATÓRIOS HIDROPNEUMÁTICOS COM
VOLUMES DE 70 m³
Ø = 3,00 m e H=10,00 m
CLASSE PN-25
PRESSÃO DE TESTE DE 37,5 Bar

RAMAL DE 40"



ADUTORA
Ø = 88"

Figura 9: Perfil dos Reservatórios Hidropneumáticos RHO's

Tanque de Amortecimento Unidirecional - TAU

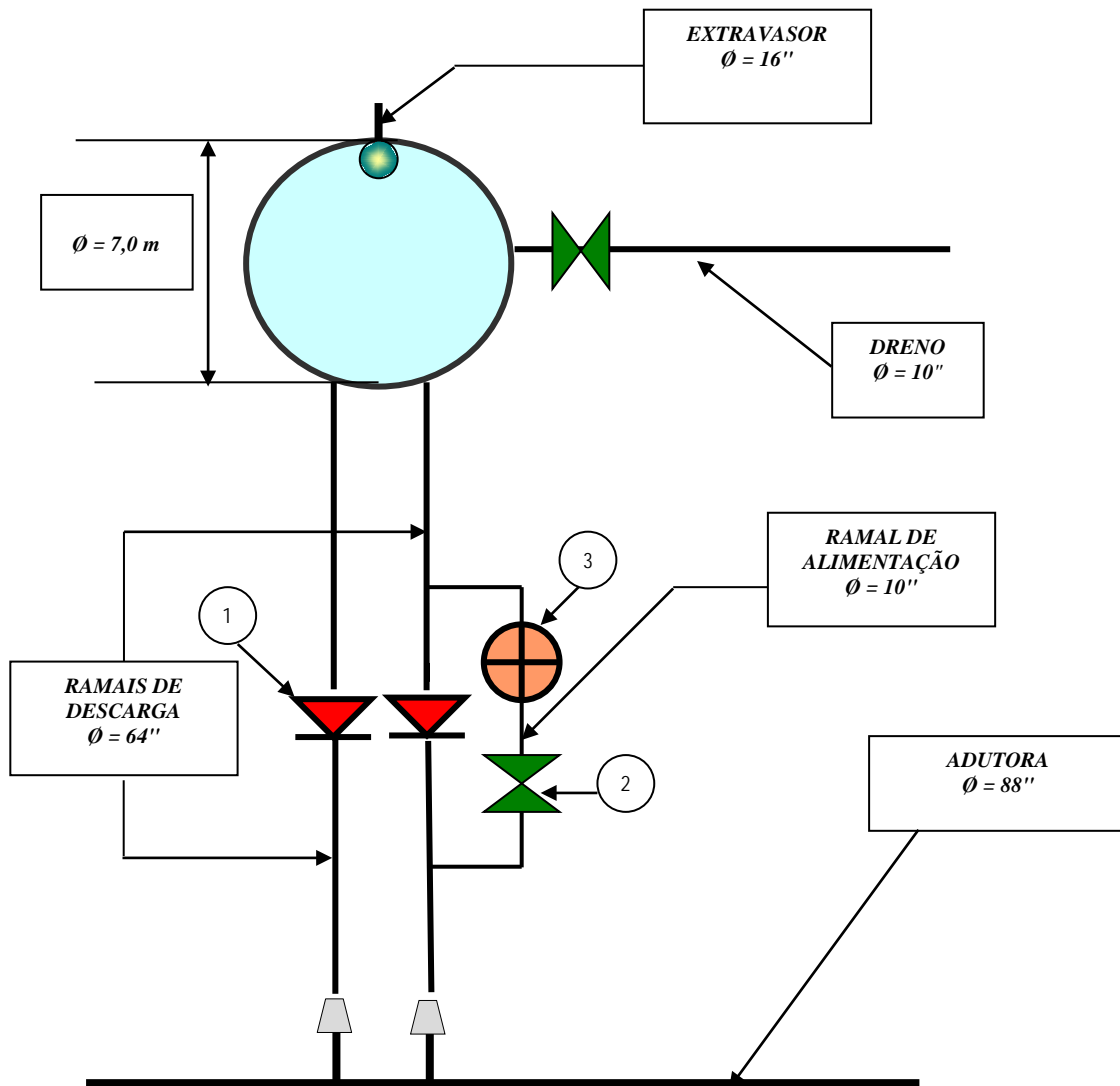


Figura 10: Planta do Esquema do Tanque de Amortecimento Unidirecional - TAU

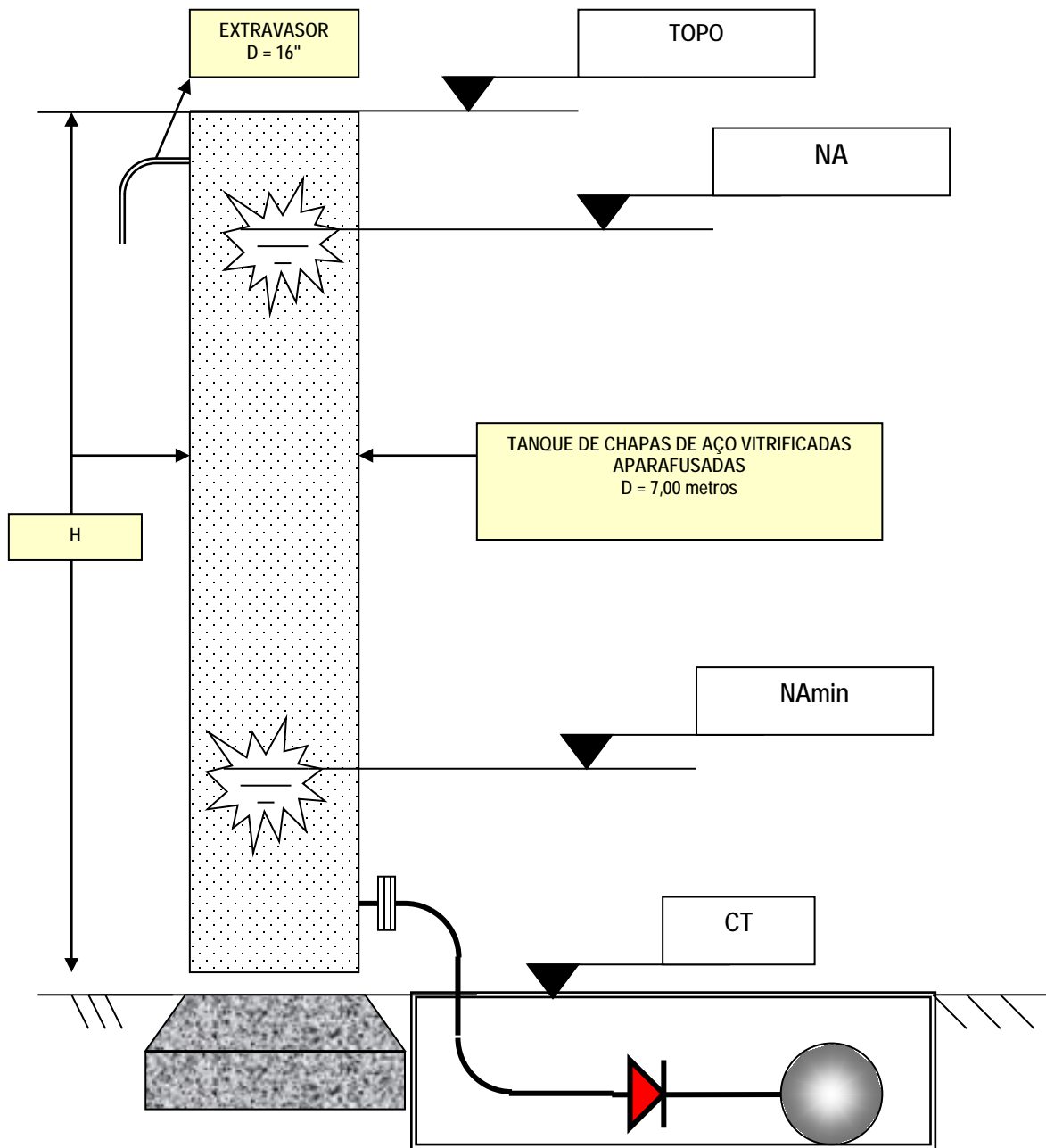


Figura 11: Planta do Esquema do Tanque de Amortecimento Unidirecional - TAU

Legenda p/ Valvulação

As Válvulas terão o mesmo diâmetro do respectivo Ramal em que se inserem com as seguintes identificações no Esquema apresentado:

- 1 VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR (Referência: TYCO VALVES p/ DN 64")
- 2 VÁLVULA GAVETA Ø 10"
- 3 VÁLVULA GLOBO AUTO-OPERADA DE ALTITUDE Ø 16"

Tabela 1: Localização e cotas de referência

ESTACA	CT (m)	NA (m)	TOPO (m)	Namin (m)	ϕ_T (m)	ϕ_R (mm)	ϕ_A (mm)	H (m)	ϕ_D (mm)
888+17,19	750,00	775,00	777,00	766,53	7,00	1600	2200	27,00	150

Válvulas Quebra-Vácuo

Tem como função admitir ar na adutora automaticamente no ponto de menor pressão da mesma durante a operação.

