

IS

↑

Ofício COEJ No. 13/10

Rio de Janeiro, 29 de Janeiro de 2010

Ao

Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID

Setor de Embaixadas Norte – Quadra 802 – Conj. F – Lote 39 – Asa Norte

Cep: 70800-400

Brasília-DF

Atenção: Sr. Benard Darnel

Ref.: Programa de Melhoria da Eficiência Comercial e Operacional da CEDAE,
Cooperação Técnica ATN/JC-10237-BR,
Relatório Final – Componente 3 – Modelo de Melhoria da Eficiência na Gestão do Serviço
de Água.

Prezado Senhor,

Tendo em vista o contrato de consultoria ao Programa acima referido, encaminhamos a V. Sa., em anexo, o Relatório Final do Componente 3 - Modelo de Melhoria da Eficiência na Gestão do Serviço de Água, composto de projetos básicos, representados pelos seguintes documentos:

- RELATORIO FINAL;
- TOMO I – RECADASTRAMENTO COMERCIAL;
- TOMO II – REVITALIZAÇÃO DAS LINHAS TRONCO;
- TOMO III – SETORIZAÇÃO E MACROMEDIDAÇÃO, dividido em 3 volumes:
 - VOLUME 1 – PROJETO BÁSICO;
 - VOLUME 2 – PLANTAS;
 - VOLUME 3 – ORÇAMENTO.
- TOMO IV – SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL;
- TOMO V – MICROMEDIDAÇÃO;
- TOMO VI – SUPERVISÃO E CONTROLE COMERCIAL;
- TOMO VII – GERENCIAMENTO DO PROGRAMA

Atenciosamente,

Henrique Kitahara

Coordenador-Geral

Consórcio Oriental Consultants / ECOPLAN / JHP
Programa de Melhoria Comercial e Operacional da CEDAE
(Cooperação Técnica BID No. ATN/JC-10237-BR)

Programa de Melhoria da Eficiência Comercial e Operacional da CEDAE

**Cooperação Técnica
(BR-T1034; ATN/JC-10237-BR)**

BID

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO



COMPONENTE 03 MODELO DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA

Antes

TOMO II Projeto Básico de Revitalização do Tronco do Setor Macacos

Janeiro de 2010

**Consórcio
ORIENTAL CONSULTANTS CO LTD /
ECOPLAN ENGENHARIA LTDA. /
JHP ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**

INDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS E SERVIÇOS A SEREM IMPLEMENTADAS	3
	ATIVIDADE 1. Planejamento dos trechos e da seqüência dos trabalhos	4
	ATIVIDADE 2. Verificação de coeficiente de rugosidade (C – Hazen Willians)	4
	ATIVIDADE 3. Descrição da metodologia de recuperação da linha (limpeza e proteção)	5
	ATIVIDADE 4. Obtenção da licença ambiental para execução do serviço de limpeza	5
	ATIVIDADE 5. Execução dos trabalhos de limpeza e proteção e recuperação dos equipamentos operacionais da rede.....	5
	ATIVIDADE 6. Verificação do coeficiente C final	6
	2.1 Documentação.....	6
	2.2 Cronograma.....	6
3.	ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA	6
4.	ANEXOS	6
	Termo de Referência de Revitalização das Tubulações	7
	Orçamento do Projeto Básico de Revitalização das Linhas Tronco.....	13

