



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

DOP – DIRETORIA DE OPERAÇÕES

SUGOP – SUPERINTENDENCIA DE GESTÃO OPERACIONAL

DETO – DEPARTAMENTO DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA OPERACIONAL

Diretoria de Operações - DOP

Superintendência de Gestão Operacional – SUGOP

Departamento de Especificação Técnica Operacional – DETO 014/2020

Termo de Referência

**Execução dos Serviços de Demolição de Reservatório
Elevado em Arambaré**

Superintendência Regional Sul – SURSUL



1. OBJETO E ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.1. Descrição do Objeto

1.1.1. Caberá a Contratada a demolição do reservatório elevado tipo Intzé de 150 m³, localizado na ETA (Estação de Tratamento de Água) de Arambaré, na Avenida Presidente Vargas nº 863 no município de Arambaré. Compete ainda a Contratada, a remoção total do entulho gerado e sua disposição em aterros para resíduos da construção civil credenciados e licenciados, além da adoção de todas as medidas de segurança previstas nas legislações: federal, estadual e municipal.

1.1.2. A metodologia a ser empregada no atendimento do objeto ficará a cargo da Contratada, a qual solicitará anuência da fiscalização.

1.2. Os serviços serão executados conforme:

1.2.1. Normas Técnicas da ABNT.

1.2.2. Normas e Procedimentos do Ministério do Trabalho.

1.2.3. Normas e Procedimentos da Prefeitura Municipal local.

1.2.4. Resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio-Ambiente) e suas atualizações.

1.2.5. Instruções para Sinalização Rodoviária do DAER.

1.3. Comunicação da Contratada com a Contratante

1.3.1. A Contratada indicará e nomeará o seu preposto o qual será o responsável pelas comunicações junto à Contratante (CORSAN) que, por sua vez, indicará e nomeará o Fiscal do Contrato com as atribuições específicas para responder naquilo que lhe couber perante o Contrato.

1.3.2. Toda comunicação será entre o preposto da Contratada e o Fiscal do Contrato da Contratante.

1.4. Responsabilidade da Contratada:

Sem prejuízo das disposições das cláusulas e anexos deste dispositivo, e em cumprimento às suas obrigações contratuais, além das decorrentes de lei e de normas regulamentares, constituem encargos específicos da Contratada:

- 1.4.1. providenciar o Diário de Obras para que as partes registrem os serviços diários, as alterações ocorridas e os fatos relevantes;
- 1.4.2. providenciar a remoção do entulho para local apropriado;
- 1.4.3. providenciar todos os recolhimentos tributários e as licenças junto aos órgãos e conselhos conforme determina a lei;
- 1.4.4. providenciar as proteções para segurança da obra, pedestres e dos prédios adjacentes conforme código de obras do município;
- 1.4.5. disponibilizar equipamentos e pessoal no local da ação em horário e dia da semana previamente agendado que poderá ser inclusive em sábado, domingo ou feriado segundo conveniência técnico-operacional da Companhia;
- 1.4.6. cumprir e fazer cumprir todas as normas regulamentares sobre Medicina e Segurança do Trabalho e obrigar seus empregados a trabalhar com equipamentos de proteção individual, fornecidos pela própria, para proteção da saúde e da integridade física dos mesmos;
- 1.4.7. desenvolver medidas de proteção coletivas adicionais (treinamento, sinalização, aplicação de procedimentos de trabalho) em conformidade com o serviço a ser executado;
- 1.4.8. providenciar a limpeza final, que deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO;
- 1.4.9. atender as solicitações do Gestor Direto e do Fiscal do Contrato;
- 1.4.10. apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) tantas quantas forem às necessárias, e;
- 1.4.11. cumprir e fazer cumprir todas as Normas Regulamentadoras - NR do Ministério do Trabalho relacionadas ao serviço.

1.5. Medição e pagamento

1.5.1. A medição e o pagamento da fatura ocorrerão em parcela única após o aceite da fiscalização quanto ao atendimento do objeto: após a demolição, remoção do entulho e limpeza do terreno. No valor proposto devem estar incluídos todos os custos com projetos (se for o caso), equipamentos, máquinas, ferramentas, EPI, EPC, transporte dos materiais, proteções necessárias à segurança, mão de obra com leis trabalhistas e todos os demais insumos para a plena execução dos serviços.



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

DOP – DIRETORIA DE OPERAÇÕES

SUGOP – SUPERINTENDENCIA DE GESTÃO OPERACIONAL

DETO – DEPARTAMENTO DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA OPERACIONAL

1.6. Anexo

1.6.1. Laudo Técnico – Estabilidade de Estrutura de Reservatório Elevado em Concreto Armado

LAUDO TÉCNICO

ESTABILIDADE DE ESTRUTURA DE RESERVATÓRIO ELEVADO EM
CONCRETO ARMADO

CONTRATANTE: COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
CORSAN

ENDEREÇO: AVENIDA PRESIDENTE VARGAS, 863
ARABARÉ - / RS

AUTOR: OSVALDO CORRÊA FILHO
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 78181-D/RS

Rio Grande, 14/02/2019.



PREMISSAS:

Foram realizadas duas visitas técnicas, a primeira com a finalidade de identificar a geometria da estrutura, as patologias existentes e o local para planejamento da colocação do caminhão guincho.

Na primeira Visita realizada em 31/02/2019 foi realizado um levantamento fotográfico inicial, realizado Ensaio de Esclerometria na base dos pilares. Foi emitido um Relatório Inicial relatando as situações de risco imediatos detectados nesta Visita.

Na segunda Visita realizada em 07/02/2019 foi realizada uma Vistoria Técnica nas estruturas em locais mais altos que só poderiam ser acessados com segurança através de uso de guincho de elevação externa como foi feito. Foram tiradas várias fotografias, realizados ensaio de Esclerometria, ensaio de percussão (batidas na estrutura para ver se o som estava cavo, indicando superfície solta), foi realizado a medição do diâmetro de algumas armaduras, e foram feitas inspeções em pontos considerados resistentes.