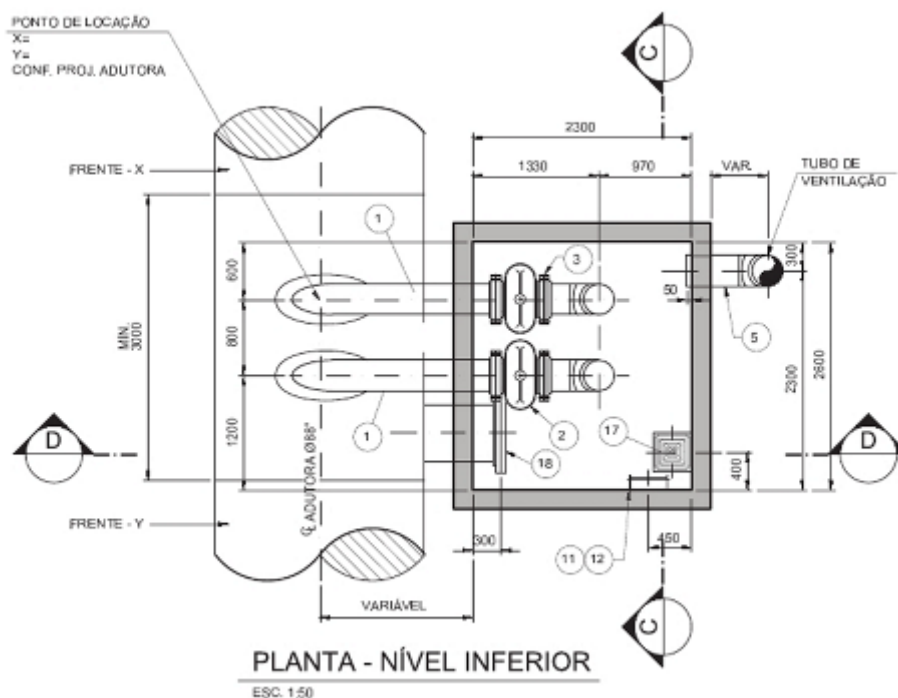


Figura 12: Planta do esquema das Válvulas Quebra-Vácuo

Emboque Jaguari

Na chegada da tubulação da adutora no emboque Jaguari, haverá uma estrutura de transição Adutora-Túnel em concreto armado conforme esquema a seguir:

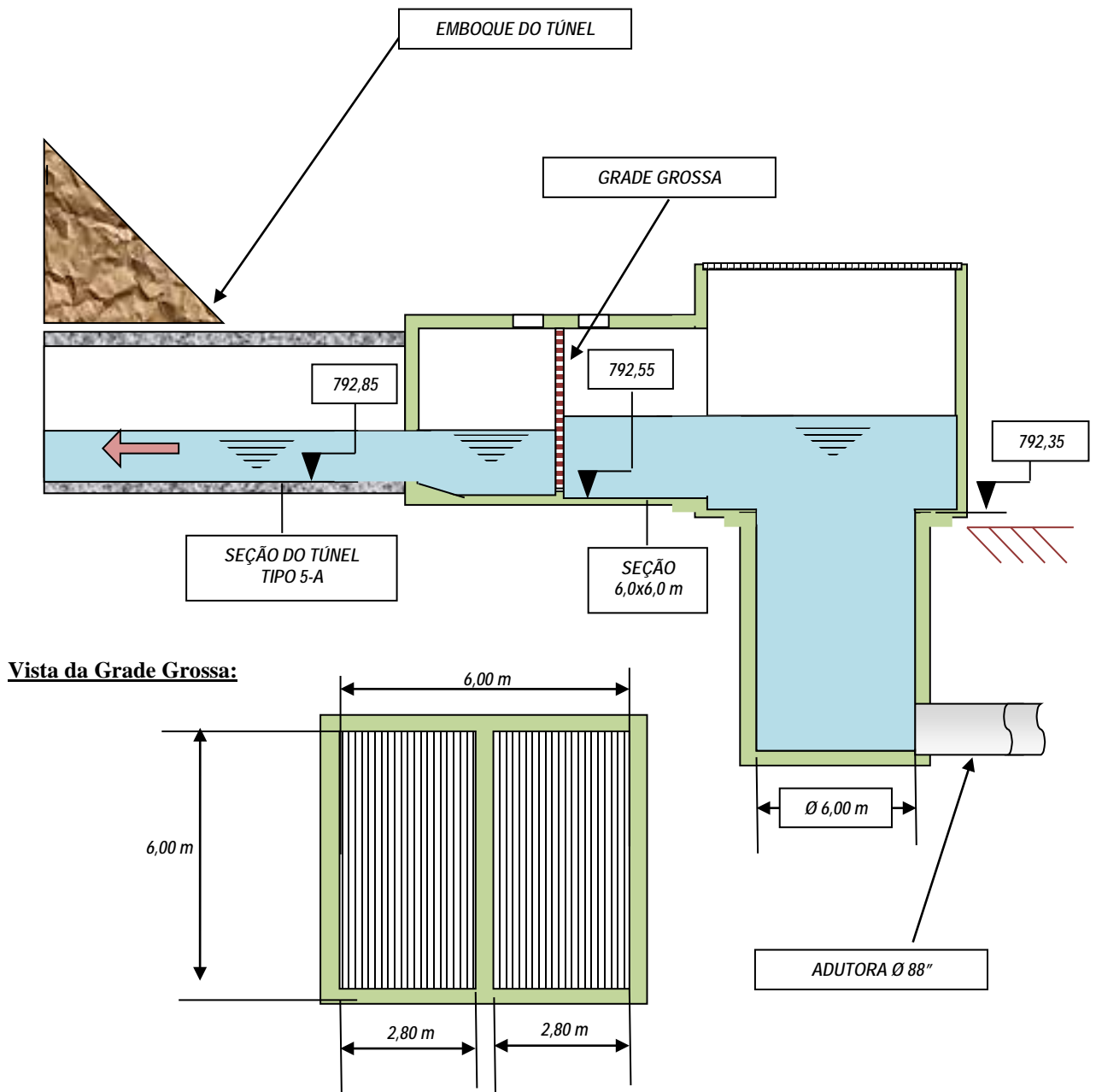


Figura 13: Estrutura de transição Adutora/Túnel no Emboque Jaguari

A partir deste ponto, a água segue pelo túnel por gravidade até a represa Atibainha.