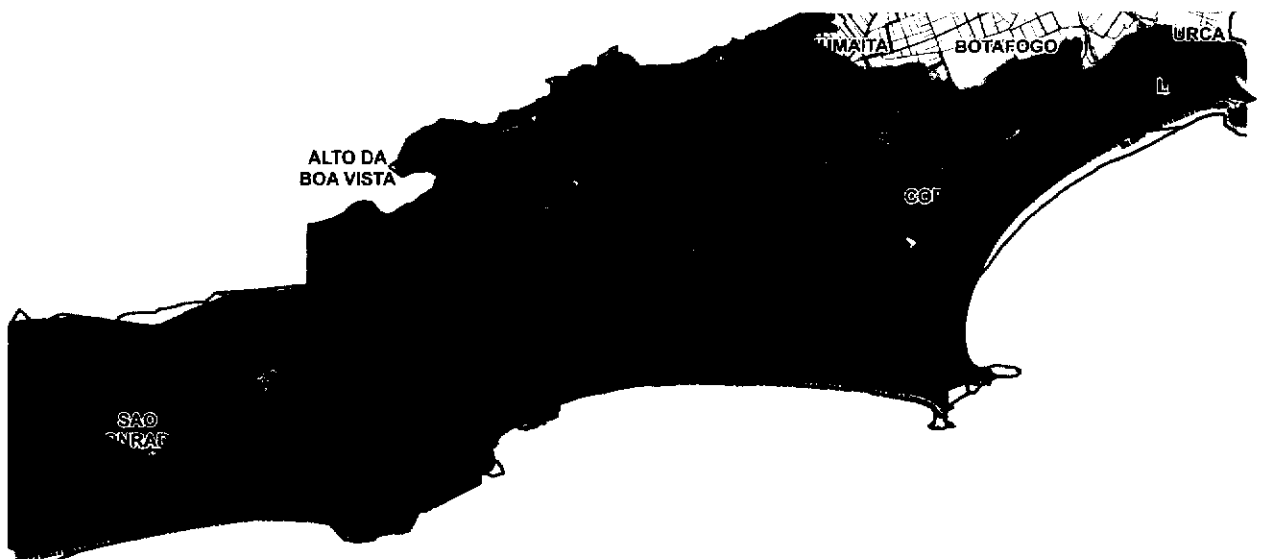
PROJETO BÁSICO DA REVITALIZAÇÃO DE LINHAS TRONCO SETOR MACACOS

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo a apresentação do Projeto Básico de Revitalização de Linhas Tronco integrante do **Programa de Melhoria da Eficiência na Gestão Comercial e Operacional do Sistema Distribuidor de Água do Setor Macacos**, cujos bairros a serem beneficiados são abaixo discriminados:

- Leme;
- Copacabana;
- Ipanema;
- Lagoa;
- Jardim Botânico;
- Leblon;
- Gávea;
- Vidigal;
- Rocinha;
- São Conrado; e

A delimitação da área objeto do Projeto é apresentada na Figura 1 abaixo:



Além dos bairros acima relacionados, fazem parte do Projeto de Revitalização de Linhas Tronco (tubulação com diâmetro igual ou superior a 300 mm), pequenas áreas limítrofes pertencentes aos Bairros de Botafogo e Humaitá, por fazerem parte do setor hidráulico de distribuição de água do Projeto.

A necessidade de implantação do Projeto de Revitalização foi deflagrada em função da comparação dos resultados de pressão e vazão medidos e modelados que, em conformidade com os relatos obtidos sugerem um elevado nível de incrustações e sedimentação de materiais sólidos nas redes principais de distribuição.

A modelagem hidráulica, da área de abrangência do projeto, apresentou os seguintes resultados:

- **Quanto à velocidade:** Dos 94.846 metros de tubulação analisadas, 37.677 metros operam abaixo da velocidade mínima esperada para redes de distribuição (velocidade inferior a 0,5 m/s), que corresponde 40% da extensão total de rede estudada, e destes 21% opera com velocidade próxima a zero.
- **Quanto a pressão:** Dos 274 nós avaliados, 210 nós apresentaram pressão maior que 60 mca, ou seja, cerca de 77% dos pontos avaliados.

Comparando-se as pressões medidas no local com as obtidas na modelagem verifica-se um diferencial, sendo esta última superior a primeira.

Tal fato indica que existe um alto índice de perda de carga linear, uma vez que a simulação é realizada considerando-se índice de perdas de carga das tubulações em condições normais (coeficiente de rugosidade).

As baixas velocidades observadas associadas às diferenças de pressões entre o modelo e as obtidas nas medições em campo, convergem para pressuposta deterioração das tubulações, que modifica os coeficientes de rugosidade das mesmas causando conseqüentemente o aumento da perda de carga linear.

Agrega-se a esta constatação as seguintes ocorrências: idade avançada das tubulações; número excessivo de interligações de redes tronco que demonstram falta de pressão; implantação de diversas elevatórias para vencer as perdas de carga nas tubulações; e as informações obtidas de que existem obstruções e assoreamento de areia nas tubulações com perfil próximo ao horizontal.

