

# HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA

## MEDICINA NUCLEAR

### CADERNO GERAL

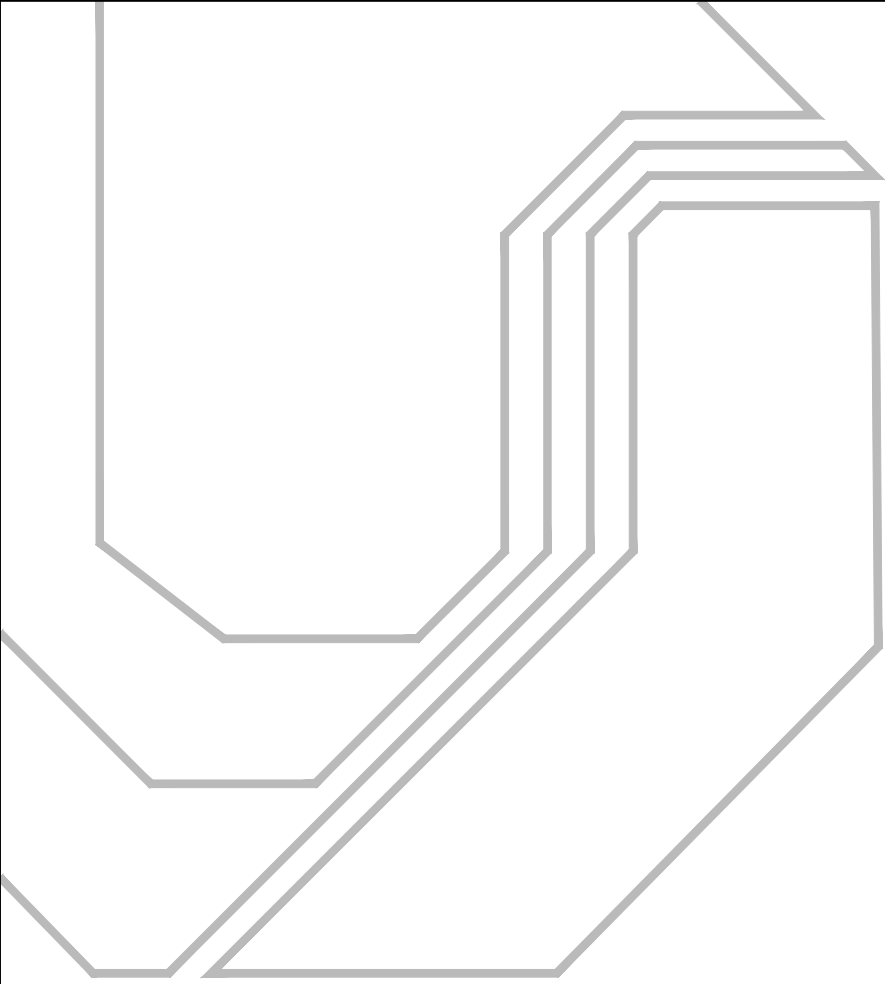
### ENCARGOS - ESPECIFICAÇÕES - DETALHAMENTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
*DIVISÃO DE FISCALIZAÇÃO*  
*DIVISÃO DE ORÇAMENTOS*  
*DIVISÃO DE PROJETOS*



# ÍNDICE

02 - Informações Gerais.....	
03 - Materiais.....	
04 - Serviços Preliminares.....	
05 - Fundações.....	
06 - Estrutura de Concreto.....	
08 - Impermeabilização e Isolamento.....	
09 - Acabamento de Piso e Rodapé.....	
10 - Acabamentos - Parede Vedação e Fechamentos.....	
11 - Acabamentos - Teto.....	
12 - Esquadrias.....	
13 - Granitos - Peças.....	
14 - Instalações Hidráulicas.....	
15 - Instalações de Prevenção e Combate à Incêndio.....	
16 - Instalações Elétricas.....	
17 - Instalações de ar condicionado e exaustão.....	
19 - Coberturas.....	
20 - Louças.....	
21 - Metais, Inox e Metalon.....	
24 - Pinturas.....	
25 - Acessórios.....	
26 - Paisagismo.....	
28 - Reparos e limpeza geral da obra.....	
29 - Recebimento de Obra e Serviços.....	



