



Tribunal Regional Eleitoral do Paraná

CADERNO DE ENCARGOS

Reservatório de contenção de cheias interligando as
descidas pluviais existentes do prédio Sede do TRE-PR e
reservatórios de reuso

Engenheiro Civil Leonardo Cardozo Lick
CREA PR 188.435/D

Março de 2021

1. DEFINIÇÕES PRELIMINARES

1.1 Considerações Iniciais

Este Caderno de Encargos objetiva fixar as condições para instalação do reservatório de contenção de cheias e de reuso do prédio Sede do Tribunal Regional Eleitoral do Paraná.

Endereço dos serviços: Rua João Parolin, 224

Sede do Tribunal Regional Eleitoral do Paraná

1.2 Relação de Documentos

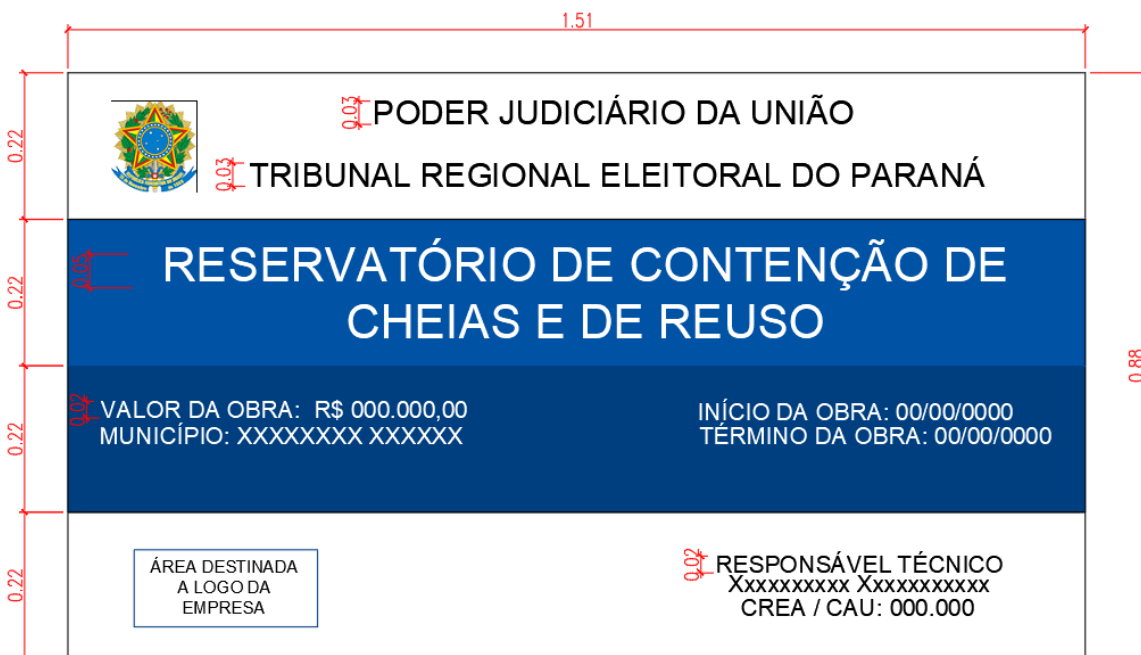
- Caderno de Encargos
- Projeto Aprovado
- Planilha Orçamentária

IMPORTANTE:

No Caderno de Encargos encontram-se as especificações técnicas dos materiais e procedimentos para a correta execução dos serviços, sempre referenciando as respectivas normas técnicas a serem seguidas.

2. PLACA DE OBRA

Ao início das obras deve ser instalada placa de obra em chapa de aço galvanizado, instalação e fixação com peças de madeira, com as dimensões e informações indicadas pelo CONTRATANTE, conforme modelo apresentado na imagem abaixo.