Este Laudo de Vistoria, tem como objetivo efetuar a verificação da estabilidade dessa estrutura que apresenta, patologias existentes, do prédio denominado ETA (Estação de Tratamento de Água da CORSAN), localizada à Avenida Presidente Vargas, 863 na Cidade de Arambaré - RS

DESCRIÇÃO:

Estrutura de Concreto armado formada por Infraestrutura de Estacas, blocos e viga de concreto armado. Supra Estrutura formada por seis Pilares 30x30 ligados por vigas de rigidez de 25 x 25cm, com cinco níveis de altura com três metros cada nível, sendo que a viga base anelar do reservatório esta na altura de quinze metros. O mesmo possui duas passarelas em concreto armado, (uma sem proteção e outra com a proteção metálica lateral bastante comprometida) para acesso e um conjunto de degraus de escada fixada nos Pilares. Em um dos trecho existe uma estrutura metálica de proteção de corpo envolvendo a escada, porém em estado bastante acentuado de corrosão. O tampo do reservatório é vazado de forma circular e a superfície em forma de abóboda de concreto armado.

Existe uma estrutura lateral em estado de ruína, a rampa formada por laje, vigas e pilares as quais pelo elevado estado de patologias clássicas de concreto armado foi indicada sua interdição já na primeira Visita, ver fotos 1 a 8, 9 a 13, 40 a 53.

A Norma Brasileira que deu origem ao dimensionamento dessa estrutura foi a NB-1.

ANÁLISE:

Tendo em vista que as patologias existentes são clássicas e oriundas de um conjunto de fatores, como infiltração do reservatório, águas pluviais, falta de manutenção, desgaste de uso em função do tempo, geração de vapores químicos (vapores derivados de cloro), tendo como consequências: escamações de concreto e revestimentos, oxidação de armaduras, chegando ao conjunto de Patologias com elevado grau de gravidade no concreto armado como segue:

-ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO:

Junto à viga foi efetuada uma vistoria de percursão onde vários pontos apresentavam som de cavo, indicando o desprendimento da camada de concreto de revestimento natural que naturalmente esta acompanhada da oxidação da armadura.

OXIDAÇÃO: A oxidação da armadura resulta da presença de água e a quebra da camada de proteção alcalina da estrutura ocorrendo à formação de hidróxidos expansivos



100/115

de forma que a área de aço oxidada chegue a oito vezes o tamanho do aço que lhe deu origem, causando uma reação expansiva e gerando tensões maiores que a massa de concreto/e/ou reboco a ele ligado suportam, tendo como consequência a formação de fissuras, rachaduras e desprendimento da massa de concreto de cobertura, essa reação é progressiva, gradativa e irreversível, abrindo cada vez mais canais de penetração da água e a consequente degradação da estrutura.

Nos locais onde o concreto armado apresenta patologias de escamação do revestimento e oxidação de armaduras, ocorre o desprendimento de camadas de concreto e estas podem ser lançadas para baixo, (como já ocorreu anteriormente e certamente ocorrerá novamente), podendo ocasionar danos materiais ou físicos, visto que a altura de 15 m no nível de baixo do reservatório é considerável.

Mostrando a parte da estrutura do fundo do reservatório, ver fotos 80 a 94, especialmente a foto 87, onde se vê: vários pontos de falta revestimento, armadura com oxidação exposta de grau acentuado, vários pontos de descascamento do revestimento de concreto, manchas de escorrimento de óxido de ferro (indicando que a impermeabilização do interior do reservatório não está impedindo a retenção das águas, pelas manchas características de óxido de ferro na estrutura vê-se que estas manchas direcionadas são oriundas das águas do interior do reservatório que estão atravessando o maciço de concreto). Existe uma redução da área de aço efetiva nessa área onde ocorreu o descascamento do revestimento. Existem pontos de descascamento, ainda fixados no maciço prestes a se desprenderem, visto que a força de expansão das armaduras devido a oxidação estão despreendendo essas camadas. Nesse grau de patologia a ancoragem necessária das armaduras no concreto já não existem mais, de forma que a armadura que suportaria o esforço de tração, não pode mais suportar por ter sua seção transversal reduzida, diminuída, ou completamente inexistente por ruína, (Caso ocorra a redução de seis por cento a armadura deve ser substituída, no caso de patologias clássicas de concreto armado). No caso, nessas regiões não existe mais ancoragem da armadura no maciço de concreto, como consequência da oxidação ou rompimento, vindo a ficar sem aderência, tendo como consequência inicial a transferência desses esforços para os pontos adjacentes, como estes próximos também já estão tendo ocorrência de oxidação serão afetados da mesma forma e seus esforços serão distribuídos aos outros pontos adjacentes, e assim por diante. No momento em que estes pontos praticamente sem armadura, porém com carga de no mínimo o peso próprio e vento, quando atuante, sem considerar a carga relativa ao volume de água do reservatório, que no momento da Vistoria estava cheio a estrutura vai transferir esforços aos pontos adjacentes.

Sendo está uma reação em cadeia, irreversível, gradativa e autoalimentada, pois quando mais ocorre desprendimento das camadas de concreto mais água entra no maciço e mais corrosão ocorre nas armaduras que se expandem gerando mais pontos de entrada de águas. Como o concreto não suporta a tração ao serem oxidadas essas armaduras a região praticamente sem armadura vai ficar sem capacidade de absorver esforços de tração, sendo esses esforços atuantes e existentes sempre na estrutura, visto que o reservatório esta no caso com carga, ou mesmo se estivesse vazio existiria o peso próprio e os esforços devidos as cargas de vento, essa região de maciço de concreto receberia esse esforço de tração o que não tem capacidade de absorve-lo. Nesse ponto começa a formação de rótulas, nas regiões mais internas ao maciço de concreto devido a tentativa do mesmo suportar a tração nesses pontos, como o maciço de concreto não tem capacidade de absorver a tração ele se rompe, formando rótulas internas, (no interior da camada de concreto que esta atrás da armadura) nessa região, levando esse ponto a total incapacidade de absorver esforços, que estão presentes na estrutura, dessa forma entrando em ruptura, uma vez que um ponto entre nesse processo os pontos adjacentes também entrarão, levando a estrutura a ruína, colapso, como existem vários pontos em diferentes regiões, inclusive formando áreas compostas por vários pontos a estrutura.


10/11/15 

Como existem construções residenciais habitadas, a ETA, rodovia com trânsito, energia em alta tensão nas adjacências do reservatório elevado, estes apresenta riscos a região lindeira que certamente serão afetados por acidente de ruptura, caso este ocorra.