Os problemas relacionados a redes de distribuição são associados normalmente ao envelhecimento natural da tubulação e aos fatores que potencializam o fenômeno da corrosão e de incrustações que prejudicam a qualidade e disponibilidade de água à população.

O ataque corrosivo das águas de abastecimento público às paredes das tubulações, movimentação do solo, entre outros fatores, reduz a resistência mecânica, o que favorece ocorrência de vazamentos e rupturas. Além dos prejuízos causados pela perda d'água e da queda de pressão nas redes de distribuição, os vazamentos vêm a se constituírem pontos de infiltração de água presente no solo, um fator de contaminação importante que não deve ser desprezado, pois compromete a segurança sanitária e a saúde pública.

O restabelecimento e recuperação das tubulações componentes do Sistema Distribuidor são um dos braços que movem o ***Programa de Melhoria da Eficiência na Gestão Comercial e Operacional***. Do ponto de vista empresarial, esta ação

favorece o aumento da receita, uma vez que investimentos em novas obras de interligação para ampliação da capacidade instalada podem ser postergados.

A concepção do **Projeto Básico de Revitalização das linhas tronco** da região em estudo, caracterizada como uma área altamente urbanizada e com grande concentração populacional, direcionou a sua execução por método não destrutivo, através da utilização de "Pigs", de acordo com o contido no **"Termo de Referência de Revitalização das tubulações"** apresentado em anexo.

2. CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS E SERVIÇOS A SEREM IMPLEMENTADAS

Os quantitativos ora apresentados são apenas norteadores dos serviços a serem realizados, e teve por base o cadastro técnico da CEDAE.

Deverão ser desenvolvidos Projetos Executivos do Processo de Revitalização das Linhas Tronco do Sistema Distribuidor da região em questão, com base nos documentos abaixo relacionados e apresentados em anexo:

- Base Cadastral das Redes de Distribuição;
- Estrutura de rede principal modelada;
- Resultados do Modelo Matemático realizado na rede principal do Setor Macacos;

As extensões e os diâmetros das tubulações previstas, no Projeto Básico de Revitalização, encontram-se tabulados abaixo:

Extensão das Redes Tronco (modelo hidráulico) por diâmetro.

Diâmetro	Material	Coefficiente C Hazen-Willians	Extensão de Rede (m)
1.250	Aço	100	1.747
1.000	Aço	100	829
800	Aço	100	3.328
700	Ferro Dúctil	130	2.481
600	Ferro Dúctil	130	22.744
500	Aço	100	1.041
500	Ferro Dúctil	130	6.129
450	Ferro Dúctil	130	917
400	Aço	100	1.586

Diâmetro	Material	Coefficiente C Hazen-Willians	Extensão de Rede (m)
400	Ferro Dúctil	130	36.516
350	Ferro Dúctil	130	1.006
300	Ferro Dúctil	130	16.522
Total das Redes Tronco			94.846

As obras e serviços a serem realizados, deverão obedecer ao disposto no Termo de Referência em anexo, e são descritos abaixo segundo a ordem cronológica de sua execução.

ATIVIDADE 1. Planejamento dos trechos e da seqüência dos trabalhos

O Plano de Ações será formalizado no Projeto Executivo e deverá conter o seqüenciamento de serviços de acordo com o fluxo hidráulico do sistema distribuidor representado no modelo hidráulico preliminar, em anexo, e o programa de execução das atividades agrupadas ao longo do tempo em função das condições topográficas e da estrutura física das linhas de distribuição.

Os trabalhos deverão ser previstos para execução, preferencialmente, de segunda à sexta-feira em jornada de trabalho noturno, salvo exceções, e sem comprometer o abastecimento.

A **necessidade** de utilização de algum **tipo de revestimento após a realização do processo de limpeza** será definida depois da avaliação do estado atual da metalurgia das tubulações.

ATIVIDADE 2. Verificação de coeficiente de rugosidade (C – Hazen Willians)

Em conformidade com o Plano de Ações descrito no item anterior, deverão ser implantados os pontos de investigação do coeficiente de rugosidade, através de medições de pressão e vazão, nos diversos trechos de tubulação a serem recuperados.