UNIDADES ATUANTES NO SENTIDO ATIBAINHA-JAGUARI

Esquema Básico do Sistema

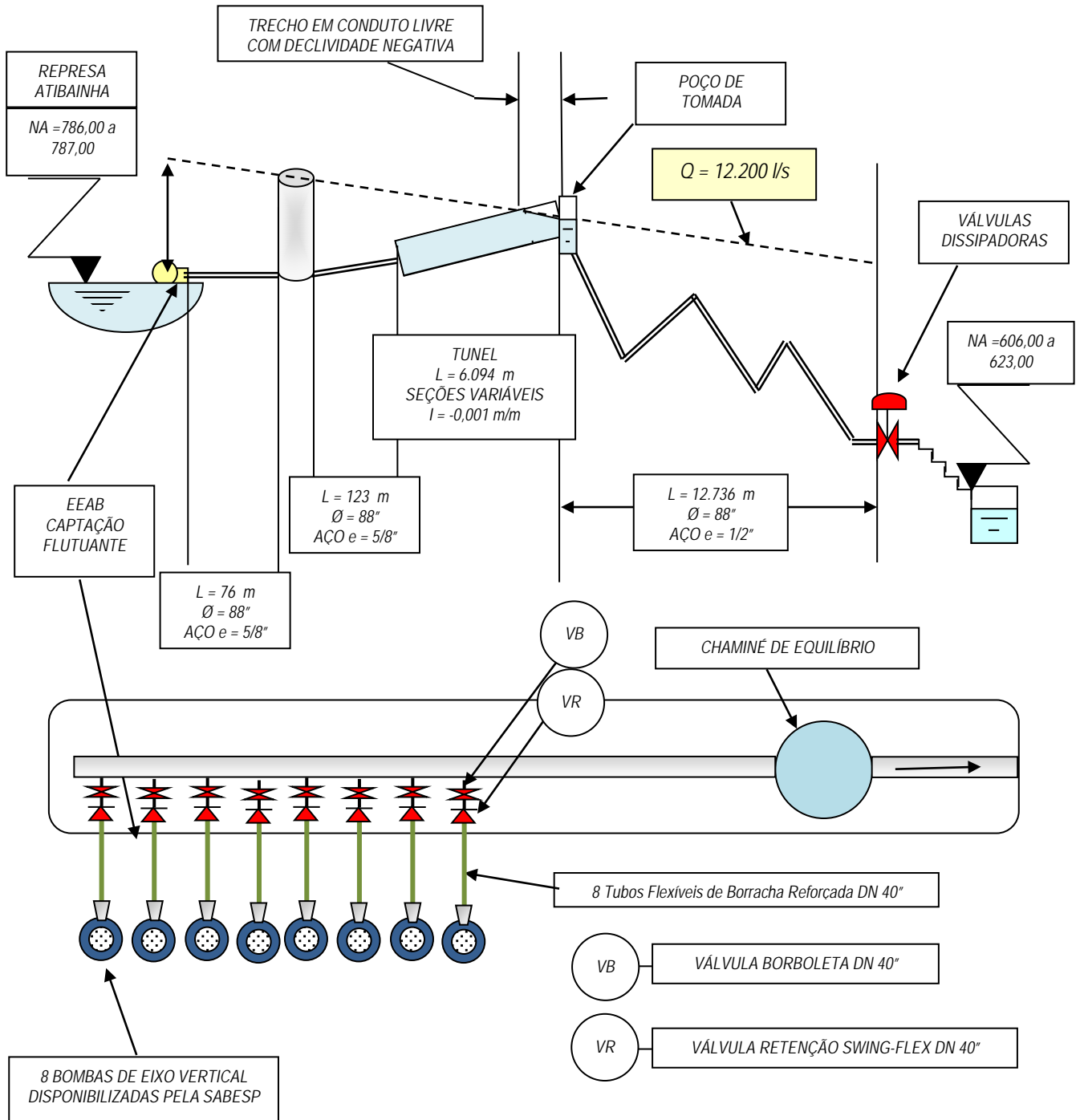


Figura 14: Esquematização básica do sistema até da represa Atibainha até a Represa Jaguari

Sistema de Recalque Atibainha

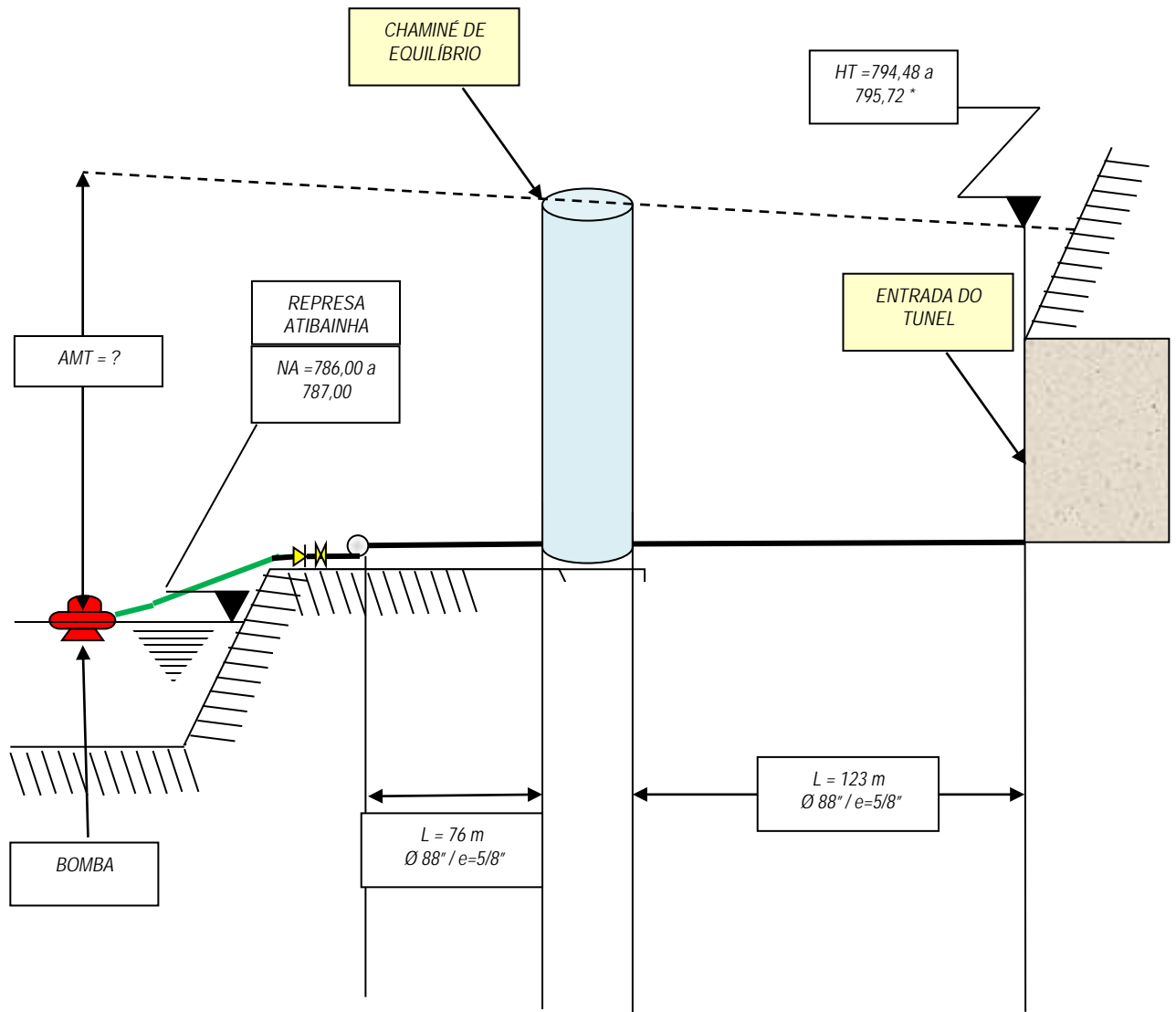


Figura 15: Sistema de Recalque Atibainha

Bombas

As bombas a serem instaladas na captação Atibainha serão do tipo flutuante. O sistema será composto por 8 conjuntos com potência total de 2.800 CV. Cada flutuante é dotado de 2 grupos moto-bombas em paralelo com sinos de tomada de 20" cada um, acoplados em uma única carcaça:

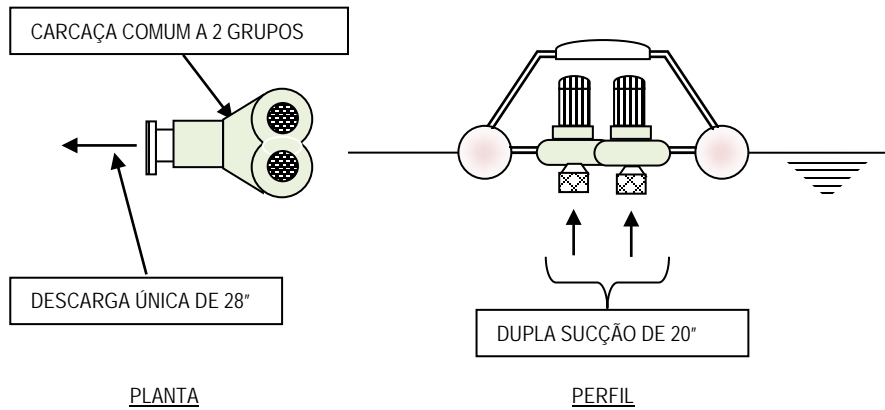


Figura 16: Esquema do grupo motor-bomba

Chaminé de Equilíbrio

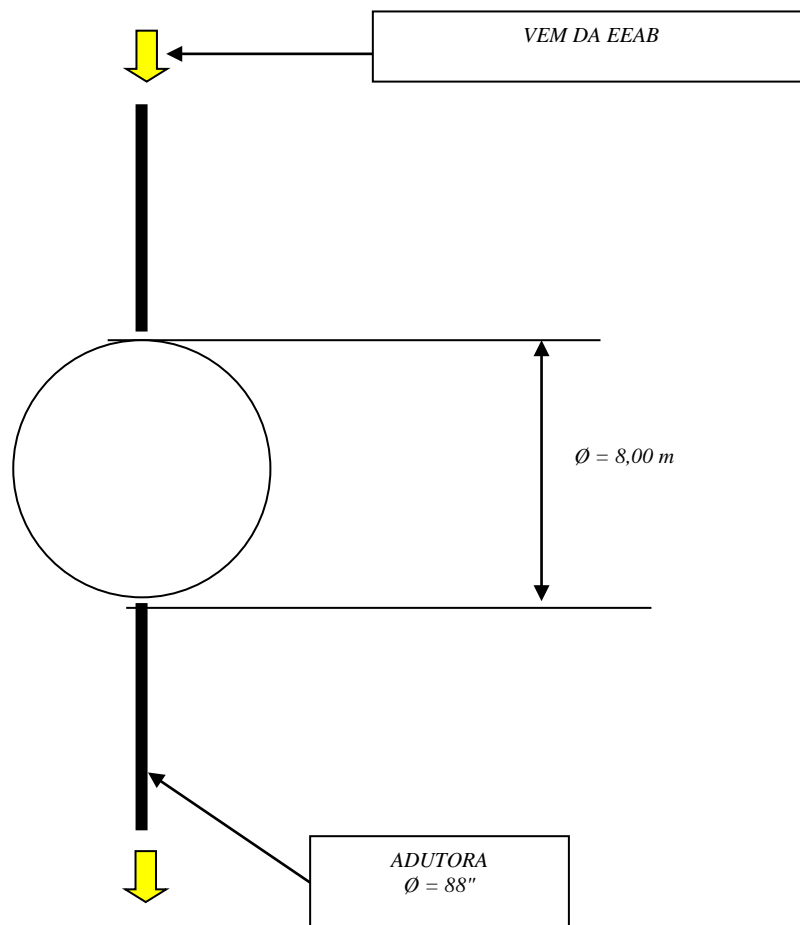


Figura 17: Planta da Chaminé de Equilíbrio

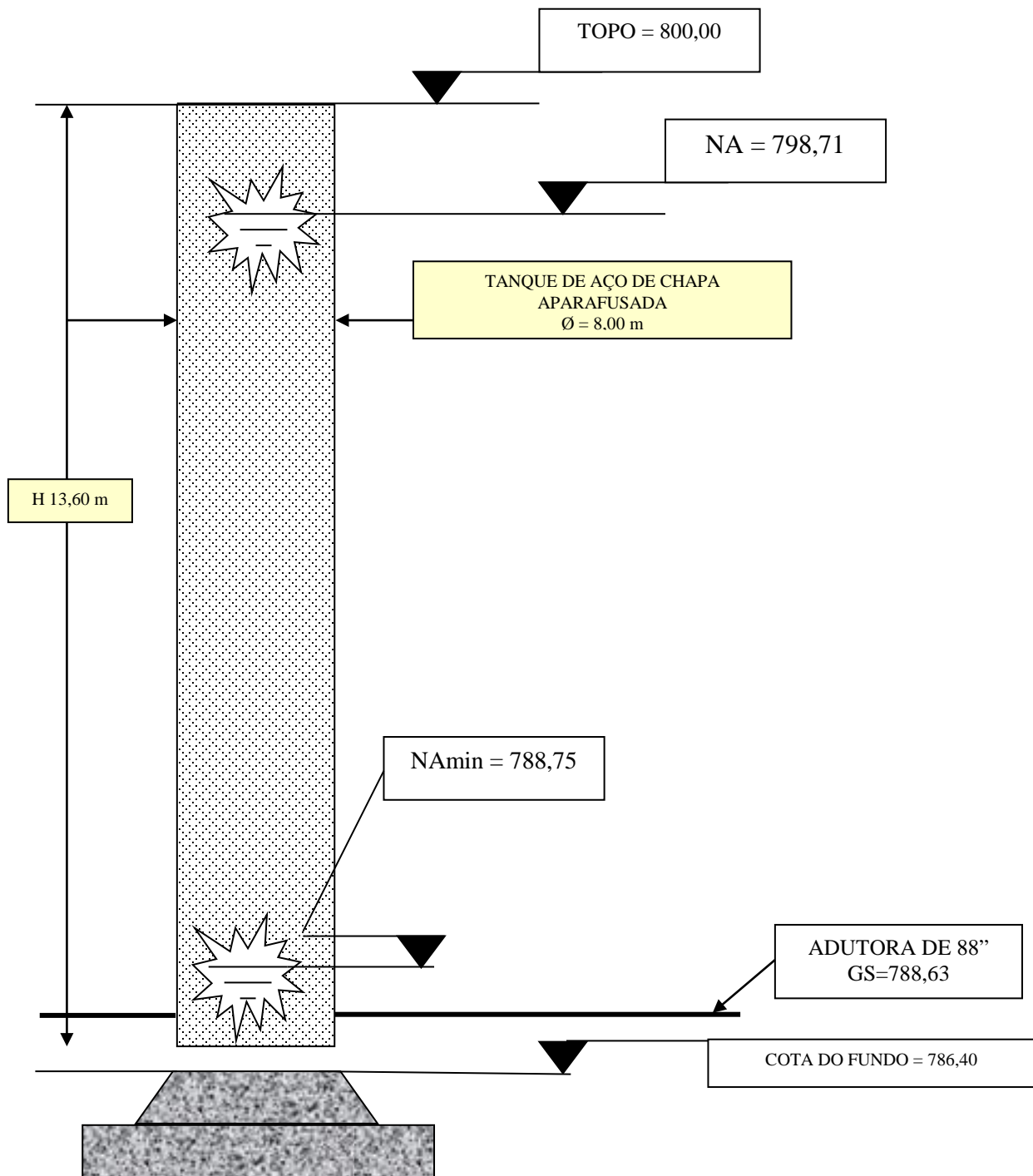


Figura 18: Perfil da Chaminé de Equilíbrio

A Chaminé de Equilíbrio tem como função, juntamente com as bombas de recalque, pressurizar o túnel tornando-o um conduto forçado de modo a garantir que esta pressão seja suficiente para que a água alcance o a estrutura de transição túnel-adutora no emboque Jaguari e siga pela adutora por gravidade até a estrutura de dissipação e descarga na represa Jaguari.