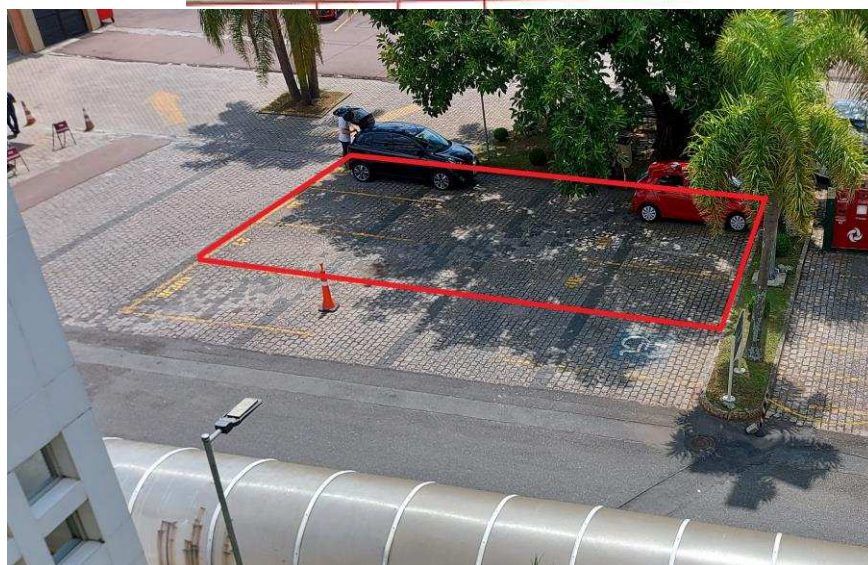


Modelo de Placa

3. SERVIÇOS

3.1 RESERVATÓRIO DA CONTENÇÃO DE CHEIAS

O reservatório deve ser instalado de acordo com o projeto de drenagem aprovado no SMOP e com o estrutural. Deverá ser escavado a área demarcada em marrom na planta da imagem abaixo:



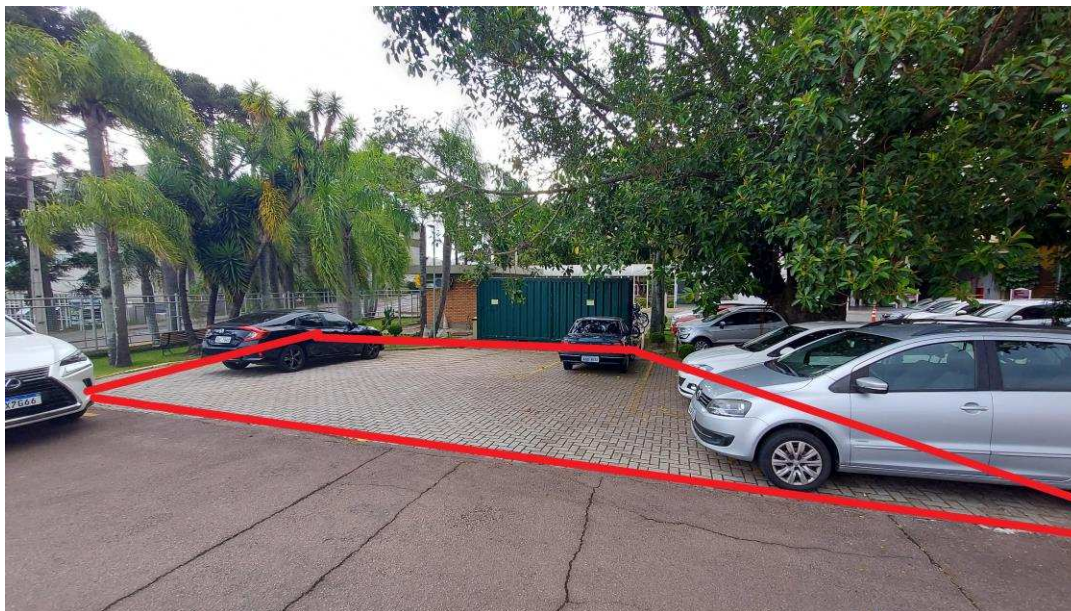
Local de escavação do reservatório

A execução do reservatório consiste em 8 etapas, sendo elas:

3.1.1 Escavação

A escavação deve ser feita com máquinas específicas para o serviço e em formato de talude para evitar o desmoronamento de terra, conforme NBR 9061/1985. A escavação deve possuir um caimento prévio preciso para que não haja a necessidade de acertar as irregularidades com concreto.