Os pontos de inspeção de cada trecho deverão ser cadastrados conforme nomenclatura (TAG's) e localização (coordenadas UTM e cotas) definidas no Projeto Executivo. As medições antes e depois do processo de revitalização deverão ser catalogadas e registradas.

Deverão ser apresentados os memoriais de cálculo para a determinação dos coeficientes de rugosidade e todos os trechos que apresentarem desvio superior a 20% em relação ao coeficiente de tubo novo, deverão ser objeto de recondução às ações de revitalização.

ATIVIDADE 3. Descrição da metodologia de recuperação da linha (limpeza e proteção)

Deverá ser apresentada a metodologia a ser empregada para a limpeza dos tubos: tipo de PIG se for o caso, forma de propulsão (hidráulica, pneumática ou híbrida), tração, etc.

Deverão ser explicitados os volumes e a forma de coleta dos materiais sólidos e líquidos resultantes do processo de limpeza, processos de decantação e destino dos resíduos.

A metodologia de proteção da tubulação, após limpeza, deverá ser apresentada informando materiais a serem empregados, coleta e destino de seus excedentes.

ATIVIDADE 4. Obtenção da licença ambiental para execução do serviço de limpeza

Os trabalhos de revitalização deverão ser apresentados aos Órgãos Ambientais (IBAMA, INEA e SEA) para obtenção de licenciamento ambiental.

ATIVIDADE 5. Execução dos trabalhos de limpeza e proteção e recuperação dos equipamentos operacionais da rede

Após a aprovação ambiental, deverão se estabelecidos em conjunto com a CEDAE, os cronogramas executivos para atendimento ao plano estabelecido e de acordo com os procedimentos operacionais de abastecimento, para que sejam minimizados os problemas operacionais e os tempos de interrupção de abastecimento.

Todas as derivações de redes, ventosas e registros de descarga deverão ter sua desobstrução e limpeza garantidas.

Pontos notáveis de redes que não possuem elementos de controle, ou seja, ventosas nos pontos altos e descargas nos pontos baixos, deverão ter estes elementos implementados.

Os trechos das linhas deverão ser colocados em carga, obedecendo ao seqüenciamento e tempos requeridos de carga, para se evitar transientes indesejados e a total purga de ar aprisionado, verificando-se o perfeito funcionamento de ventosas e descargas nas linhas. No início da carga, todos os elementos de controle (descargas e ventosas) devem estar abertos e o seu fechamento deverá ser seqüencial de montante para jusante, após o completo preenchimento de cada trecho.

No caso de haver necessidade de parada da linha para recuperação do trecho subsequente, a recarga da linha deverá obedecer à seqüência de ações acima descrita, desde o início da linha, se este não coincidir com o trecho em recuperação.

Faz parte do processo de revitalização o fornecimento de serviços de reparo das linhas para sanar possíveis vazamentos ou desobstruções em ramais.

ATIVIDADE 6. Verificação do coeficiente C final

Após realização dos trabalhos de revitalização, deverá ser repetido o processo de avaliação do coeficiente de rugosidade para avaliação da eficiência do processo e catalogação dos coeficientes finais para utilização no processo de operação e controle operacional do sistema distribuidor.

2.1 Documentação

Deverá ser entregue documentação de todo o processo realizado, garantias dos serviços executados e todos os pontos de medição e controle deverão ser cadastrados conforme nomenclatura (TAG's), localização (coordenadas UTM e cotas) e as datas das medições antes e após o processo de revitalização deverão ser catalogadas e registradas para que possam ser objeto de estudos em qualquer natureza ou época.

2.2 Cronograma

O Cronograma Físico integrante do Projeto Executivo, elaborado de acordo as atividades a realizar e respectivo Plano de Ações, deverá ter um prazo máximo de 360 dias.

3. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

É apresentado em anexo o orçamento do Projeto Básico da Revitalização das Linhas Tronco elaborado com base nos preços EMOP.

4. ANEXOS

- TERMO DE REFERÊNCIA DE REVITALIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES;
- ORÇAMENTO DO PROJETO BÁSICO DE REVITALIZAÇÃO DAS LINHAS TRONCO.
- ARQUIVOS DIGITAIS
 - Mapa Urbano Básico – MUB – Arquivos: “MUB_RJ_ZONASUL.dwg” e “MUB_Relacao_de_Niveis.xls”;
 - Base Cadastral das Redes de Distribuição – Arquivos: “CTA_RJ_ZONASUL.dwg” e “CTA_Relacao_de_Niveis.xls”;
 - Estrutura da Rede Principal Modelada – Arquivos: “Modelo Hidraulico_SM_4.dwg” e “Dados_Oper_Sim_Hidr.xls”.