Respiro na Transição Adutora de Recalque Emboque Atibainha

Na conexão da adutora com o túnel deverá ser instalado uma tubulação vertical sobre a geratriz superior do túnel com a função de eliminação do ar durante o enchimento do túnel e de ventosa durante a operação reversa do sistema:

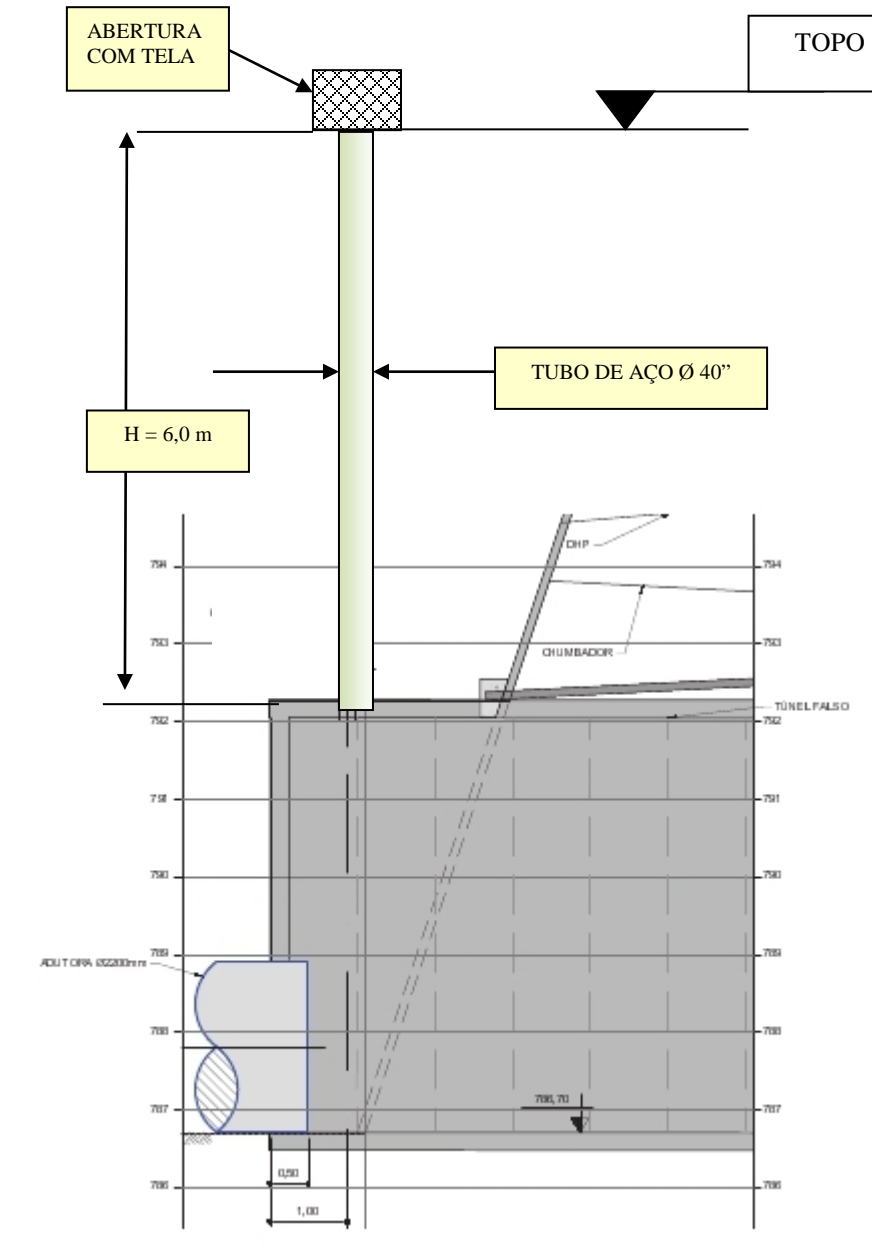


Figura 19: Respiro na transição adutora/túnel

Desemboque Jaguari

No desemboque do túnel no sentido Atibainha-Jaguari, a mesma estrutura de transição adutora-túnel citada no capítulo anterior referente ao sentido Jaguari-Atibainha, tem-se o seguinte esquema básico geral, em corte:

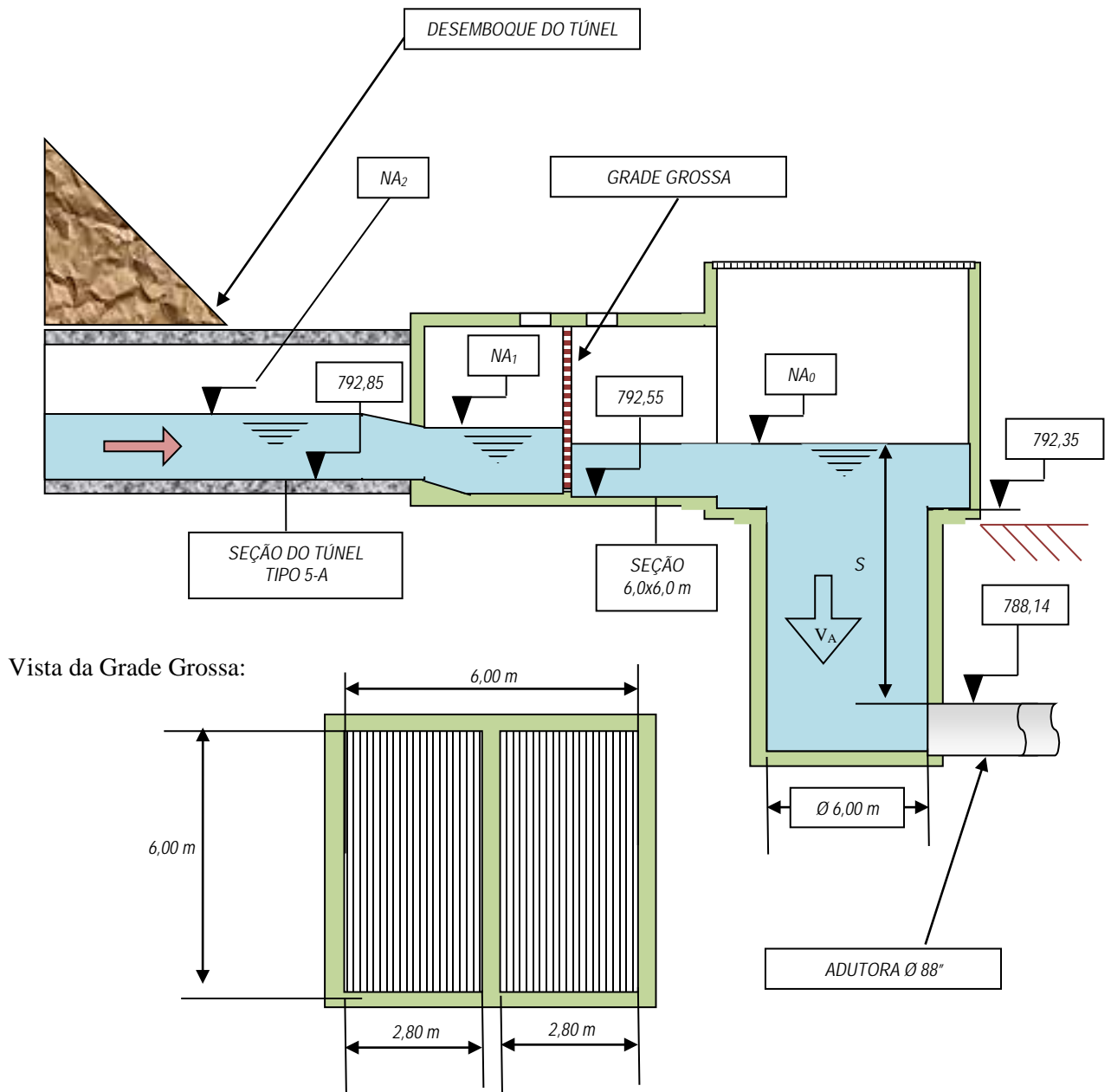


Figura 20: Estrutura de transição Adutora/Túnel no Desemboque Jaguari

Estrutura de Dissipação Jaguari

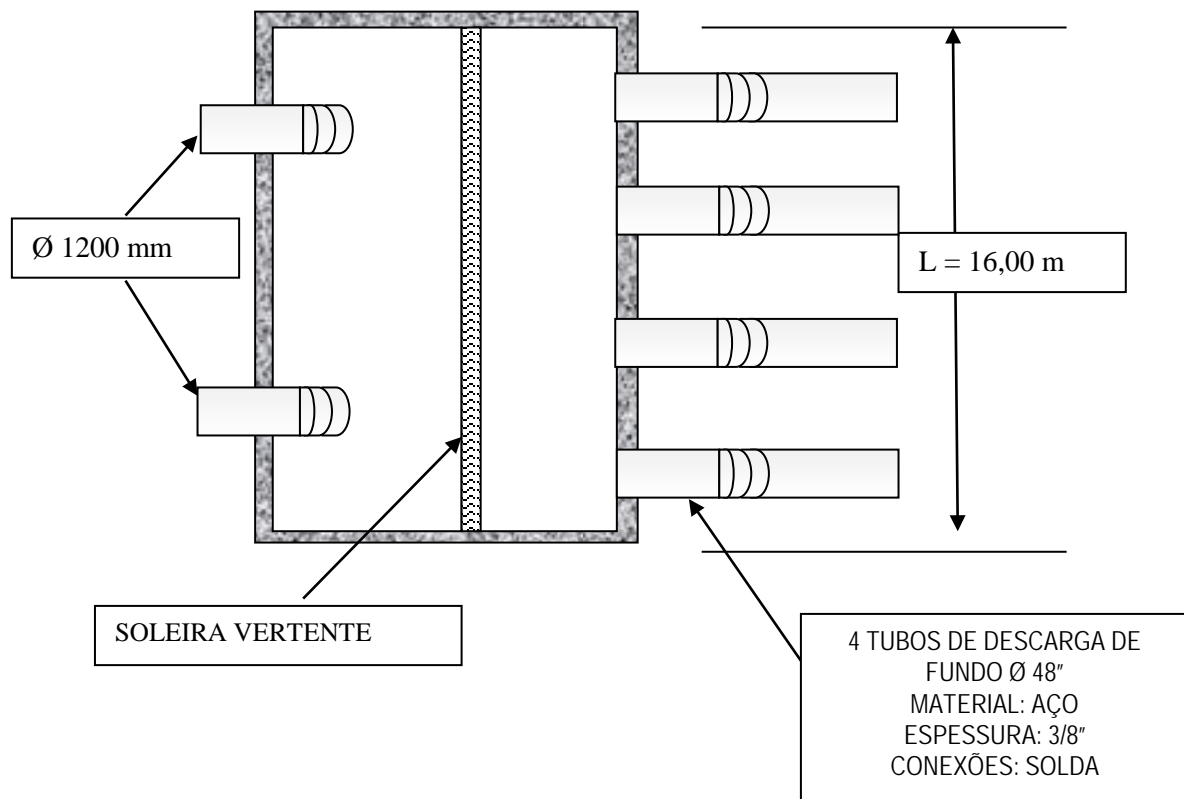


Figura 21: Estrutura de Dissipação e Descarga Jaguari - Planta

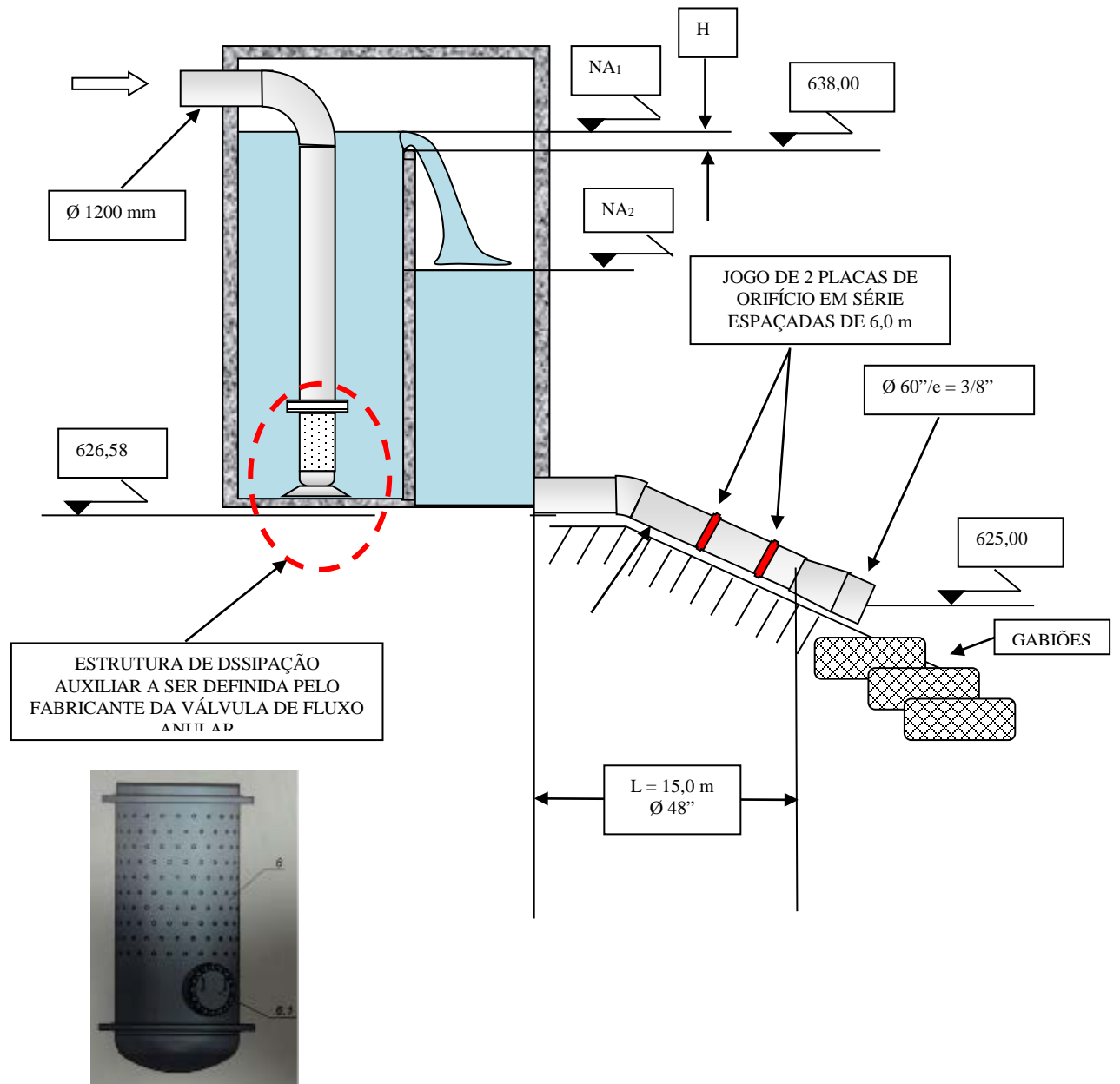


Figura 22: Estrutura de Dissipação e Descarga Jaguarí - Perfil

UNIDADES ATUANTES NOS DOIS SENTIDOS

Adutora

A adutora será composta por tubo de aço Ø2200mm de diâmetro e terá aproximadamente 13,43 km de comprimento. Será implantada em quase toda sua extensão em vala a céu aberto com envoltória em areia compactada e mínimo de 1,20m de recobrimento. Alguns pontos específicos a implantação do tubo não será em VCA, como por exemplo. Na travessia da SP-056 e em alguns trechos onde será feito aterro com o assentamento da adutora neste aterro.



Figura 23: Vala para assentamento de tubo



Figura 24: Vala com tubo assentado e envoltória em execução

Túnel

Para o trecho em túnel, optou-se pelo método NATM com uma seção transversal com dimensões de 5,0 m de altura por 4,0 m de largura. Nos trechos em solo, haverá um revestimento de concreto projetado para garantir a estabilidade do maciço e nos trechos em rocha, não haverá necessidade de tal revestimento com a própria formação rochosa garantindo a estabilidade da seção. O túnel terá uma declividade constante de 0,1%. Para uma maior agilidade da execução do túnel, optou-se pela execução de um túnel janela de aproximadamente 300 metros de comprimento com a finalidade de se acessar a seção do túnel principal num ponto intermediário afim de se abrir mais duas frentes de trabalho.



