



COLAPSO EVITADO NA REVISÃO DO PROJETO DA ADUTORA

RESUMO

Em grandes sistemas de saneamento básico, as obras acabam sendo muito complexas por envolver diversas disciplinas. Saliendo um sistema de tratamento de água bruta, que envolve captação, tratamento e distribuição de água, tendem à enfrentar interferências de diversas naturezas, com grau elevado de dificuldades para transpor obstáculos que poderão ocorrer no traçado de uma adutora, sub-adutora ou rede de abastecimento, onde na maioria das vezes segue seu curso por vias públicas ou áreas de domínios particulares.

Na implantação do Sistema Produtor São Lourenço, diversas interferências foram encontradas, com verdadeiros obstáculos para transpor a estrutura da adutora. Este estudo traz o lançamento da tubulação sobre a ferrovia, administrada pela Companhia Rumo no município de Cotia-SP. O tubo de aço reforçado, apoiado nas extremidades também serve de viga para adução da água sobre a linha férrea, os apoios das estruturas de concreto armado poderiam ter entrado em colapso se não tivessem uma revisão de projeto adequado.

PALAVRA-CHAVE

Tratamento de água; São Lourenço; Transposição

INTRODUÇÃO

O Sistema Produtor São Lourenço é uma obra de grande importância para o saneamento básico de São Paulo, pois reforça o sistema de abastecimento existente. O projeto do sistema contempla, aproximadamente, 84 km de extensão de tubulação assentada, de adutoras e sub-adutoras e a sua captação está localizada na represa do França no município de Jquitiba. A captação de água bruta possui vazão máxima de 6,3m³/s e segue para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Vargem Grande.

Ocorreram diversas interferências para a transposição do traçado da adutora, de 84 polegadas de diâmetro, como os cursos d'água, rodovias e ferrovias, sendo que cada caso possui suas particularidades (passagens aéreas, subterrâneas e em nível). A ferrovia administrada pela Companhia Ferroviária Rumo, localizada na Estrada dos Pereiras Município de Cotia-SP, é o objeto deste estudo.

Dentre as possíveis hipóteses de transposição para o presente estudo, foi elegida a transposição aérea, com tubo de aço reforçado servindo de viga de sustentação, para vencer um vão de 42 m, apoiado nas extremidades, sendo a estrutura de apoio em concreto armado.

OBJETIVO

O objetivo desse estudo é descrever a importância da revisão de projeto no comportamento das cargas, gerado pela adutora, o qual poderia levar a estrutura ao colapso, caso a estrutura de apoio não fosse revisada adequadamente e o lançamento da tubulação sobre a linha férrea não fosse cuidadosamente planejado.

METODOLOGIA

Originalmente o projeto previa a execução das fundações por meio de tubulões escavados manualmente a céu aberto, no entanto sondagens identificaram a presença de Nível D'água que tornaria necessário o uso de ar-comprimido para execução dos tubulões.

Visando a segurança dos funcionários e a velocidade de execução, alteramos o procedimento utilizando Estacas Raiz, método tecnicamente apropriado para execução do serviço e cujo equipamento teria condições de acessar o local de topografia acidentada (Figura 01 e 02) (CCSL Nota Técnica).

O projeto contemplava 4 estacas do tipo raiz com 25cm de diâmetro, profundidade no apoio 01 de 14m e apoio 02 16m, com bloco de coroamento sobre as estacas nas dimensões de; 1,20 x 1,20 x 0,80 m em ambos os apoios para pilares.

O lançamento da adutora foi realizado por três guindastes (Figura 03), sendo dois para içamento do tubo-viga e o terceiro para equilibrar porque acoplado com o tubo estava uma curva de 45^a e um toco de tubo com 9m.



Esta operação foi realizada porque, ao lado da adutora há um viaduto de travessia para veículos e pedestres (Figura 04). Não havia registro do projeto estrutural por parte dos órgãos competentes e, por isso, para conhecer a resistência da estrutura do viaduto, foram realizados ensaios de carregamento e acompanhamento topográfico. Além disso, foram realizadas análises de deformações, as quais, embora não tenham sido significativas, por segurança, optou-se em fazer o lançamento independente da estrutura do viaduto.

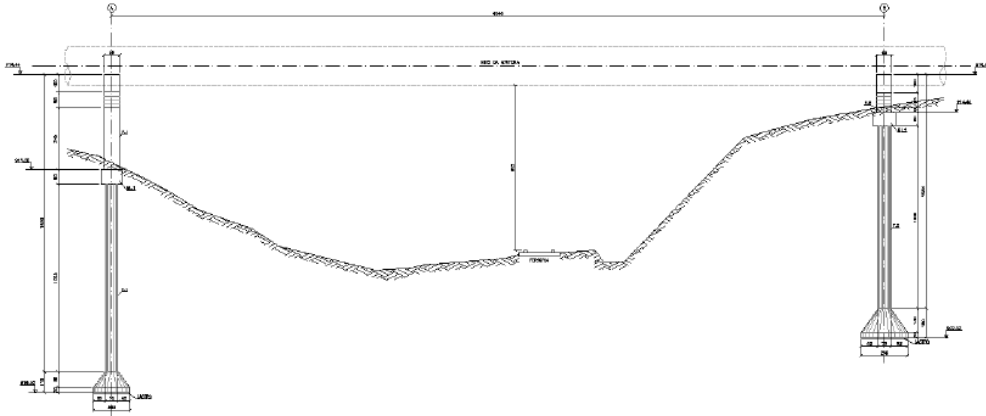


Figura 01: Seção típica do projeto de tubulão.