Formações salinas:

EFLORESCÊNCIAS: Manchas brancas, fazendo o descascamento de revestimentos como tintas e rebocos, originárias dos sais solúveis na água, presentes na composição química dos componentes da estrutura que entram em reação com a água gerando hidróxidos que com a evaporação da água se depositam na superfície, sendo que a maioria desses sais são expansíveis como o Sal de Candot, existente na estrutura de forma a fazer o desprendimento da camada de revestimento e a degradação da mesma desde que estejam presentes algumas condições:

1-teor de sais solúveis, existem sempre na estrutura;

2-presença de água, existe na estrutura.

Na vistoria realizada foi possível constatar:

Revestimento de concreto faltando, descascando, fixado com som de cavo (aparentemente fixado), trincas, desprendimentos de partes da estrutura, ver fotos gerais do Laudo, trincas junto a algumas vigas da estrutura, ocorrendo do reservatório, vigas e pilares, basicamente em 38,5% da estrutura.

Armaduras em estado elevado de corrosão, com redução elevada de diâmetro, possíveis de serem identificadas pela falta da camada e revestimento que já se desprende.

Nos pontos dos pilares apresentando patologias clássicas de concreto onde se vê: descascamento das camadas de concreto, armaduras longitudinais (armadura principal) e transversais dos estribos expostas e oxidadas, manchas de umidade. A ocorrência da oxidação nas armaduras transversais (estribos) vai reduzir a resistência ao esforço de flambagem dos pilares, como sempre existe esforços no Pilar, estes podem permitir a flexão no paralela ao eixo longitudinal do pilar (flambagem), levando este a ruptura.

ESTRUTURA DA RAMPA:

Em relação a estrutura da rampa informamos que este é um exemplo de estrutura em ruína, ou seja toda estrutura de concreto que tiver essas patologias clássicas terão esse mesmo comportamento, ao longo do tempo se não forem tomadas medidas técnicas de prevenção e manutenção ou sua demolição.

CONCLUSÃO:

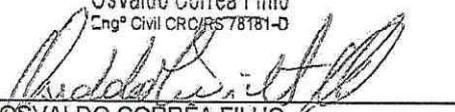
Pela Análise e Visita efetuada "in loco" concluo que:

1. A ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO DO RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA ENCONTRA-SE COM ELEVADO GRAU DE PATOLOGIAS CLÁSSICAS EM CONCRETO ARMADO, TENDO COMO CONSEQUÊNCIA A REDUÇÃO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ESFORÇOS PREVISTOS PELAS NORMA NB-1, DESSA FORMA, **RECOMENDAMOS A DEMOLIÇÃO PARCIAL DO MESMA, VISTO QUE APRESENTA RISCO IMINENTE DE QUEDA DE SEUS ELEMENTOS, E RISCO DE RUPTURA POR FORMAÇÃO DE RÓTULAS INTERNAS,** NO PRAZO MÁXIMO DE 60 (SESSENTA DIAS), VISTO QUE **NÃO É POSSÍVEL GARANTIR A ESTABILIDADE ESTRUTURAL,** O TERMO "DEMOLIÇÃO PARCIAL" É A PARTE DA SUPRA ESTRUTURA ACIMA DE SEIS METROS DE REFERÊNCIA DO PISO, INCLUINDO PARTE DE PILARES, VIGAS E RESERVATÓRIO.
2. EM RELAÇÃO A PARTE DA SUPRA-ESTRUTURA DE PILARES ATÉ SEIS METROS, CASO SEJA NECESSÁRIO NO FUTURO A CONSTRUÇÃO DE OUTRO RESERVATÓRIO UTILIZANDO ESSES PILARES, PARA ESSE CASO DEVERÁ SER EFETUADO PROJETO DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL, COM A ANÁLISE DE ROMPIMENTO DE CORPO DE PROVA DESSES PILARES E VIGAS DE FORMA QUE SEJAM RECUPERADOS E QUE SEJA FEITO TAMBÉM JUNTO AO PROJETO ESTRUTURAL DO NOVO RESERVATÓRIO O PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE PILARES VAZADOS, CUJO MIOLO SERÃO OS PILARES EXISTENTES.
3. O PROCESSO DE RUPTURA DA ESTRUTURA, FICA EVIDENCIADO PELA IDENTIFICAÇÃO DA FORMAÇÃO DAS RÓTULAS INTERNAS, PRESENTES NA LAJE DE FUNDO, NA VIGA ANEL CIRCULAR, DA ESTRUTURA DO RESERVATÓRIO.
4. A HASTE DO PARA-RAIOS DEVERÁ SER ADEQUADAMENTE FIXADA, VISTO QUÊ SE OCORREREM DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NESSE PONTO A ESTRUTURA JÁ COM ELEVADO GRAU DE PATOLOGIAS PODE SOFRER MAIS DANOS.
5. AS PATOLOGIAS DE CORROSÃO DAS ARMADURAS ESTÃO TAMBÉM OCORRENDO DE FORMA OCULTA, SOBRE AS CAMADAS APARENTEMENTE INTACTAS.

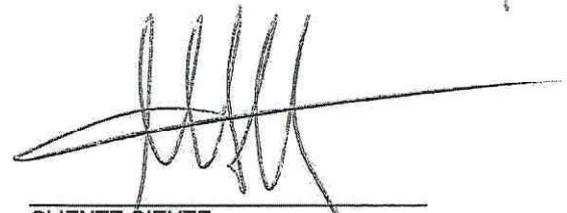
CONFIRMADA PELAS VISTORIAS NOS PONTOS EM QUE APRESENTAVAM RESISTÊNCIA NO CONCRETO.

6. DEVERÁ SER REDUZIDO O USO DA CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO PARA 50% (CINQUENTA POR CENTO), DENTRO DESSES SESENTA DIAS.
7. A EMPRESA EXECUTORA DOS SERVIÇOS DE DEMOLIÇÃO DEVEM CONTAR COM A SUPERVISÃO DE RESPONSÁVEL TÉCNICO, DEVIDAMENTE HABILITADO, COM A EMISSÃO DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DOS SERVIÇOS), APRESENTANDO UM PROJETO DESSA DEMOLIÇÃO, BEM COMO ATENDER A NORMAS NR 18 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, E AOS REQUISITOS DE S. M. S. DO CONTRATANTE.