TERMO DE REFERÊNCIA DE REVITALIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

TERMO DE REFERÊNCIA

INFORMAÇÕES CONCEITUAIS DO FENÔMENO DE INCRUSTAÇÃO E PROCESSO DE REVITALIZAÇÃO.

FENÔMENO DE INCRUSTAÇÃO DE TUBULAÇÕES

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As operações em redes de abastecimento de água requerem inúmeros parâmetros, desde seu dimensionamento até sua operacionalidade.

Dentro destes parâmetros a escolha das tubulações está associada à escolha dos materiais que serão utilizados, as vazões requeridas, as pressões máximas e mínimas e a perda de carga do sistema.

As perdas de carga em regimes dinâmicos tendem a dissipar a energia através do atrito do líquido conduzido com as paredes internas da tubulação. Este fato se deve ao grau de rugosidade da tubulação, conhecido como "Coeficiente C" da linha. Este coeficiente tende a variar com o tempo, muitas vezes provocado pelo envelhecimento da tubulação e o surgimento de "incrustações", que causam um maior atrito e conseqüentemente uma maior perda de carga em todo o sistema. Com isso, em alguns setores podemos ter quedas significativas das pressões de trabalho e das vazões requeridas, sendo necessárias interligações aumentando a demanda para o setor em questão, além de elevarem o consumo de energia elétrica nas estações de bombeamento.

Uma das soluções encontradas é a recuperação destas redes através da utilização de raspadores hidráulicos denominados com "Pigs". Estas ferramentas restabelecem a rugosidade interna da tubulação, diminuindo a perda de carga existente, além de melhorar a qualidade da água.

PERDA DE CARGA POR INCRUSTAÇÃO

As incrustações nas redes de água também provocam o aumento da perda de carga, ocasionando não somente o problema de água suja, mas um considerado aumento de energia elétrica, necessária a vencer esta barreira interna, que se forma nas tubulações. Os metais que estão presentes na água in-natura, possivelmente e fortemente complexados com os compostos húmicos, são muito solúveis e difíceis de serem removidos por processos convencionais de tratamento. Após a filtração e aplicação de cloro, este oxida a matéria orgânica liberando e oxidando os metais, principalmente o ferro e o manganês. Esses metais na presença de alcalinidade (correção de pH), passam as suas formas finais de oxidação, ou seja, os hidróxidos metálicos, que são insolúveis em água, resultando em coloração amarelo claro, marrom avermelhado, preto, etc. Estas reações em função da liberação de gás carbônico podem levar 48 horas para se processarem totalmente, ou seja, ocorrem reações de precipitação similares as que ocorrem no processo de floculação. Estas reações irão se formar principalmente em redes, onde a velocidade da água é baixa.

Após a formação da floculação, forma-se um colóide eletricamente positivo que se agregam às paredes das tubulações em decorrência de cargas eletricamente negativas presentes nas tubulações enterradas. Durante as reações secundárias, há a formação do sulfato de cálcio que endurece as incrustações lentamente, devidas ao meio aquoso. Os colóides que não tiveram tempo suficiente para sofrer o processo de incrustação.

Consequência do acúmulo de incrustações:

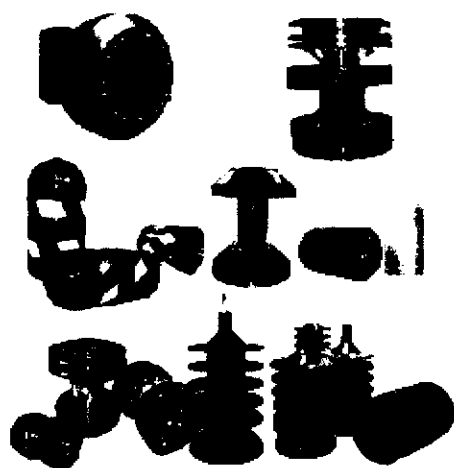
- Aumento da perda de carga e diminuição da vazão aduzida;
- Problemas sanitários decorrentes, por exemplo, a liberação para a água de metais constituintes da tubulação;
- Problemas organolépticos, originados da alteração da cor e do sabor da água;
- Problemas econômicos, advindos, dentre outros, da necessidade de troca das tubulações;
- Aumento do número de intervenções para manutenção e acréscimo do consumo de energia elétrica, para superar a perda de carga adicional causada pelas incrustações e pelo aumento da rugosidade das tubulações.