O serviço de escavação deverá ser iniciado no sábado e domingo, para evitar transtornos de barulho e passagem de automóveis. A terra retirada deve ser depositada na área demarcada em vermelho na imagem a seguir, próximo ao local da escavação, ao lado do estacionamento com asfalto:



Local de armazenamento da terra retirada

3.1.2 Fundação

A fundação consiste em 14 estacas executadas com hélice contínua, que devem respeitar o projeto estrutural e seguir os dispostos na NBR 6122/2019. Também deverá ser executado um bloco de coroamento de concreto armado, que deve seguir as diretrizes da NBR 6118/2014.

3.1.3 Lastros

Após a execução da fundação, a superfície de terra deve receber uma camada de 5cm de concreto magro na área das caixas de inspeção e uma camada de 5cm de lastro de brita na área das manilhas, executadas com o caimento previsto em projeto.

3.1.4 Caixa de Inspeção

Após a regularização com o lastro, deve ser executada a laje de fundo das caixas de inspeção, em seguida as paredes de concreto, depois a laje de tampa, conforme disposto no projeto estrutural e na NBR 6118/2014. Deve ser executado com três tampas de 60cm para inspeção.

3.1.5 Manilhas de concreto

Após a execução das caixas de inspeção deve ser executado o assentamento das manilhas de concreto. As manilhas devem ser fabricadas respeitando a norma 8890/2007. O tubo de concreto deve ser do tipo PA2, 1500mm com encaixe de ponta e bolsa, e junta rígida.

Os tubos deverão ser rejuntados externa e internamente com argamassa aditivada, no traço 1:3, de cimento, areia média e impermeabilizante. A declividade do tubo deverá ser de no mínimo de 1%, conforme indicado em projeto. No assentamento de tubos de concreto, dever-se-á evitar o corte dos mesmos, deslocando-se as posições de caixas, poços de visita, se necessário. Os tubos deverão ser descidos na vala por processo mecânico (utilizando-se maquinário hidráulico), sendo perfeitamente alinhados e nivelados, em conformidade com as cotas do projeto. Antes da execução de qualquer junta, será verificado se a ponta do tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa.

O rejuntamento deve ser feito com a argamassa específica. As juntas, nas partes internas, serão tomadas cuidadosamente, alisando-se a argamassa de modo a se evitar, ao máximo, rugosidade que altere o regime de escoamento da água. Não serão assentados tubos trincados ou danificados durante a descida na vala, ou os que apresentem qualquer defeito construtivo aparente. Os poços de visita, caixas de ligação e bocas de lobo serão construídos nas posições e dimensões indicadas no projeto. A construtora fornecerá as formas para as lajes, as quais serão retiradas após 28 dias do concreto, que terá a dosagem racional.

O projeto será executado de acordo com as plantas e detalhes do projeto. Onde estas especificações forem omissas, serão observadas as regras da boa técnica de construir e de comum acordo com a fiscalização municipal.

3.1.6 Tubulação Pluvial, Ligação na Galeria Pluvial e Recomposição de Piso

Durante a escavação do reservatório, deverá ser removida a tubulação já existente da edificação, pois haverá a instalação de um novo poço de visitas e a colocação de novas manilhas para que seja feita uma ligação com o reservatório de contenção de cheias. Em relação a saída, deverá ser feita uma nova linha de tubulação pluvial interligando com a galeria pluvial existente da rua, de acordo com o projeto. Para a colocação da tubulação, deverá ser retirado o piso paralelepípedo, escavar a terra e após a conclusão do assentamento da tubulação com inclinação indicada em projeto, deverá ser feita a recomposição do piso retirado, meio-fio e grama. Será necessário realizar escoramento em vala.

O paralelepípedo deverá ser retirado cuidadosamente e armazenado. Após a finalização dos serviços pluviais, a base deverá ser refeita e compactada, e o material retirado deverá ser recolocado. Em caso de quebra, novos revestimentos do mesmo tipo deverão ser colocados.