POSITIVOENGENHARIA LTDA.
Oswaldo Corrêa Filho
Engº Civil CRC/RS 78181-D



OSVALDO CORRÊA FILHO
ENGENHEIRO CIVIL - CREA 78181-D/RS



CLIENTE CLIENTE
COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

Engº. Mário Silva
Matrícula: 129098
Gestor Depto. Operação e Manutenção
CORSAN - SURSUL

507

104/115

FOTOS (1 a 106):

Fotos Panorâmicas (1 a 8):

Foto 1)Mostrando localização geral;



07


105/115

Foto 35) Idem a anterior:

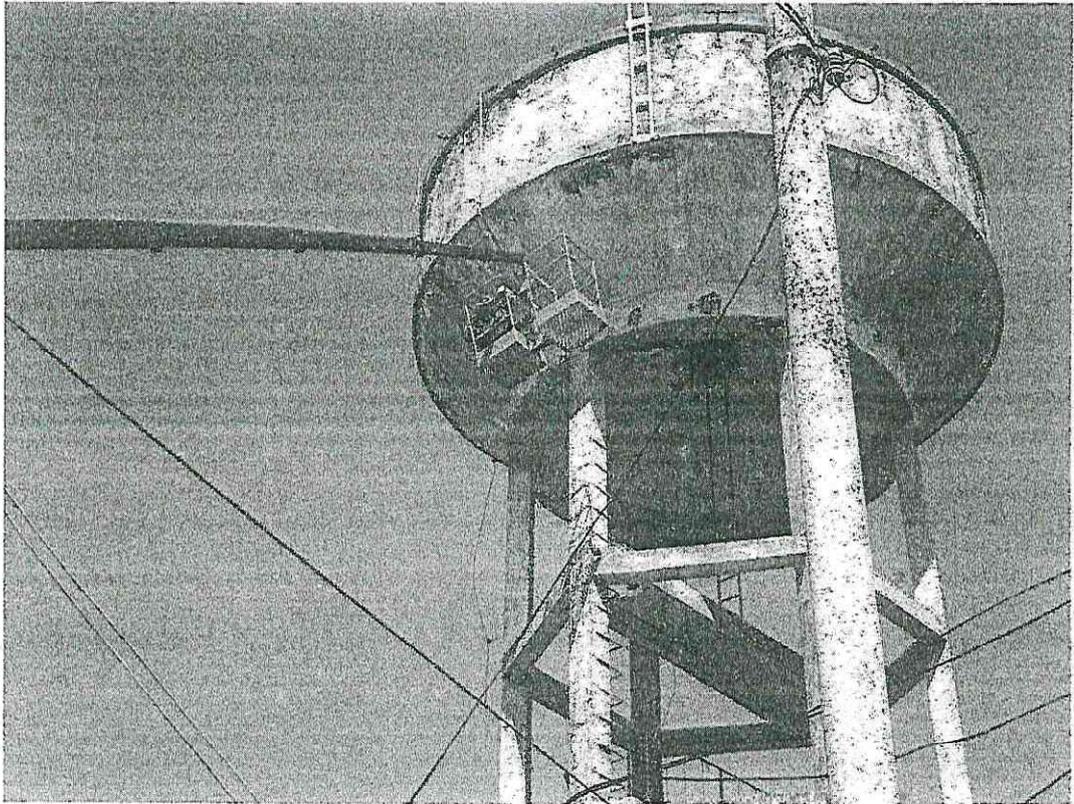
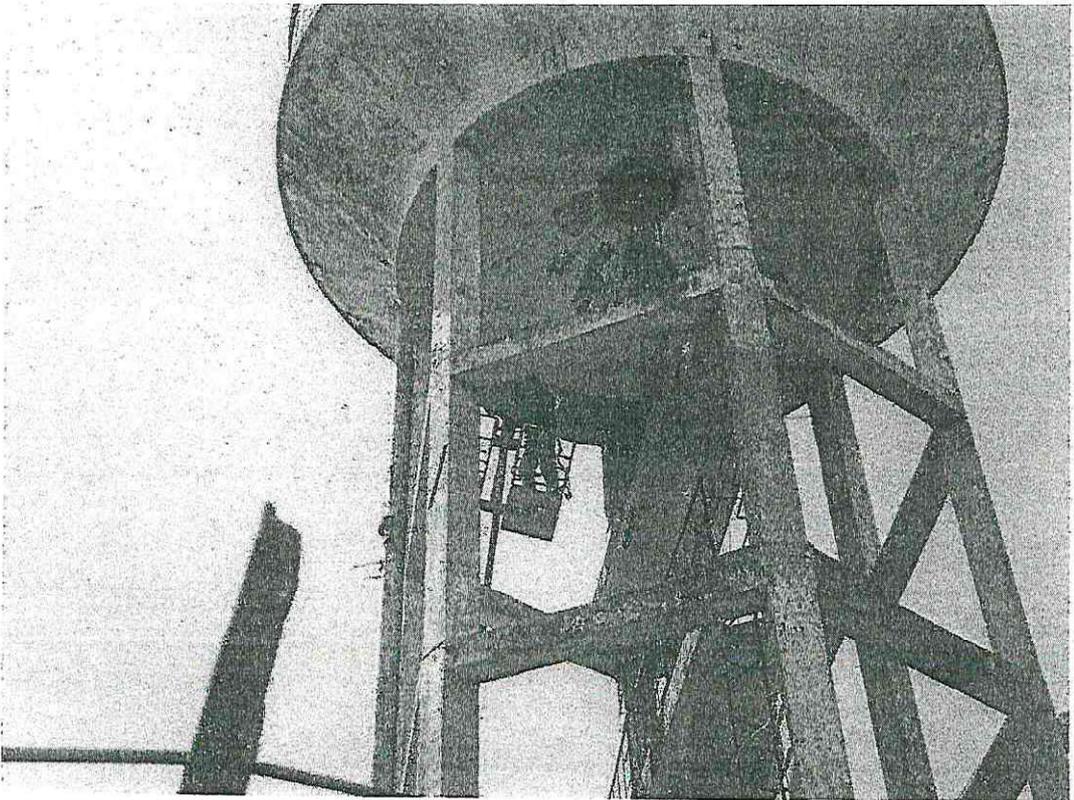


Foto 36) Mostrando inspeção no encontro da viga circular superior e o fundo do reservatório:



106/115



Foto 37) Idem a anterior:

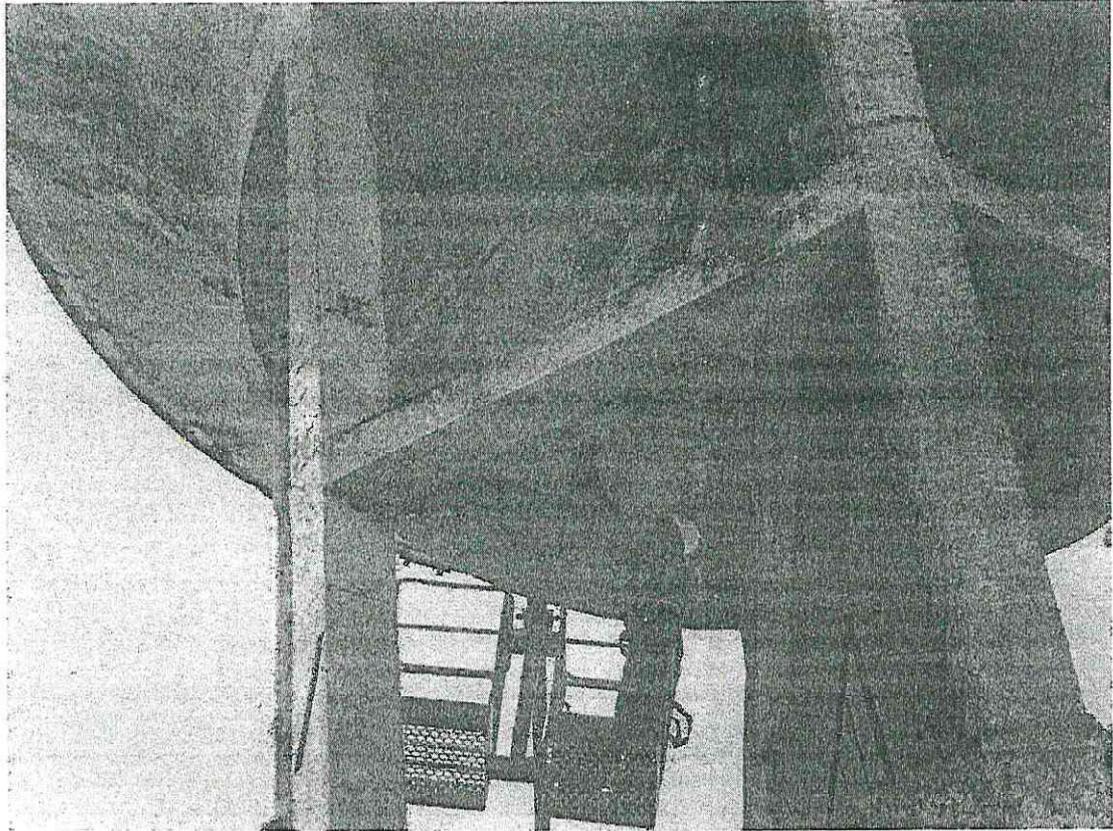


Foto 38) Mostrando inspeção na lateral do reservatório:

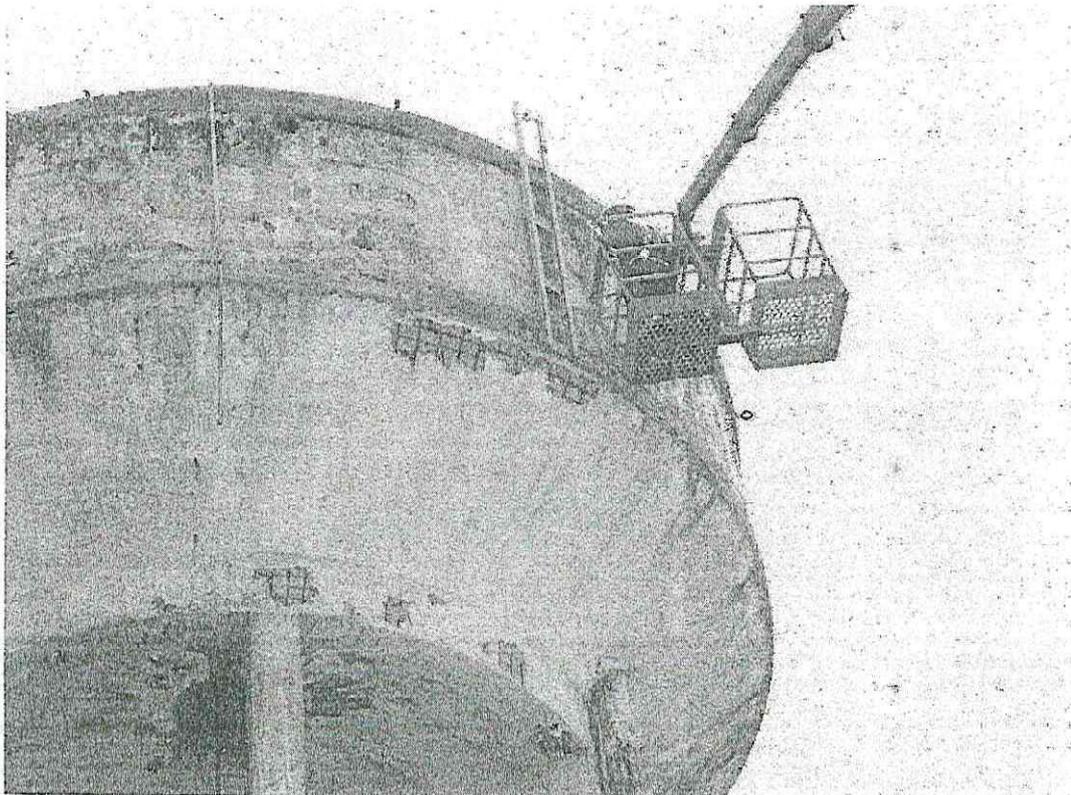
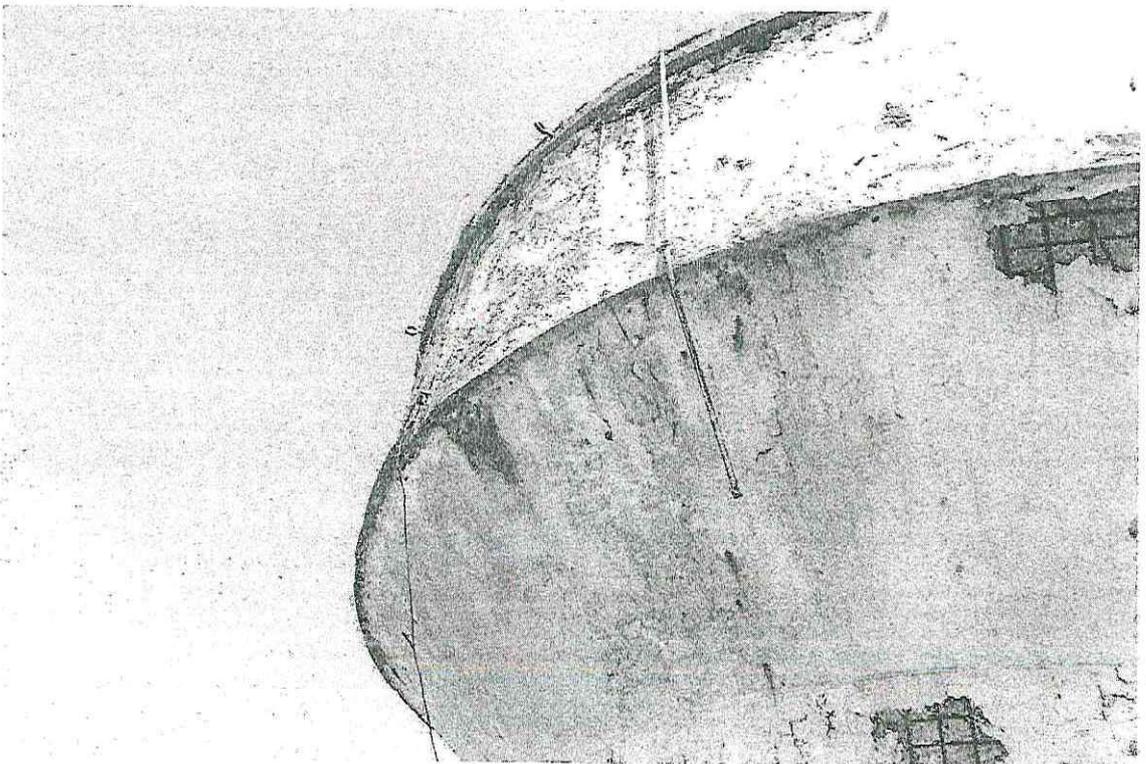