PROCESSO DE REVITALIZAÇÃO

Em linhas gerais, o **Projeto Básico de Revitalização das linhas tronco** prevê a desobstrução e limpeza de 95 km de tubulações, para a recuperação de suas características hidráulicas, através da utilização de "Pigs".

DEFINIÇÃO DE PIGS

Os Pigs são dispositivos com formato de projétil, fabricados em poliuretano ou em aço carbono, que se ajustam ao interior da tubulação e atuam como raspadores. São projetados com dimensões compatíveis com as características da tubulação: diâmetro interno; tipo de operação (verificação da geometria interna da tubulação; inspeção interna da tubulação; limpeza, carregamento, remoção de líquidos e operações de monitoramento - tracking; raspagem leve ou pesada; dentre outros); raios de curvas; e extensão.

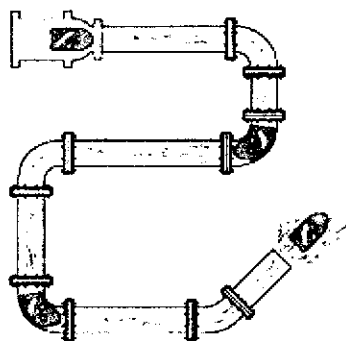


Alguns modelos de Pigs têm a superfície rugosa para aumentar a sua capacidade de remover os depósitos mais aderidos à parede da tubulação. Para limpeza interna das tubulações metálicas, deverão ser utilizados Pigs com raspadores hidráulicos, providos de escovas com cerdas de arames de aço e ou pinos de aço, apropriados para serviço de raspagem pesada.

A utilização de Pigs, para limpeza das redes de abastecimento, traz vantagens se forem levados em conta os seguintes aspectos:

- Soluções em curto prazo (Versáteis; Eficientes; Passam por curvas; Processo progressivo);
- Resultados e benefícios imediatos;
- Custos vantajosos;
- Menor intervenção nos leitos carroçáveis

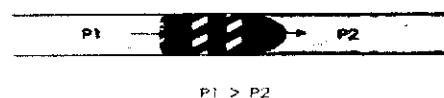
PROCESSO "PIGGING"



O Processo "Pigging" consiste na passagem de Pigs pelo interior da tubulação, impulsionados pela própria água aduzida, e durante o seu trajeto removem os depósitos e sedimentos acumulados ao longo do período de funcionamento da adutora. A flexibilidade dos Pigs proporciona a sua passagem por curvas e por variações do diâmetro interno das tubulações.

Movimento do Pig

Sua movimentação é feita através do diferencial de pressão e tem a finalidade básica de limpeza interna de tubulações.



Exemplo de Pig, após sua passagem pela tubulação



ETAPAS DO PROCESSO "PIGGING"

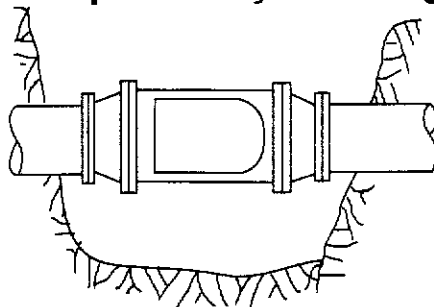
Inicialmente deverá ser passado um Pig de investigação para o reconhecimento da adutora e avaliação do material a ser removido. Nesta fase é possível identificar problemas como: registros parcialmente fechados, obstruções localizadas (pedaços de madeira, de tubos, pedras, etc), dureza e espessura média dos depósitos. Se necessário, deverá ser repetida a passagem do Pig de investigação.