Em primeiro lugar, compactar bem a base com placa vibratória. Depois iniciar o assentamento das peças no padrão definido no projeto arquitetônico. O encaixe dos blocos será perfeito e a junta formada terá espessura de 2mm.

Após o assentamento, proceder a compactação inicial com vibro compactador de placa, pelo menos 2 vezes e em direções opostas, com sobreposição de percursos. Fazer o rejuntamento das peças com areia fina (grãos menores do que 2,5mm), bem seca e sem impurezas, espalhada sobre os blocos de concreto numa camada fina, utilizando uma vassoura até preencher completamente as juntas.

Realizar novamente a compactação, com pelo menos 4 passadas em diversas direções

3.1.7 Infraestrutura Elétrica e Bomba Submersível

Deverá ser considerada a instalação de uma bomba submersível de sucção com potência de 1/2 cv, 220V a ser instalada em local indicado no projeto. O cabeamento elétrico deve ser passado em eletroduto até o quadro de energia do reservatório vertical existente. **Antes de ser realizada a compra da bomba, deverá ser indicado qual modelo escolhido para a fiscalizadora.**



Exemplo de bomba submersível – Worker

3.1.8 Reaterro e Bota-fora

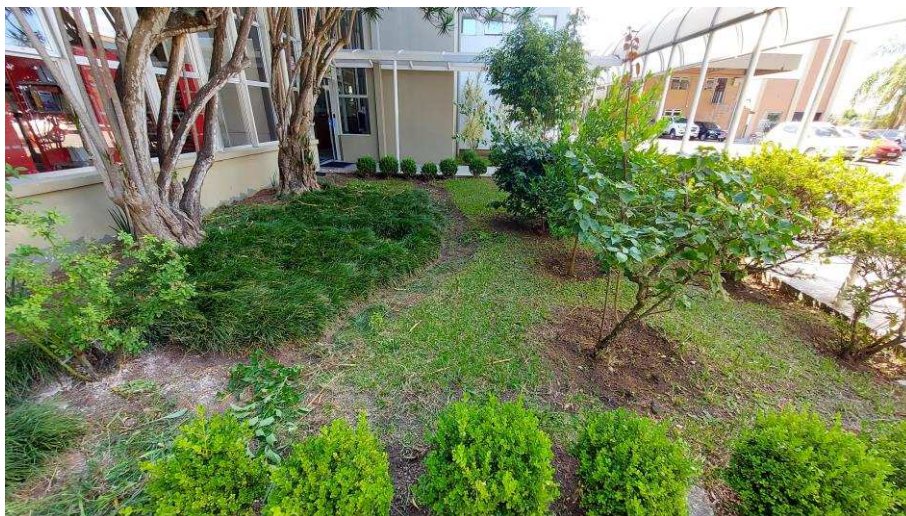
Após a conclusão das etapas anteriores e feitas as ligações com as tubulações, poderá ser realizado o aterramento do reservatório de contenção de cheias. Durante a execução do reaterro, toda terra deve ser compactada a cada 30cm, conforme NBR 7182/2016. O montante de terra que não for utilizado deve ser retirado em caminhão bota-fora com destinação correta com entrega das respectivas MTR para FISCALIZAFORA.

3.2 RESERVATÓRIO DE REUSO

O sistema de captação e reuso de águas pluviais está dividido em 4 conjuntos de cisternas. A descrição da instalação e localização das cisternas está nos itens a seguir:

3.2.1 1º Conjunto – Jardim da Biblioteca

As prumadas pluviais devem ser desviadas e direcionadas até um filtro que deverá estar posicionado junto a uma bomba de recalque em um abrigo de alvenaria, com as dimensões conforme projeto. As ligações hidráulica e elétrica devem ser definidas com a fiscalização após a compra dos materiais.



Localização do 1º Conjunto - Jardim da Biblioteca



Prumadas do 1º Conjunto – Jardim da Portaria

Deverá ser feita uma escavação de forma manual na área demarcada em vermelho na imagem abaixo, depois deverá ser feito o assentamento da cisterna de 5000L, em seguida enterrada com solo cimento (Traço 1:15). O solo cimento deverá ser compactado a cada 30cm. Deverá ser executada uma proteção de concreto para a cisterna enterrada prevendo uma abertura para inspeção.