Foto 91) Mostrando o ponto de oxidação dessa inspeção:

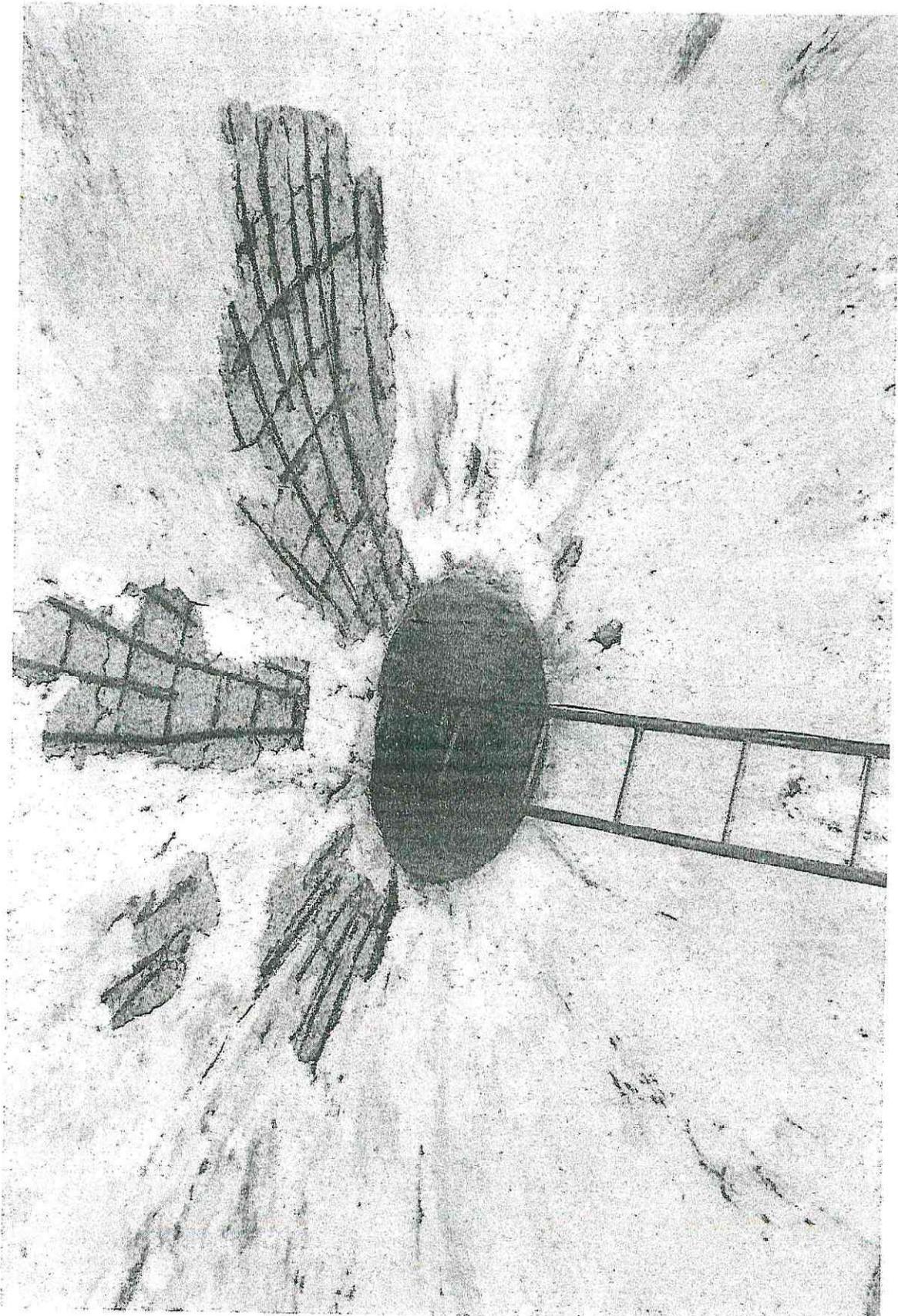


Foto 92) Mostrando região de encontro das paredes do reservatório com patologias:



108/115

Foto 88) Idem a anterior:



707

109/115



Foto 97) Mostrando região da viga circular onde se vê que as armaduras transversais de estribos estão comprometidas (oxidadas e com redução de áreas), também a armadura perimetral (que tem a função de contenção, ancoragem do anel aos esforços laterais). Verifica-se a existência de pontos de ruptura na camada de concreto interna a camada que já se despreendeu.