# 02-INFORMAÇÕES GERAIS

## CADERNO ENCARGOS - ESPECIFICAÇÕES - DETALHAMENTOS



Este caderno foi elaborado pelas equipes da Divisão de Fiscalização, Divisão de Projeto e Divisão de Orçamentos, setores estes constituintes da Diretoria de Infraestrutura da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Gerência de Bioengenharia do Hospital de Clínicas de Uberlândia/UFU. O desenvolvimento deste material teve como referência principal os cadernos técnicos da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE). Sua elaboração também contou com a colaboração da faculdade de engenharia civil (FECIV) e Faculdade de engenharia química (FEQUI) da UFU.



# SERVIÇOS

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-01

### ELABORAÇÃO

### OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



# SERVIÇOS

Este caderno de encargos de serviços estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços.

Este caderno em específico refere-se ao Projeto da Unidade de Medicina Nuclear. Essa unidade se localiza no Campus Umuarama da cidade de Uberlândia e pertence ao Hospital de Clínicas de Uberlândia e à Universidade Federal de Uberlândia. O projeto possui área total de 401,24 m<sup>2</sup>.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos a serem elaborados, com os detalhes a serem elaborados e/ou modificados pela CONTRATADA, com as prescrições contidas no presente documento e demais memoriais específicos de projetos complementares fornecidos e/ou a serem elaborados, com todas as normas técnicas pertinentes da ABNT, outras normas abaixo citadas em cada caso particular ou suas sucessoras, e legislações Federal, Estadual, Municipal vigentes e pertinentes. A CONTRATADA não será dispensada de seguir todas as normas e legislações pertinentes caso não estejam citadas neste documento.

Os projetos básicos fornecidos incompletos, ou desatualizados, necessários à execução do objeto da licitação, bem como outros projetos básicos não fornecidos ou os detalhes que não constarem dos projetos ou das especificações fornecidas, deverão ser elaborados, alterados ou modificados pela CONTRATADA após esclarecidas antecipadamente todas as dúvidas juntamente com a FISCALIZAÇÃO, com os projetistas e/ou seus prepostos, que deverá aprová-los, quando da execução

das obras e ou serviços, sendo que o original em papel sulfite 75 g em CD em ACAD 2012 arquivos dwg deverão ser entregues para CONTRATANTE, antes do início das obras e serviços, bem como todas as modificações executadas no decorrer até o final da obra deverão ser cadastradas e/ou alteradas pela CONTRATADA, e fornecidos os originais "as built" à CONTRATANTE quando do recebimento provisório. Nos casos em que este caderno especifica a necessidade de elaboração pela CONTRATADA de projetos de fabricação e ou detalhamento, tais projetos deverão ser apresentados levando em conta a programação dos trabalhos, bem como o tempo necessário para estudos, aprovação e eventuais ajustes.

A execução, os novos projetos, os projetos de complementações, alterações, cadastramentos, etc. deverão ser registrados no CREA, através de ART específica para cada caso.

Todas as obras e serviços a serem subempreitados, desde que com autorização prévia da CONTRATANTE, deverão ter ART em separado da execução total da obra, tendo como contratante a proponente ou CONTRATADA, e que deverá ser entregue uma cópia para fins de arquivo.

Quando não houver descrição do tipo de serviço à ser executado, o material ou equipamento à ser utilizado, seguir orientação da FISCALIZAÇÃO e dos respectivos projetistas de cada área em questão.