3.2.2 2º Conjunto – Jardim da Biblioteca

Repetindo os mesmos processos do item anterior, deverá ser enterrada uma cisterna no local na imagem a seguir:



Localização do 2º Conjunto – Jardim da Portaria

A tubulação deve ser desviada das prumadas na laje técnica até o local da cisterna. Deve ser feita uma caixa de inspeção em alvenaria para instalação de uma bomba periférica e o filtro. As ligações hidráulica e elétrica devem ser definidas com a fiscalização.



Prumadas do 2º Conjunto – Jardim da Portaria

3.2.3 3º Conjunto – Garagem (Externa)

Neste conjunto devem ser instaladas três cisternas modulares de 1050L. A tubulação deve ser desviada da laje técnica logo acima do local onde serão instaladas as cisternas.



Localização do 3º Conjunto - Garagem



Prumadas do 3º Conjunto – Garagem

3.2.4 4º Conjunto – Studio

Devem ser desviadas até as cisternas as tubulações que saem da laje técnica logo acima do local onde serão instaladas as três cisternas modulares de 1050L.



Localização do 4º Conjunto - Estúdio



Prumadas do 4º Conjunto – Estúdio

3.2.5 Cisterna Enterrada – Conjunto 1 e 2

As cisternas dos conjuntos 1 e 2 deverão ser do modelo Acqualimp 5.000L ou similar, que permitam serem enterradas.

As dimensões de escavação e instalações pluviais foram projetadas utilizando como referência os modelos de cisternas referenciados. Caso a contratada deseje instalar outros modelos, estes devem ser aprovados previamente pela fiscalizadora.



Exemplo de Cisterna Enterrável – Acqualimp

3.2.6 Cisterna Vertical – Conjunto 3 e 4

As cisternas dos conjuntos 3 e 4 serão do modelo Tecnotri 1050L ou similar.



Exemplo de Cisterna Modular – Tecnotri

3.2.7 Filtro de Águas Pluviais

Para a instalação das cisternas deve-se fazer um desvio das descidas pluviais existentes (Indicadas em projeto), instalar um filtro de águas pluviais e fazer uma conexão com as cisternas. Deverá ser realizada a instalação de um filtro por conjunto de cisternas, totalizando 4 filtros.



Exemplo de Filtro de Águas Pluviais – Tecnotri

Para a instalação das cisternas deve-se fazer um desvio das descidas pluviais existentes (Indicadas em projeto), instalar um filtro de águas pluviais e fazer uma conexão com as cisternas. Deverá ser feita a instalação de um filtro por conjunto de cisternas, totalizando 4 filtros.

4. SUPERESTRUTURA DO RESERVATÓRIO

Toda a estrutura do reservatório deverá ser executada de acordo com o projeto estrutural enviado por este Tribunal, utilizando concreto usinado com resistência de $F_{ck} \geq 30$ Mpa e cobrimento de 3cm.

4.1 Armação

As estruturas devem ser todas montadas conforme o projeto estrutural elaborado.

A empresa, após finalizado os serviços de montagem das armaduras, deverá aguardar a e conferência e autorização da fiscalização para então proceder com a concretagem.

Toda a montagem de armaduras deve ser executada conforme diretrizes das normas vigentes.

A ferragem será mantida afastada das formas por meio de espaçadores/pastilhas de concreto ou plástico.

4.2 Fôrmas

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis.

As formas serão construídas corretamente para reproduzir os contornos, as linhas e as dimensões requeridas no projeto estrutural e garantir que as formas fiquem estanques, de modo a não permitir as fugas de nata de cimento.

A ferragem será mantida afastada das formas por meio de espaçadores/pastilhas de concreto ou plástico.

4.3 Lançamento

A construtora comunicará previamente à fiscalização, em tempo hábil, o início de todo e qualquer operação para aplicação do concreto, a qual somente poderá ser iniciada após sua correspondente liberação, a ser dada pela referida fiscalização.