Figura 25: Frente de escavação com plano de fogo marcado antes do início da perfuração



Figura 26: Execução de concreto projetado no túnel

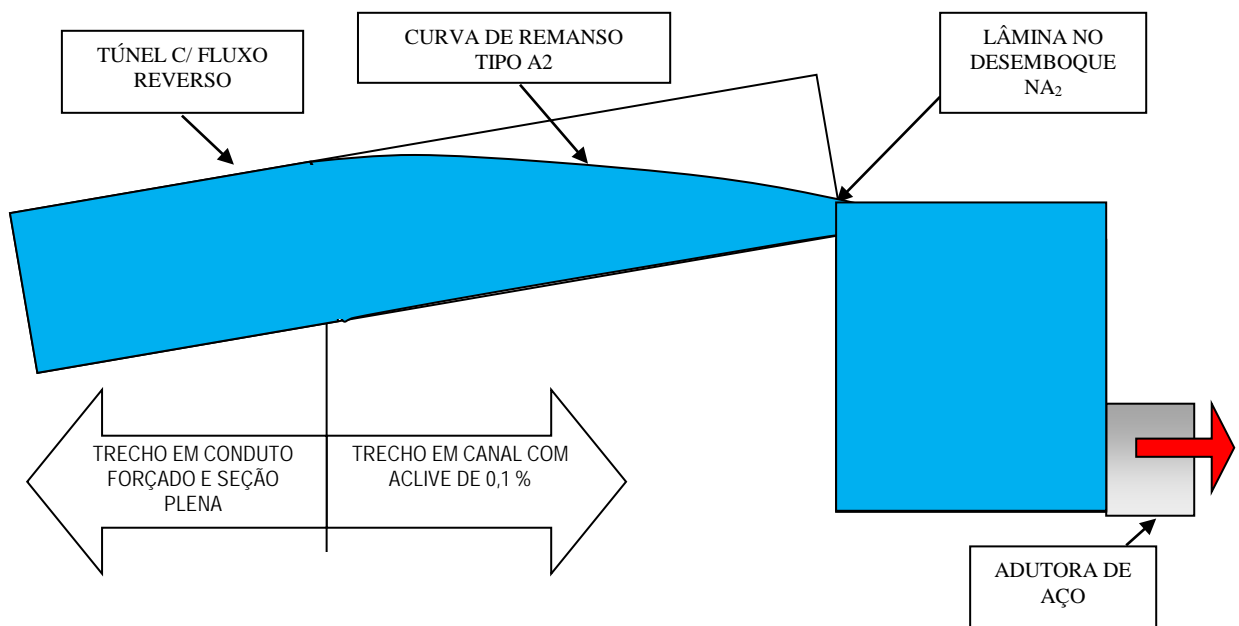


Figura 27: Configuração hidráulica do túnel no sentido Atibainha-Jaguari

Obs.: As cargas requeridas na seção de entrada do túnel com fluxo reverso ficam definidas pelo estabelecimento de curvas de remanso hidráulico do tipo A2 a partir do ponto de lançamento na caixa de interligação entre a adutora JAGUARI e o desemboque do túnel.

CONCLUSÕES

Com a conclusão do empreendimento, o Sistema Cantareira poderá receber até 161,8 milhões de metros cúbicos de água bruta anuais através do bombeamento médio de 5,13m³/s. A Represa Jaguari, portanto, passará a fazer parte, parcialmente, do Sistema Cantareira para fornecimento de água bruta. Cabe ressaltar que não será levado em consideração o nível da Represa Jaguari para cálculos de índices de níveis do sistema. Com isto, numa situação hipotética onde a interligação estivesse em operação um ano antes do uso da segunda parte da reserva técnica do Sistema Cantareira, ou seja, a partir de 24/10/2013, a situação dos níveis de reservação de água estariam em condições menos críticas caso, como pode-se ver na simulação abaixo.

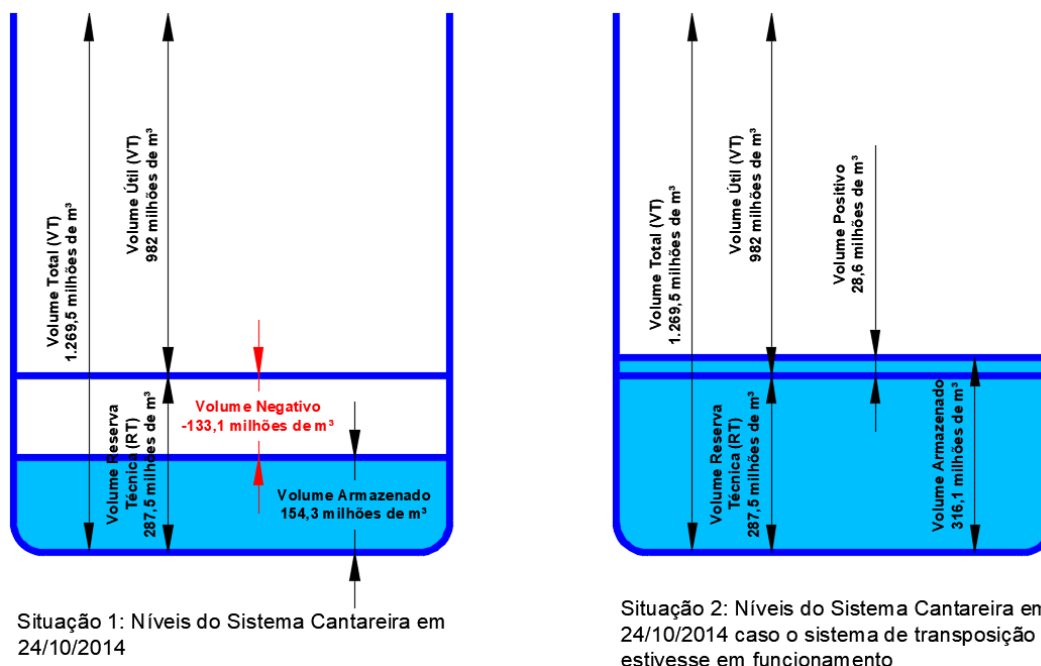


Figura 28: Comparação dos níveis do Sistema Cantareira em 24/10/2014 com e sem o Sistema de Interligação entre as Represas Jaguari e Atibainha em um ano de operação do empreendimento

Definições

- **Volume útil (VU):** volume estocado no reservatório que pode ser utilizado sem bombeamento
- **Volume Reserva Técnica (RT):** volume estocado no reservatório que só pode ser utilizado com bombeamento.
- **Volume Total (VT):** Volume útil + Volume reserva técnica

A seguir, serão apresentados como são calculados os índices utilizados para medições de reservação do Sistema Cantareira.

O Índice 1 leva em consideração o volume armazenado (incluindo reserva técnica) e o volume útil (excluindo reserva técnica), o Índice 2 leva em consideração o volume armazenado (incluindo reserva técnica) e o volume total (incluindo reserva técnica), já o Índice 3, o mais recentemente utilizado pela Sabesp, leva em consideração o volume armazenado acima da reserva técnica e o volume útil, ou seja, exclui totalmente para quaisquer considerações deste índice o volume da reserva técnica.

Índices de medições de reservação do Sistema Cantareira

$$\text{Índice 1} = \frac{\text{Volume Armazenado}}{\text{Volume Útil}} \times 100 \quad \text{equação (1)}$$

$$\text{Índice 2} = \frac{\text{Volume Armazenado}}{\text{Volume Total}} \times 100 \quad \text{equação (2)}$$

$$\text{Índice 3} = \frac{(\text{Volume Armazenado} - \text{Volume Reserva Técnica})}{\text{Volume Útil}} \times 100 \quad \text{equação (3)}$$

Até 16/03/2015 a Sabesp divulgava apenas o armazenamento do Sistema Cantareira na forma de percentual do Volume útil (Índice 1).

O índice 3 foi inserido em 16/04/2015 em obediência à liminar concedida pelo Excelentíssimo Senhor Juiz de Direito da 7ª Vara de Fazenda Pública Doutor Evandro Carlos de Oliveira, que acatou ação proposta pelo Digníssimo Promotor Doutor Ricardo Castro.

O volume de 287,5 milhões de metros cúbicos referente às reservas técnicas I e II somente poderá ser utilizado em situações excepcionais, mediante expressa autorização dos órgãos gestores.

Situação 1

Para a situação 1, foram obtidos os seguintes índices:

$$\text{Índice 1} = \frac{154,3}{982} \times 100 = 15,7\% \quad \text{equação (1)}$$

$$\text{Índice 2} = \frac{154,3}{982} \times 100 = 12,2\% \quad \text{equação (2)}$$

$$\text{Índice 3} = \frac{(154,3 - 287,5)}{982} \times 100 = -13,6\% \quad \text{equação (3)}$$

Para a Situação 2, foram obtidos os seguintes índices:

$$\text{Índice 1} = \frac{316,1}{982} \times 100 = 32,2\% \quad \text{equação (1)}$$

$$\text{Índice 2} = \frac{316,1}{1.269,5} \times 100 = 24,9\% \quad \text{equação (2)}$$

$$\text{Índice 3} = \frac{(316,1 - 287,5)}{982} \times 100 = 2,9\% \quad \text{equação (3)}$$

Pelos resultados obtidos através desta simulação, observa-se que, pelo Índice 3, se o Sistema de Interligação de Represas em questão estivesse funcionando a partir de 24/10/2013, não seria necessária a utilização da Reserva Técnica do Sistema Cantareira um ano depois. O nível de reservação se manteria acima do nível da Reserva Técnica em 28,6 milhões de metros cúbicos de água bruta.