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-02

INFORMAÇÕES GERAIS

OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



# SERVIÇOS

Execução das diversas obras e serviços descritos e projetados, bem como o fornecimento e instalação dos equipamentos especificados nos projetos e neste documento a serem entregues pela CONTRATADA prontos, acabados, limpos e em perfeitas condições de funcionamento nos termos deste caderno, com a seguinte discriminação:

- Elaboração dos levantamentos "as built" de todos os projetos e/ou detalhes após execução final de todas as obras e serviços.
- Instalação do canteiro de obras e serviços necessário para execução de todas as obras e serviços.
- Execução das obras e serviços e pagamentos das taxas necessárias às interligações com as redes públicas, caso necessárias.
- Registro e pagamento das Anotações de Responsabilidade Técnica necessárias.
- Execução dos possíveis remanejamentos, refazimentos, reparos, demolições, etc., de instalações diversas, redes de água pluvial, caixas de esgoto, água, energia elétrica, telefone, lógica, etc., por ventura existentes na área destinada a execução das obras e dos serviços ou danificadas com a execução de terraplanagens, limpeza do terreno e outros serviços.
- Execução dos serviços topográficos necessários à implantação e acompanhamento das obras e serviços. Execução das locações, limpeza do terreno, terraplanagens, cortes, aterros, escavações, taludes, etc. necessários à implantação das obras e serviços discriminados.
- Execução do remanejamento, remoção e ou corte das árvores porventura existentes no local de execução das obras e serviços, para os locais determinados pela FISCALIZAÇÃO.
- Execução de todas as fundações e

infraestruturas, conforme projetos fornecidos.

- Execução de todas as estruturas metálicas e em concreto armado convencional, conforme projetos de concreto armado e de estruturas metálicas fornecidos, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e dos arquitetos projetistas.
  - Execução de todo o sistema de coberturas projetado, completo e acabado incluindo-se estruturas metálicas, entelhamentos e demais fechamentos metálicos projetados, passarelas e sistemas de segurança do telhado, escadas de marinho, lajes impermeabilizadas, fornecimento e instalação do ecotelhado.
  - Execução de todas as alvenarias e demais vedações projetadas prontas e acabadas, bem como execução dos arrimos projetados e ou necessários, impermeabilizados, muretas, parapeitos, guarda corpos, etc.
  - Execução completa de todas as instalações hidráulicas; sanitárias, de prevenção e combate a incêndios, águas pluviais e esgoto até as Ruas e ou Avenidas. circundantes mais próximas, instalações elétricas e de emergência, telefonia, lógica, alarmes dos projetores multimídia, som e similares do anfiteatro, ar condicionado do anfiteatro.
  - Execução de todas as impermeabilizações, calafetações, tratamentos de fissuras, etc.
  - Execução de todos os contra-pisos, pisos, passeios e circulações externas projetadas, rodapés, soleiras, peitoris, meios-fios internos e externos, pavimentações dos acessos e entornos, contrapisos e pisos finais de escadas externas constantes no projeto, contrapisos e pisos finais internos, de toda a obra e de seus entornos constantes do projeto arquitetônico básico fornecido.
- Execução de todos os revestimentos e demais tratamentos e acabamentos internos e externos, acabamentos

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-03

### OBJETO DE CONTRATAÇÃO

### OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



finais e detalhes das fachadas, rampas, acessos, etc.

- Execução de todas as esquadrias e similares metálicos de ferro, aço ou alumínio, guarda corpos, corrimãos, suportes, etc., internos e externos, esquadrias de madeira e outros similares em madeira bem como suas ferragens e demais acessórios.
- Execução das juntas de dilatação e dos seus respectivos tratamentos quando for o caso.
- Fornecimento e colocação de todos os vidros, cristal, miniboreal e temperados, bem como dos espelhos e suas respectivas ferragens.
- Execução de todas as pinturas internas e externas e demais acabamentos, texturas e tratamentos externos e internos especificados nos projetos e neste memorial.
- Execução das obras e dos serviços necessários às alimentações das instalações, despejos, etc.
- Execução de todos os ensaios e testes solicitados pela Fiscalização e previstos nas normas técnicas da ABNT e demais pertinentes.
- Execução dos tratamentos e revestimentos acústicos e isolamentos térmicos especificados no projeto e neste memorial.
- Execução dos cortes, aterros e ou reaterros e paisagismos/gramados dos acessos e entornos, taludes, etc.
- Execução dos forros existentes, especificados nos projetos e neste memorial.
- Fornecimento e execução das instalações elétricas, de lógica e sistema de segurança, de projeção multimídia, especificados para o Auditório e sala video conferência como descrito em projeto. Fornecimento dos painéis de fechamento das fachadas e nos locais especificados no projeto de arquitetura.
- Execução dos serviços diversos e outros serviços citados neste memorial e demais serviços não citados

explicitamente, mas constantes dos projetos ou dos demais documentos fornecidos, mas necessários à entrega das obras e serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações praças e entornos, acabados e em perfeitas condições de utilização e funcionamento nos termos deste memorial e dos demais documentos fornecidos no processo licitatório e objeto acima definido.