O início de cada operação de lançamento está condicionado à realização dos ensaios de abatimento (slump test) pela construtora, na presença da fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira. Para todo concreto estrutural o slump admitido estará compreendido entre 05 e 10 cm.

O concreto só será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies estiverem inteiramente concluídas e aprovadas.

O concreto das paredes deverá ser lançado em altura máxima de 1 metro, evitando que o agregado acumule no fundo da forma.

Durante o lançamento todas as superfícies expostas deverão ser protegidas de chuvas.

4.4 Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado e adensado contínua e energicamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento deverá ocorrer de modo que o concreto preencha todos os vazios das formas.

Durante o adensamento tomar-se-ão as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais; deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

4.5 Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda da água destinada à hidratação do cimento.

Durante o período de endurecimento do concreto, suas superfícies deverão ser protegidas contra secagem rápida, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão mantidas úmidas, durante pelo menos 07 (sete) dias após o lançamento.

4.6 Retirada de Fôrmas

As formas serão mantidas no local até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança seu peso próprio e as demais cargas atuantes evitando-se deformações inaceitáveis tendo em vista os valores de **E_c** e probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

A contratada providenciará a retirada das formas de maneira a não prejudicar as peças já executadas, e os prazos mínimos para a retirada das formas deverão ser de 07 dias para faces laterais das paredes e 28 dias para as lajes, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados.

5. CONSIDERAÇÕES ACERCA DA ENTREGA DOS SERVIÇOS

5.1 Materiais

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário pelo CONTRATANTE, serão fornecidos pela empresa CONTRATADA.

Todos os materiais a empregar serão novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfarão rigorosamente às condições estipuladas neste Caderno de Encargos.

A CONTRATADA só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo, através de amostra, ao exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO dos serviços e do Contrato, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com as especificações.

Cada lote ou partida de material deverá, além de outras averiguações, ser comparado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, depois de convenientemente autenticadas por esta e pela CONTRATADA, serão cuidadosamente conservadas em local identificado pela FISCALIZAÇÃO até o final dos trabalhos, de forma a possibilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Obriga-se a CONTRATADA a retirar do recinto dos serviços os materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro de 48 horas, a contar da Ordem de Serviço atinente ao assunto, sendo expressamente proibido manter no recinto dos serviços quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações e aos projetos.

5.2 Impugnações

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE todos os trabalhos que não satisfizerem às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos impugnados pelo CONTRATANTE, bem como remover os entulhos, ficando por sua conta exclusiva as despesas correspondentes.

5.3 Arremates Finais

A inspeção minuciosa de todos os serviços deverá ser efetuada pela FISCALIZAÇÃO, acompanhada da CONTRATADA para constatar e relacionar os arremates e retoques finais que se fizerem necessários. Em consequência dessa verificação, terão de ser executados todos os serviços de revisão levantados.

5.4 Remoções

A CONTRATADA responsabilizar-se-á pelo destino dos materiais retirados, o entulho não poderá ser utilizado para qualquer fim na execução dos serviços e deverá ser removido do canteiro. Deverá ser entregue pela CONTRATADA o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) das caçambas e caminhões botafora.

5.5 Limpeza

Os locais de serviços deverão ser entregues em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar funcionamento perfeito de todas as suas instalações e aparelhos.

Todos os pisos deverão ser totalmente limpos e todos os detritos que ficarem aderentes deverão ser removidos, sem provocar danos as superfícies. Durante a limpeza deve-se ter o cuidado de vedar todos os ralos para que os detritos provenientes da limpeza não venham a obstruí-los posteriormente.

Será removido todo o entulho, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Á área dos locais de serviços deverão ser entregues limpas, para que a FISCALIZAÇÃO efetue seu recebimento.

5.6 Transporte

A carga e o transporte de material são de responsabilidade da CONTRATADA e deverão ser feitos de forma a não danificar as instalações existentes, obedecendo-se às normas de segurança do trabalho e em horário a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO.

5.7 Verificação Final

Será procedida cuidadosa verificação, por parte da FISCALIZAÇÃO, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações e dependências da edificação, de modo que o local possa ser imediatamente utilizado.