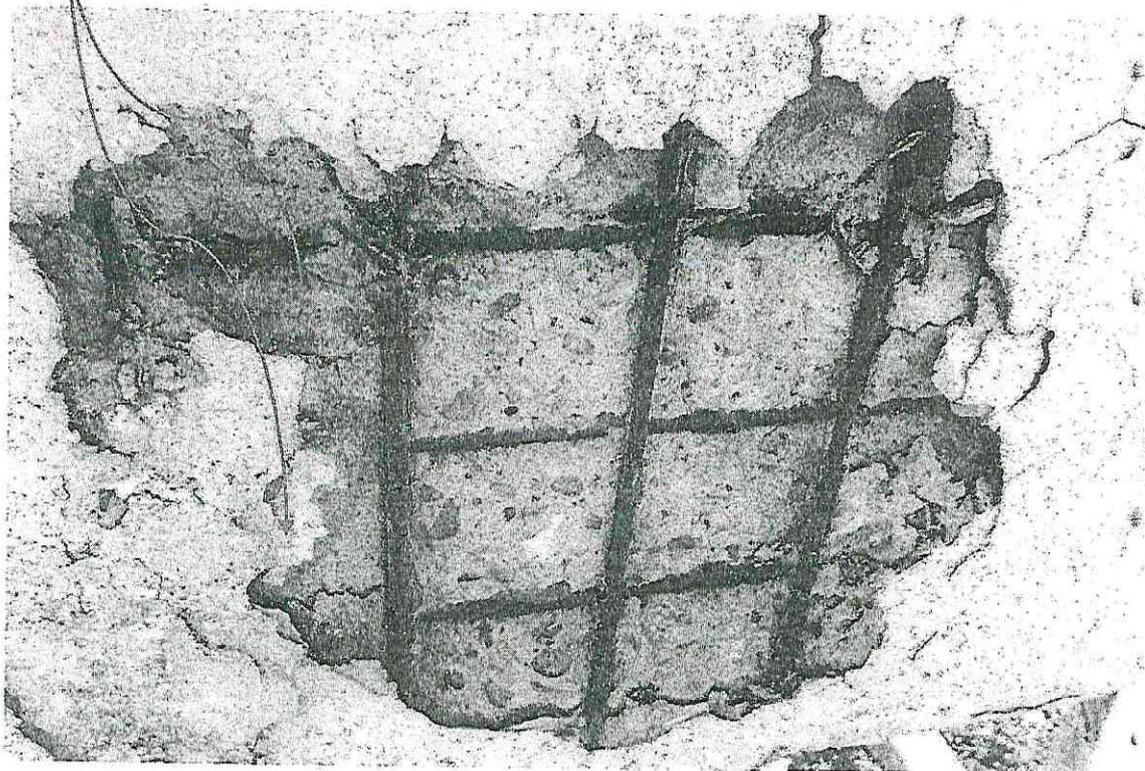
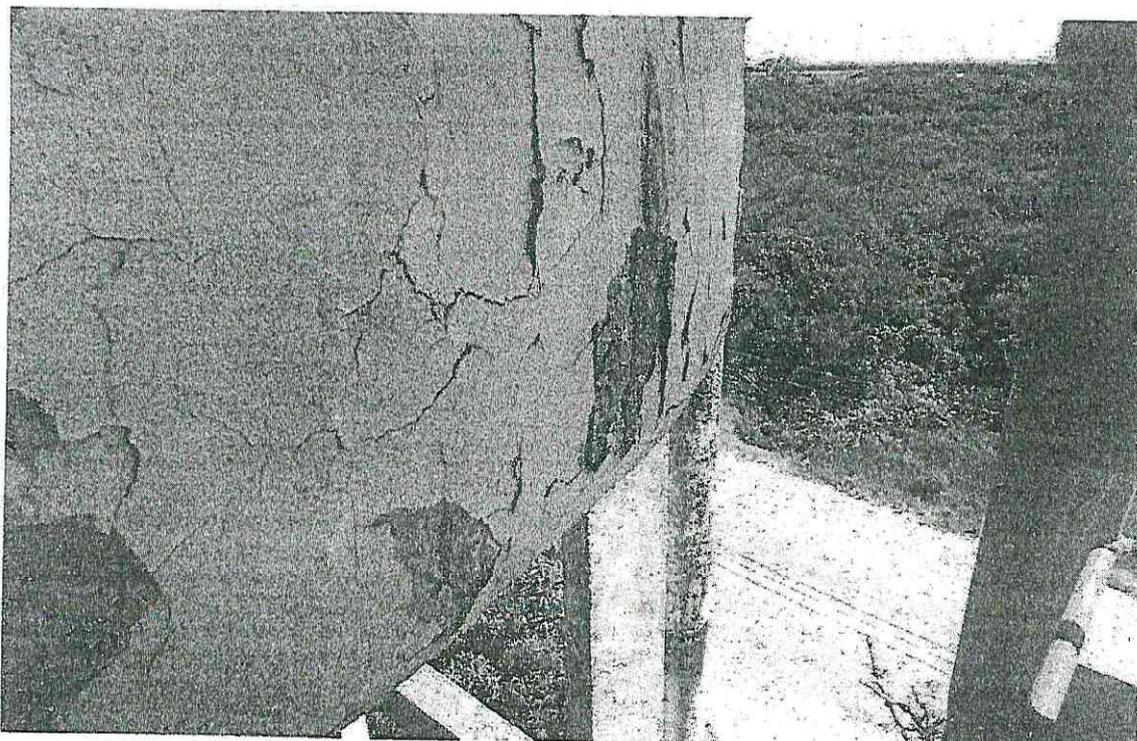


Foto 98) Idem a anterior, evidenciando a grande degradação da estrutura de concreto:



Fotos da parte superior do Reservatório (104 a 106):