- Execução da limpeza geral das obras e serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações, praças e entornos, e demais partes afetadas com a execução das obras e dos serviços e tratamento final das partes executadas.

# SERVIÇOS

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-03

## OBJETO DE CONTRATAÇÃO

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



Fica reservado a CONTRATANTE, neste ato representada pela Diretoria de Infraestrutura ou suas sucessoras, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, nos projetos fornecidos e a serem elaborados, nos demais documentos técnicos, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou os projetos ou outros elementos fornecidos.

Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento técnico, ou normas neste ou nos demais memoriais, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exige a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, do edital, dos projetos, das especificações técnicas, dos memoriais, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes. A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirá a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes e pertinentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou R.T.

promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, e demais envolvidos na obra, durante todas as fases de organização e construção, bem como com o pessoal de equipamento e instalação, e com usuários das obras. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objeto da licitação.

Deverão ser fornecidas obrigatoriamente aos sub-empreiteiros autorizados pela CONTRATANTE as cópias das partes dos memoriais e projetos referentes às suas obras e serviços específicos e suas implicações. Caso haja discrepâncias, as condições especiais do contrato, especificações técnicas gerais e memoriais predominam sobre os projetos, bem como os projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas, os detalhes específicos predominam sobre os gerais e as cotas deverão predominar sobre as escalas, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à FISCALIZAÇÃO, para as providências e compatibilizações necessárias.

OBS:

1) NO CASO DE DISCREPÂNCIAS OU FALTA DE ESPECIFICAÇÕES DE MARCAS E MODELOS DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS, SERVIÇOS, ACABAMENTOS, ETC, DEVERÁ SEMPRE SER OBSERVADO QUE ESTES ITENS DEVERÃO SER DE QUALIDADE EXTRA, DEFINIDO NO ITEM MATERIAIS/EQUIPAMENTOS, E QUE AS ESCOLHAS DEVERÃO SEMPRE SER APROVADAS ANTECIPADAMENTE PELA FISCALIZAÇÃO E PELOS PROJETISTAS.

• MARCAS E OU MODELOS NÃO CONTEMPLADOS NESTE MEMORIAL, PODERÃO ESTAR DEFINIDAS NOS

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-04

## RESPONSABILIDADES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02





PROJETOS DE ARQUITETURA OU ESPECÍFICOS, SEMPRE PREVALECENDO A APROVAÇÃO ANTECIPADA DA FISCALIZAÇÃO E PROJETISTAS PARA SUA UTILIZAÇÃO.

As cotas e dimensões sempre deverão se conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço.

- As especificações, os desenhos dos projetos e os memoriais descritivos destinam-se a descrição e a execução das obras e serviços completamente acabados nos termos deste memorial e objeto da contratação, e com todos elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

A CONTRATADA aceita e concorda que as obras e os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término das obras e dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a FISCALIZAÇÃO e os autores dos projetos.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes das obras e dos serviços apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar

de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

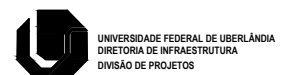
## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-04

## RESPONSABILIDADES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



As obras e serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado, será aqui designada FISCALIZAÇÃO.

A obra será conduzida por pessoal pertencente à CONTRATADA, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da FISCALIZAÇÃO como da CONTRATADA, deverá estar sempre a cargo de profissionais devidamente habilitados e registrados no CREA/CAU, com visto no Estado de MINAS GERAIS, quando for o caso, e que no caso da CONTRATADA deverá ser o ou os responsáveis técnicos, cujos currículos serão apresentados no ato da licitação, e no caso da FISCALIZAÇÃO serão indicados pelo CONTRATANTE.