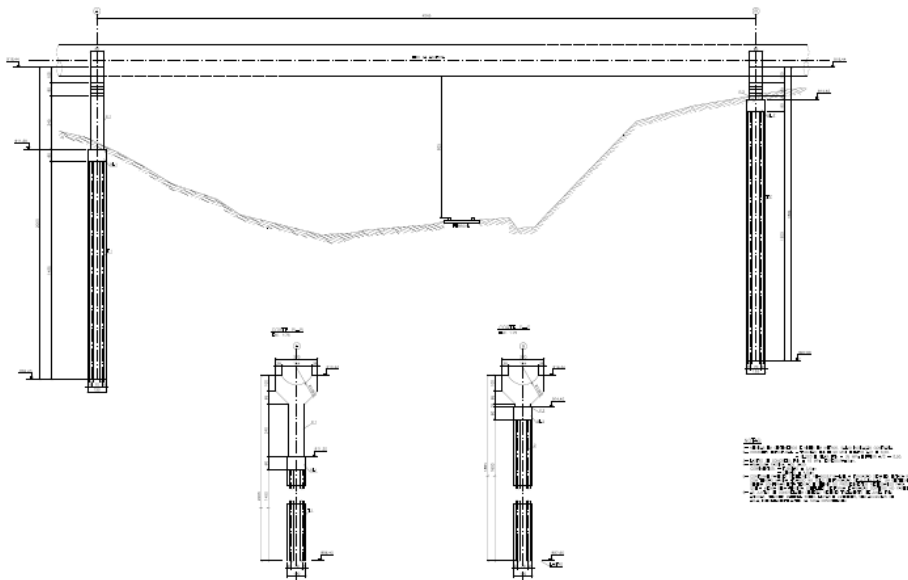


Figura 02: Seção típica do projeto de estaca raiz.



Figura 03: Guindastes para içamento do tubo



Figura 04: Adutora ao lado do viaduto sobre a ferrovia

ANÁLISE DO PROBLEMA

Analisado o projeto com mais critério, observou-se que a estrutura já executada (Figura 05), não considerava a carga dinâmica produzida pelo fluido na adutora e, portanto, suportaria só o peso próprio da tubulação, mas não os esforços de carregamento da adutora.



Figura 05- Pilar do apoio 02 executado

Portanto, se projetou um reforço estrutural para combater todos os esforços solicitados pela adutora, pois nas condições iniciais poderia haver um colapso nos apoios da tubulação (Figura 06).



Figura 06: Execução do reforço estrutural nos apoios.

Na revisão do projeto, aumentou-se o número de estacas raiz e as dimensões dos blocos de coroamento nos apoios, para resistir os esforços solicitados. Por bloco acrescentou-se mais 6 estacas de Ø25cm, fazendo um total de 10 estacas e acréscimo no bloco, envolvendo o existente com 2,10 x 3,30 x 1,65 m, e assim garantindo a estabilidade dos elementos de apoio (Figura 07).



Figura 07: Reforço estrutural finalizado no apoio.

A preocupação no lançamento se devia pelo fato de que o tubo-viga não realizava nenhum esforço nos apoios de concreto, além dos esforços normais de compressão, pois qualquer esforço diferente poderia levar ao colapso da estrutura nos apoios. Isso ocorreria mesmo com os reforços executados, em função do peso próprio da tubulação e a carga dinâmica aplicada no lançamento (Figura 08).



Figura 08: Adutora sobre apoio de concreto armado

A operação se iniciou às 07:00 horas e se finalizou às 18:30 horas, sendo necessária a interdição da estrada para veículos, dado o fato do posicionamento dos equipamentos. Já para pedestres, a interdição ocorreu no ato do içamento do tubo-viga. Esta operação contou com profissionais de comunicação, engenharia, produção, qualidade, supervisão e segurança do trabalho (Figura 09).



Figura 09: Equipes multidisciplinares envolvida na operação

CONCLUSÕES

A revisão do projeto da fundação foi de vital importância para identificar o problema antes do carregamento nos apoios, pois evitou um colapso da estrutura, o qual poderia causar um acidente de grandes proporções, colocando em risco a integridade da vida humana. Além disso, traria prejuízos materiais com os equipamentos de domínio público e particulares, bem como as interdições de vias férreas e terrestres e prejudicando o trânsito de trens de carga e a circulação das comunidades que se utilizam da estrada. Já a operação de içamento e lançamento da adutora seguiram o rito descrito em projeto, tendo poucas intercorrências. A comunidade e os usuários da estrada tiveram transtorno, por atraso, mas tudo realizado com segurança para as estruturas, colaboradores e usuários da estrada dos Pereiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Notas técnicas do CCSL –Consortio Construtor São Lourenço.
2. Relatório RE-3022/16-LVIII, do A.H Teixeira.
3. Acervo técnico - SPSL -PPP Sistema Produtor São Lourenço -Contrato 16.402/20



**Encontro Técnico
AESABESP**
29º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN

parceiro **IFAT**
— 2018 —