Em sequência serão passados os Pigs de limpeza. Estima-se que a passagem de dois Pigs de limpeza, um de cada vez, seja suficiente para a recuperação das

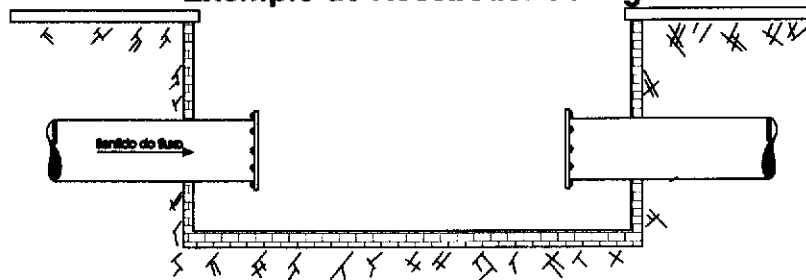
características hidráulicas da adutora. Se necessário, será repetida a passagem dos Pigs de limpeza.

Para a aplicação do Processo "Pigging" será necessário um ponto de introdução dos Pigs e outro para a remoção. Para obtenção desses pontos poderão ser retirados registros, curvas, niples, etc., desde que atendam às dimensões e características dos Pigs (comprimento, diâmetro, etc.). Caso não seja possível o aproveitamento dessas peças deverão ser feitas intervenções na adutora para instalação de um lançador e um receptor de Pigs, através da instalação de juntas mecânicas do tipo Gibault, tripartida ou similar.

Exemplo de Lançador de Pig



Exemplo de Receptor de Pig



Todas as cavas criadas no meio fio ou em calçadas, para acesso a tubulação, nos pontos de introdução e retirada dos Pigs, se não forem aterradas no mesmo dia de sua abertura, deverão receber a proteção de um passadiço com dimensões mínimas de 2,50 metros de largura por 3,00 metros de comprimento e 25,4 mm de espessura.

Deverá ser previsto um dispositivo com elemento filtrante, a ser instalado nos finais de rede, para coleta da água mais o material proveniente da operação de limpeza da tubulação. Este dispositivo deverá ser capaz de reter parte do material sólido e a manter a turbidez da água em condições aceitáveis para seu descarte nas galerias de águas pluviais existente no local do serviço.

A água fornecida para a operação de passagem dos Pigs deverá ser fornecida pela CEDAE, com garantia de pressão mínima de 10 mca e vazão adequada para uma velocidade de deslocamento dos Pigs na faixa de 0,8 a 1,0 m/s.

De forma sintetizada as etapas do processo são:

Análise Preliminar:

- Diâmetro
- Tipo de tubulação

- Plantas e desenhos
- Vazão e pressão
- Acessórios
- Condição operacional das válvulas de manobras do sistema
- Reconhecimento no campo
- Tipo de incrustação

Elaboração do Plano Operacional:

- Escolha dos Pig's e suas respectivas quantidades
- Ponto de lançamento do Pig
- Ponto de recebimento do Pig
- Cronograma da operação de limpeza
- Recursos de pessoal e material

Execução do Plano Operacional:

CONTROLES DO PROCESSO "PIGGING"

a) A medição de vazão na adutora antes do evento limpeza

Deverá ser determinado 01(um) ponto na adutora para realização do teste de perda de carga e levantamento da vazão. Esta avaliação deverá ser realizada através do processo de pitometria.

b) A medição de vazão na adutora após o evento limpeza

Deverá ser utilizado o mesmo ponto, onde se realizou a avaliação inicial do rendimento de escoamento da adutora, para a execução do teste de avaliação pós limpeza, e resultado deverá ser obtido pelo processo de pitometria e o valor deverá ser igual ou maior que C 100, (coeficiente de rugosidade de Hazen Williams).

c) O rastreamento dos Pigs

Os Pigs de raspagem sem exceção deverão possuir sistema de rastreamento do tipo Pig-tracker, para monitoramento durante seu deslocamento ou em caso de aprisionamento no interior da adutora, caberá a executante, o fornecimento do referido equipamento

GARANTIAS ADICIONAIS

Deverão ser apresentados os certificados de garantia dos Pigs a serem utilizados nas operações, bem como, o Certificado de Qualidade ISO 9001-2008 da empresa fornecedora.