Caso haja necessidade de substituição de algum profissional residente ou RT da CONTRATADA, deverá ser comunicado previamente a CONTRATANTE, cujo curriculum também deverá ser apresentado para fins de aprovação, e que também deverá ter visto no CREA/CAU.

O R.T. não poderá ausentar-se da obra por mais de 48 horas, bem como nenhum serviço técnico em que sua responsabilidade técnica for exigível, do tipo concretagem ou montagem de estruturas, etc., poderá ser executado sem sua supervisão técnica.

A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente como de emergência e necessários ao andamento ou segurança da obra.

As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra".

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-05

### ACOMPANHAMENTO

### OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 01/01



Além dos procedimentos técnicos indicados no item seguir, terá validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato de construção das obras.

A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, e a critério da FISCALIZAÇÃO:

- Ensaios e testes para materiais destinados a aterros e reaterros.
- Ensaios e testes de materiais destinados à execução de concretos e argamassas.
- Ensaios e testes para materiais destinados às alvenarias e demais vedações.
- Ensaios e testes de materiais destinados à execução de estruturas metálicas.
- Testes hidrostáticos das tubulações, de calhas e demais elementos destas instalações.
- Teste de qualidade e bom funcionamento de equipamentos e materiais hidráulicos, elétricos, lógica, telefonia.
- Teste de impermeabilidade nos locais a serem impermeabilizados e ou calafetados.
- Teste das iluminações em geral, inclusive emergências.
- Ensaios de isolamento (tensão aplicada durante 1 minuto, 60 Hz).
- Ensaios e testes de redes de telefonia e lógica.
- Outros ensaios citados nos itens a seguir, ou em normas da ABNT e outras pertinentes.
- Demais ensaios necessários e solicitados pela FISCALIZAÇÃO.
- No caso de obras ou serviços executados com materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos às custas da mesma e com material e ou equipamento às suas

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-06

### ENSAIOS E TESTES

### OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



É de inteira responsabilidade da CONTRATADA, o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra de primeira linha, necessários ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos e bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc., e por todos os danos causados às obras e ou serviços, bem como a terceiros, reparando, consertando, substituindo, ressarcindo, etc., os seus respectivos proprietários.

## NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

O Projeto Arquitetônico foi elaborado dentro das seguintes normas técnicas:

- NBR6492 - Representação de projetos de arquitetura;
- NBR7679 - Termos básicos relativos à cor;
- NBR9050/2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR13531 - Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas;
- NBR13532 - Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura;
- NBR14643 - Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas.

Todos os materiais especificados e citados no projeto deverão estar de acordo com as respectivas normas técnicas brasileiras de cada um.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE NBR9050

(Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos)

Nos desníveis de 0,5 cm até 1,5 cm não deixar degrau, executar rampa

1:2, acima de 1,5 cm considerar como degraus e sinalizar conforme NBR 9050. As bacias sanitárias para os deficientes físicos deverão ser instaladas, conforme detalhado no projeto com altura de 44 cm, conforme NBR 9050.

## MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO

- NR 3 - Embargo e Interdição;
- NR 8 - Edificações;
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 21 - Trabalho a Céu Aberto;
- NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.

No caso de conflito entre as Normas e Códigos, regulamentos e recomendações prevalecerão aqueles que prescreverem maior rigor.

## ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF-07

## NORMAS TÉCNICAS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01

## CADERNO ENCARGOS - ESPECIFICAÇÕES - DETALHAMENTOS



Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela **CONTRATADA** deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se à primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material e/ou equipamento a ser utilizado, devendo satisfazer as especificações da ABNT, do INMETRO e das demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados nos projetos ou nas especificações gerais e devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Caso o material e/ou equipamento especificados nos projetos tenham saído de linha ou encontrarem-se obsoletos deverão ser substituídos pelo modelo novo, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

A aprovação será feita por escrito mediante amostras apresentadas à FISCALIZAÇÃO antes da aquisição do material e ou equipamento.