Em uma outra situação hipotética, considerando o início da operação do sistema de interligação entre as represas em 16/04/2014 (data em que se deu início à utilização da primeira reserva técnica) no sentido Jaguari-Atibainha, levando-se em consideração que o sistema funcionaria ininterruptamente com a média de 5,13m³/s, observou-se, também, que os níveis dos reservatórios não atingiriam níveis tão críticos quanto os registrados, de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 2: Índices dos níveis do Sistema Cantareira com e sem o Sistema de Interligação de Bacias

Data	Índices sem Interligação			Índices com Interligação		
	Índice 1	Índice 2	Índice 3	Índice 1	Índice 2	Índice 3
04/2015	19,9%	15,4%	-9,3%	35,0%	27,1%	2,4%
05/2015	19,7%	15,3%	-9,5%	36,2%	28,0%	3,2%
06/2015	19,9%	15,4%	-9,3%	37,7%	29,2%	4,5%
07/2015	19,3%	15,0%	-9,9%	38,5%	29,9%	5,0%
08/2015	17,1%	13,2%	-12,2%	37,7%	29,1%	3,7%
09/2015	16,5%	12,8%	-12,8%	38,5%	29,8%	4,2%
10/2015	16,2%	12,5%	-13,1%	39,5%	30,6%	5,0%
11/2015	17,5%	13,6%	-11,7%	42,2%	32,7%	7,4%
12/2015	25,1%	19,4%	-4,2%	51,2%	39,6%	16,0%
01/2016	37,1%	28,7%	7,8%	64,6%	49,9%	29,0%
02/2016	48,1%	37,2%	18,9%	76,9%	59,5%	41,2%
03/2016	62,5%	48,3%	33,2%	92,7%	71,7%	56,6%
04/2016	66,2%	51,2%	36,9%	97,8%	75,6%	61,3%
05/2016	64,8%	50,1%	35,5%	97,8%	75,6%	61,0%

Nota-se que entre os meses de abril de 2016 e dezembro do mesmo ano, os níveis medidos pelo Índice 3 foram negativos, hipoteticamente, se a interligação estivesse em operação, no mesmo período os níveis se manteriam positivos. Os gráficos a seguir referem-se aos resultados da tabela acima para cada índice de medição.

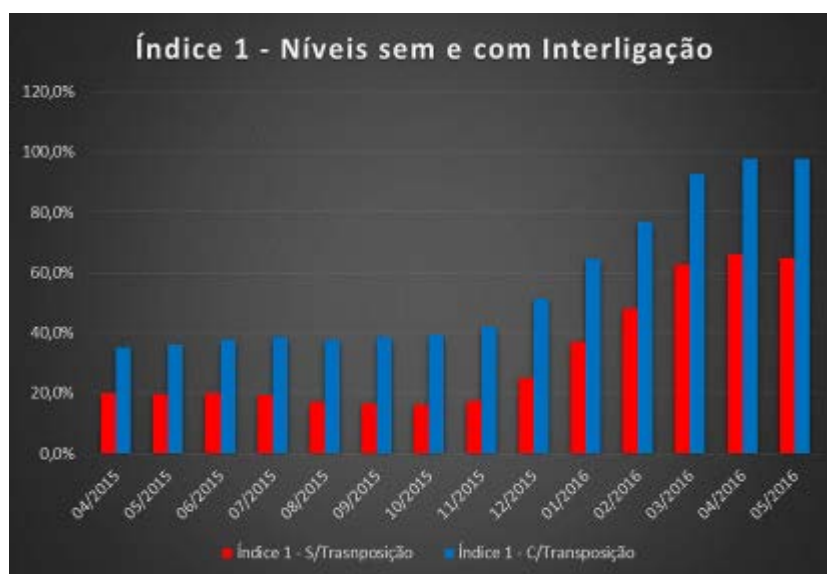


Figura 29: Comparação entre os níveis do Sistema Cantareira com e sem interligação pelo Índice 1

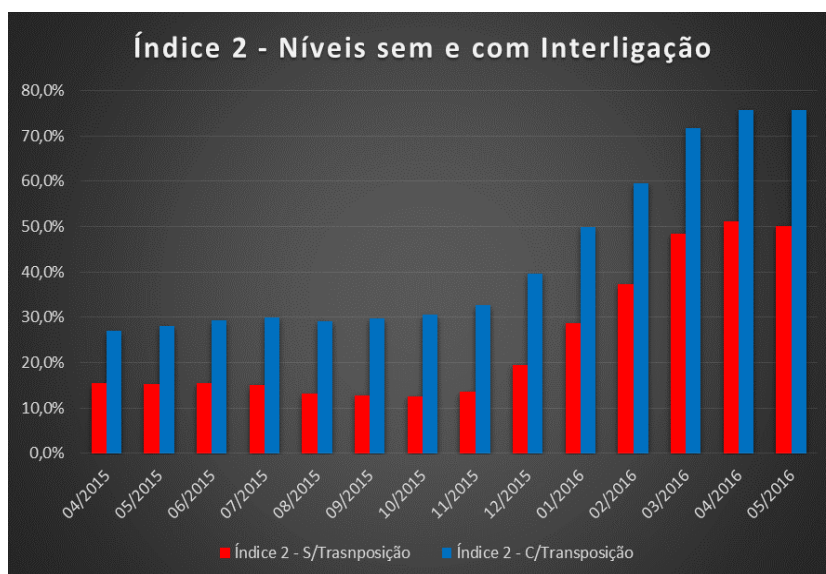


Figura 30: Comparação entre os níveis do Sistema Cantareira com e sem interligação pelo Índice 2

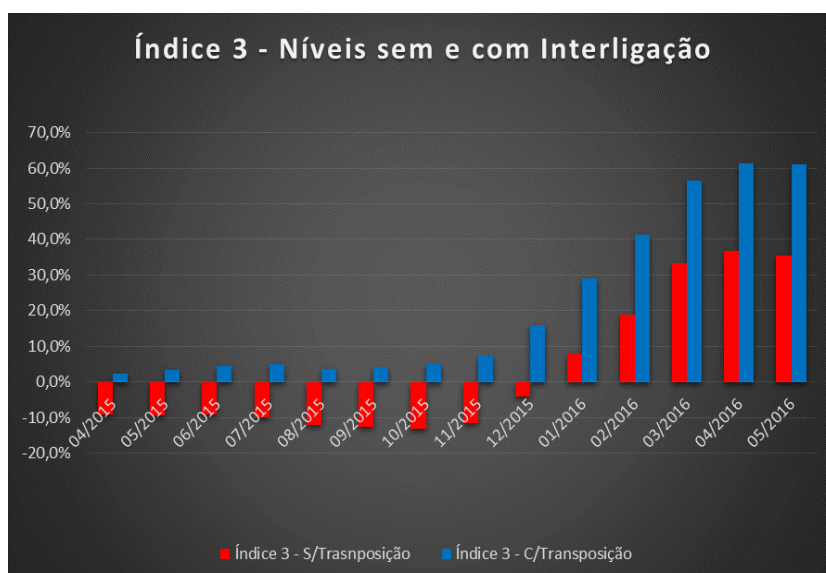


Figura 31: Comparação entre os níveis do Sistema Cantareira com e sem interligação pelo Índice 3

Para elaboração destes gráficos de comparação, considerou-se um acréscimo de 13,483 milhões m³ a cada mês no Sistema Cantareira, ou seja, o total possível a ser transferido da Represa Jaguari para a Represa Atibainha (161,8 milhões de m³) em um ano de operação do sistema de interligação, dividido por 12 meses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Edital RDC Sabesp CSO 9.880/15.
2. Projetos Executivos da Interligação entre as Represas Jaguari e Atibainha.
3. Agência Nacional de Águas – ANA (Site).
4. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp (Site).
5. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para a Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ).
6. Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007 dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - contrato SABESP N°. 29.219/03.
7. Adutora de Água Bruta Jaguari-Atibainha - Parecer Técnico do Projeto Hidráulico Executivo do Sistema.
8. Adutora de Água Bruta Atibainha-Jaguari - Parecer Técnico do Projeto Hidráulico Executivo do Sistema.