ORÇAMENTO DO PROJETO BÁSICO DE REVITALIZAÇÃO DAS LINHAS TRONCO

REVITALIZAÇÃO DAS LINHAS TRONCO

RESUMO		EMOP: 08/2009
Item	Serviço	R\$ Total
01	CANTEIRO DE OBRAS	808.061,47
02	SERVIÇOS TÉCNICOS	288.560,00
03	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO	25.615.810,00
04	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTROS DE MANOBRA E VENTOSAS	3.240.200,00
TOTAL GERAL		29.952.631,47

REVITALIZAÇÃO DE LINHAS TRONCO

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
01	CANTEIRO DE OBRAS					
01.01	INSTALACAO GERAL, MOBILIZACAO E DESMOBILIZACAO	05.100.	GL	1,00	57.712,00	57.712,00
01.02	SUPERVISAO, ADMINISTRACAO, ACOMPANHAMENTO TECNICO, DESPESAS OPERACIONAIS E DE MAIS DESPESAS INDIRETAS.	01.090.	UN	100,00	6.973,09	697.309,00
01.03	PLACA DE OBRA, MODELO CEDAE	02.020.001-0	M2	80,00	168,63	13.490,40
01.04	ALUGUEL DE CONTAINER, TIPO ESCRITORIO, INCL. INSTAL. ELETRICA, EXCL. TRANSP., CARGA E DESC.	02.006.010-0	UNxM	6,00	458,00	2.748,00
01.05	CARGA E DESC. DE CONTAINER	04.013.015-0	UN	7,00	40,61	284,27
01.06	TRANSPORTE DE CONTAINER	04.005.300-0	UNxKM	140,00	13,47	1.885,80
01.07	ALUGUEL MENSAL DE SANITARIO QUIMICO	02.006.	UNxM	24,00	1.443,00	34.632,00
TOTAL ITEM 1						808.061,47
02	SERVIÇOS TÉCNICOS					
02.01	PROJETO EXECUTIVO E LICENCIAMENTO AMBIENTAL	01.005.	GL	1,00	288.560,00	288.560,00
TOTAL ITEM 2						288.560,00
03	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO					
03.01	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM AÇO DN=1.250MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	1.747,00	1.600,00	2.795.200,00
03.02	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM AÇO DN=1.000MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	829,00	1.050,00	870.450,00
03.03	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM AÇO DN=800MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	3.328,00	600,00	1.996.800,00
03.04	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM AÇO DN=500MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	1.041,00	350,00	364.350,00
03.05	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM AÇO DN=400MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	1.586,00	300,00	475.800,00
03.06	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DN=700MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	2.481,00	500,00	1.240.500,00
03.07	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DN=600MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	22.744,00	260,00	5.913.440,00
03.08	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DN=500MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	6.129,00	230,00	1.409.670,00
03.09	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DN=450MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	917,00	220,00	201.740,00
03.10	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DN=400MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	36.516,00	210,00	7.668.360,00
03.11	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DN=350MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	1.006,00	200,00	201.200,00

REVITALIZAÇÃO DE LINHAS TRONCO

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
03.12	LIMPEZA E REVITALIZAÇÃO DE TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DN=300MM, CONFORME ESPECIFICADO NO TERMO DE REFERÊNCIA		M	16.522,00	150,00	2.478.300,00
TOTAL ITEM 3						25.615.810,00
04	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTROS DE MANOBRA E VENTOSAS					
04.01	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=1.250MM		UN	8,00	38.000,00	304.000,00
04.02	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=1.000MM		UN	4,00	25.000,00	100.000,00
04.03	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=800MM		UN	14,00	15.000,00	210.000,00
04.04	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=700MM		UN	10,00	12.000,00	120.000,00
04.05	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=600MM		UN	97,00	8.000,00	776.000,00
04.06	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=500MM		UN	30,00	7.500,00	225.000,00
04.07	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=450MM		UN	4,00	7.300,00	29.200,00
04.08	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=400MM		UN	162,00	7.000,00	1.134.000,00
04.09	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=350MM		UN	5,00	6.000,00	30.000,00
04.10	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REGISTRO DN=300MM		UN	70,00	4.000,00	280.000,00
04.11	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE VENTOSAS		UN	20,00	1.600,00	32.000,00
TOTAL ITEM 4						3.240.200,00
TOTAL GERAL						29.952.631,47