O material e/ou equipamento, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela **CONTRATADA** sem ônus adicional para a **CONTRATANTE**. O mesmo procedimento será adotado no caso do material e/ou equipamento entregue não corresponder à amostra previamente apresentada. Ambos os casos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os materiais e/ou equipamentos deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da **CONTRATADA**.

É vedada a utilização de materiais e/ou equipamentos improvisados e ou usados em

substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

Não será permitido o emprego de materiais e/ou equipamentos usados e/ou danificados.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material e/ou equipamento especificado por outro, a **CONTRATADA**, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela UFU, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a **CONTRATANTE**, no caso de materiais e/ou equipamentos equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requerida.
- A substituição do material e/ou equipamento especificado, de acordo com as normas da ABNT, só poderá ser feita quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO e nos casos previstos no contrato.
- Outros casos não previstos serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO, depois

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-00

## RECOMENDAÇÕES GERAIS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS

de satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, equipamentos, ferramentas, etc. para acompanhar os trabalhos e conferir marcas, modelos, especificações, prazos de validade, etc.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado.

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-00

## RECOMENDAÇÕES GERAIS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as peças estruturais, alvenarias, pisos, etc.

Para locais não sujeitos a agressividades, o tipo de cimento, caso não haja especificação particular em contrário, deverá ser o Portland comum CII 32, que deverá atender às especificações das normas da ABNT citadas nesta ficha e/ou sucessoras.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as precauções para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade e cura do concreto, das argamassas e natas em geral. Uma mesma peça estrutural, alvenaria, etc. só deverá ser executada com iguais tipos e classes de resistências de cimento.

As embalagens do cimento deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentarem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- forem de procedência ou marcas distintas;
- forem do tipo ou classe de resistência diferente;
- tiverem mais de 400 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.

As pilhas deverão ser de no máximo dez sacos, devendo seu curso obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos, sendo depositados sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries.

O controle de qualidade do cimento será feito através de inspeção dos depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com a normas da ABNT citadas à seguir e ou

sucessoras.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários constantes das normas da ABNT e aos indicados pela FISCALIZAÇÃO.

O lote que não atender as especificações implicará na rejeição.

## APLICAÇÃO

XX

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

XX

## EXECUÇÃO

XX

## RECEBIMENTO

XX

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

XX

## NORMAS

XX

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-01

## CIMENTOS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01





## DESCRIÇÃO

O agregado miúdo será a areia natural de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer às condições impostas pelas normas da ABNT citadas nesta ficha e/ou sucessoras.

A areia deve ser natural, lavada, peneirada, sílico-quartzosa, áspera ao tato, limpa, isenta de argila e de substâncias orgânicas ou terrosas, obedecendo à seguinte classificação, conforme estabelecido pela ABNT:

- Grossa: granulometria entre 4,8 e 0,84 mm;
- Média: granulometria entre 0,84 e 0,25 mm;
- Fina: granulometria entre 0,25 e 0,05 mm.

O agregado graúdo deverá ser constituído de britas obtidas através de britagem de rochas sãs.

O diâmetro máximo do agregado deverá ser inferior a 1/4 da menor espessura da peça a concretar e a 2/3 do espaçamento entre as barras de aço das armaduras.

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si ou com terra.

Os locais de estocagem deverão ser adequados, com superfícies regulares e com declividade para facilitar o escoamento das águas de chuvas ou de lavagem.

Todos os agregados poderão ser submetidos a critério da FISCALIZAÇÃO a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela ABNT itens que se referem ao assunto citados à seguir ou sucessores.

As amostras dos agregados aprovados nos ensaios serão armazenadas na obra, para servirem como padrão de referência.

## APLICAÇÃO

XX

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

XX

## EXECUÇÃO

XX

## RECEBIMENTO

XX

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

XX

## NORMAS

XX

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-02

## AGREGADOS

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

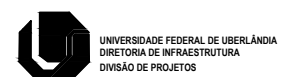
A água destinada ao preparo dos concretos, argamassas, diluição de tintas e outros tipos de utilização deverá ser isenta de substâncias estranhas, tais como: óleo, ácidos, álcalis, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras substâncias que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom adensamento, a cura e aspecto final dos concretos e argamassas e outros acabamentos.