Foto 104) Mostrando parte superior do reservatório onde se vê: manchas de umidade, haste captora do para-raios tipo Franklin não esta fixada e encontra-se em contato direto com a estrutura, vemos o local de onde anteriormente caiu a conexão tipo curva de 6" de ferro fundido. Vemos que o aspecto da cobertura é equivalente a toda estrutura:

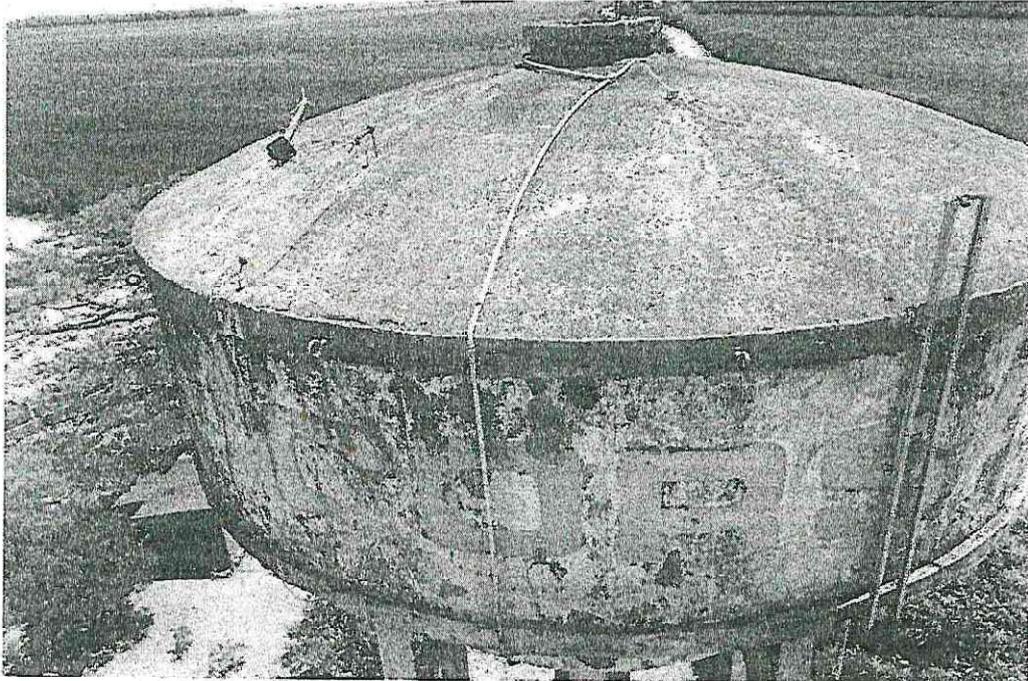
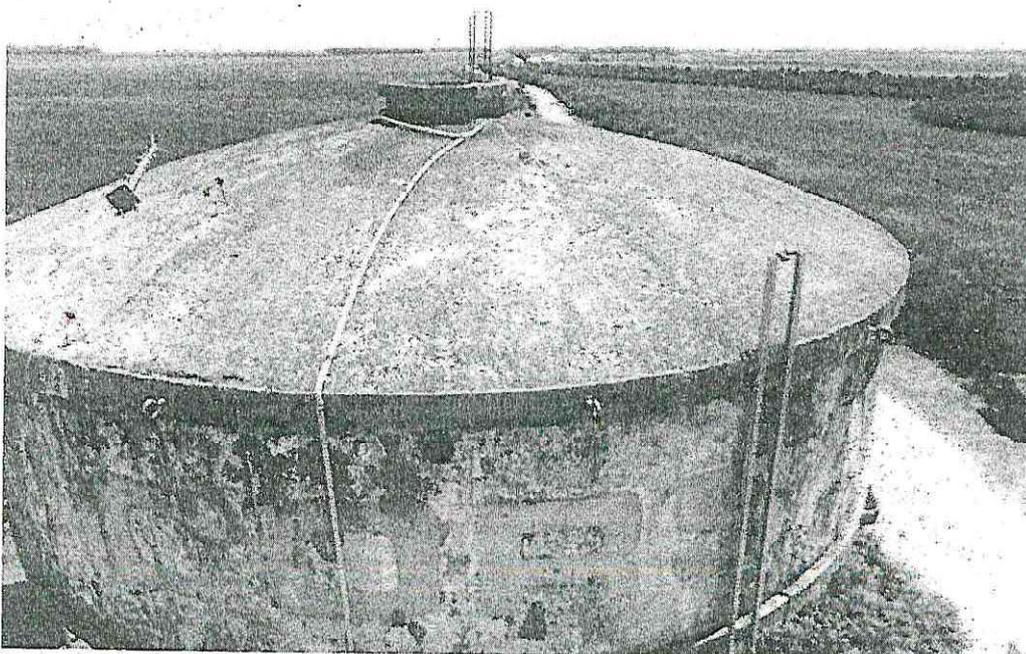


Foto 105) Idem a anterior, mostrando local de onde se desprendeu a conexão de curva de ferro fundido de 6":



111/105





Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS078181	Profissional: OSVALDO CORREA FILHO	E-mail: osvaldo@vetorial.net
RNP: 2203841486	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: POSITIVO ENGENHARIA LTDA		Nr.Reg.: 129066

Contratante

Nome: COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN	E-mail:
Endereço: AVENIDA PRESIDENTE VARGAS, S/N	Telefone:
Cidade: ARAMBARÊ	Bairro:
	CPF/CNPJ: 92.802.784/0251-84
	CEP: 96180000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN	
Endereço da Obra/Serviço: AVENIDA PRESIDENTE VARGAS, S/N 863	CPF/CNPJ: 92.802.784/0251-84
Cidade: ARAMBARÊ	Bairro:
Finalidade: COMERCIAL	Vlr Contrato(R\$): 9.570,00
Data Início: 12/02/2019	Prev.Fim: 11/02/2020
	Honorários(R\$):
	Ent.Classe: SEARG

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Laudo Técnico	ESTABILIDADE ESTRUTURAL DE RESERVATÓRIO ELEVADO	1,00	UN
Laudo Técnico	CONCRETO ARMADO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 11/02/2019

 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima OSVALDO CORREA FILHO Profissional	De acordo COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN Eng. Mario Silva Matrícula: 129098 Gestor Depto. Operações e Manutenção CORSAN - SURSUL
------------------	--	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

100

112/115