**ETAPA**  
MATERIAIS

**MAT-03**

ÁGUA

OBSERVAÇÕES



\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 01/01



## DESCRIÇÃO

Os aditivos que se tornarem necessários para a melhoria das qualidades do concreto e das argamassas, de acordo com as especificações e orientação da FISCALIZAÇÃO, deverão atender às normas da ABNT, ASTM C-494 ou sucessoras.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO.

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre previamente comprovada através de ensaios, que referenciam ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

Cuidados especiais deverão ser observados quanto à estocagem e idade de fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

## APLICAÇÃO

XX

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

XX

## EXECUÇÃO

XX

## RECEBIMENTO

XX

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

XX

## NORMAS

XX

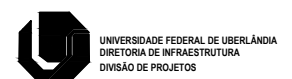
## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-04

ADITIVOS

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



## DESCRIÇÃO

É um pó seco obtido pelo tratamento de cal virgem, sem água, constituído essencialmente de hidróxido de cálcio, de uma mistura de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio ou de uma mistura de hidróxido de cálcio, hidróxido de magnésio e óxido de magnésio.

Todo material a ser fornecido deverá satisfazer as condições mínimas estabelecidas pela ABNT.

## APLICAÇÃO

XX

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

XX

## EXECUÇÃO

XX

## RECEBIMENTO

XX

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

XX

## NORMAS

- NBR-6453 – Cal virgem para construção.
- NBR-6471 – Cal virgem e cal hidratada – Retirada e preparação de amostra.
- NBR-6472 – Cal – Determinação do resíduo em extinção.
- NBR-6473 – Cal virgem e cal hidratada - Análise química.
- NBR-7175 – Cal hidratada para argamassas e demais atinentes ao assunto.

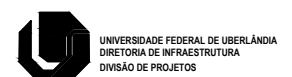
## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-05

CAL HIDRATADA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



## PREPARO E DOSAGEM

As argamassas serão preparadas mecanicamente. O amassamento mecânico deve ser contínuo e durar pelo menos 90 segundos ou o tempo necessário para homogeneizar a mistura, a contar do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira ou misturador.

Só será permitido o amassamento manual quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla mecânica.

O amassamento manual será de regra para as argamassas que contenham cal em pasta.

Será ele feito preferencialmente sob área coberta, e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros, estrados ou superfícies planas impermeáveis e resistentes.

Misturar-se-ão primeiramente, a seco os agregados (areia, etc.) com os aglomerantes (cimento, etc.) revolvendo-se os materiais à pá, até que a mesma adquira coloração uniforme. Será então, disposta a mistura em forma de coroa e adicionada, paulatinamente, a água necessária no centro da cratera assim formada. Terá prosseguimento o amassamento, com o devido cuidado, para evitar-se perda de água ou segregação dos materiais, até se conseguir uma massa homogênea de aspecto uniforme e adequado.

No caso de argamassas cujo aglomerante é a cal, após o amassamento da mesma com a areia, deve-se esperar no mínimo 24 horas para a cura antes da adição do cimento e posterior utilização.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de modo a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego. Argamassas de cal com pequena proporção de cimento, a adição deste deverá ser realizada no momento do

emprego.

As argamassas com vestígios de endurecimento e retiradas ou caídas das alvenarias e revestimentos em execução não poderão ser reaproveitadas, devendo ser inutilizadas.

As dosagens adiante especificadas serão rigorosamente, observadas, salvo quanto ao seguinte:

- não poderá ser alterada a proporção entre o conjunto dos agregados e o dos aglomerantes.

- jamais será admitida a mescla de cimento Portland e gesso, dada a incompatibilidade química destes materiais.

Não será admitida a utilização de saibro e cal virgem nas argamassas.

Utilizar somente cimentos tipo CPII e com certificado do INMETRO.

Traços

Serão adotados, conforme o fim a que se destinarem, os seguintes tipos de argamassas definidos pelos seus traços volumétricos, e especificados em cada caso:

A-2 Traço 1:2 de cimento e areia lavada seca.

A-3 Traço 1:3 de cimento e areia lavada seca.

A-4 Traço 1:4 de cimento e areia lavada seca.

A-5 Traço 1:5 de cimento e areia lavada seca.

A-7 Traço 1:0,5:4 de cimento, cal hidratada e areia lavada média seca.

A-8 Traço 1:1:4 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais

A-12 Traço 1:3:5 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais.

A-13 Traço 1:2:6 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais.

A-14 Traço 1:2:8 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais

OBS: Poderão ser ainda utilizados outros traços não descritos acima, mas definidos em itens específicos, ou ainda à critério da FISCALIZAÇÃO.

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-06

ARGAMASSA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



## DESCRIÇÃO

XX

## APLICAÇÃO

XX

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

XX

## EXECUÇÃO

As argamassas serão preparadas mecanicamente. O amassamento mecânico deve ser contínuo e durar pelo menos 90 segundos ou o tempo necessário para homogeneizar a mistura, a contar do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira ou misturador.

Só será permitido o amassamento manual quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla mecânica. O amassamento manual será de regra feito para as argamassas que contenham cal em pasta. Deverá ser preferencialmente sob área coberta e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros, estrados ou superfícies planas impermeáveis e resistentes.

Misturar-se-ão primeiramente, a seco, os agregados (areia, etc.) com os aglomerantes (cimento, etc.) revolvendo-se os materiais à pá até que a mesma adquira coloração uniforme. Será então disposta a mistura em forma de coroa e adicionada, paulatinamente, a água necessária no centro da cratera assim formada. Terá prosseguimento o amassamento, com o devido cuidado, para evitar-se perda de água ou segregação dos materiais, até se conseguir uma massa homogênea de aspecto uniforme e adequado.

No caso de argamassas cujo aglomerante é a cal, após o amassamento da mesma com a areia, deve-se esperar, no mínimo, 24 horas para a cura antes da adição do cimento e posterior utilização.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de modo a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego. Argamassas de cal com pequena proporção de cimento, a adição deste deverá ser realizada no momento do emprego.

As argamassas com vestígios de endurecimento e retiradas ou caídas das alvenarias e revestimentos em execução não poderão ser reaproveitadas, devendo ser inutilizadas.

As dosagens adiante especificadas serão rigorosamente observadas, salvo quanto ao seguinte:

- não poderá ser alterada a proporção entre o conjunto dos agregados e o dos aglomerantes;
- jamais será admitida a mescla de cimento Portland e gesso, dada a incompatibilidade química destes materiais.

Não será admitida a utilização de saibro e cal virgem nas argamassas.

Utilizar somente cimentos tipo CPII e com certificado do INMETRO.

### Traços

Serão adotados, conforme o fim a que se destinarem, os seguintes tipos de argamassas definidos pelos seus traços volumétricos e especificados em cada caso:

- A-2 Traço 1:2 de cimento e areia lavada seca.
- A-3 Traço 1:3 de cimento e areia lavada seca.
- A-4 Traço 1:4 de cimento e areia lavada seca.
- A-5 Traço 1:5 de cimento e areia lavada seca.
- A-7 Traço 1:0,5:4 de cimento, cal hidratada e areia lavada média seca.
- A-8 Traço 1:1:4 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais
- A-12 Traço 1:3:5 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais.
- A-13 Traço 1:2:6 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais.

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-06

ARGAMASSA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS

- A-14 Traço 1:2:8 de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais

OBS: Poderão ser ainda utilizados outros traços não descritos acima, mas definidos em itens específicos, ou ainda à critério da FISCALIZAÇÃO.

## RECEBIMENTO

XX

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

XX

## NORMAS

XX

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-06

ARGAMASSA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

A utilização do Poliestireno Expandido (EPS) é cada dia mais usual nas obras, pois além de ser economicamente viável, o material não é alvo de insetos, fungos e bactérias. É um material extremamente leve e pode ser inteiramente reciclado. A maior desvantagem do material é o grande volume que ocupa, dificultando o armazenamento. A reciclagem pode acontecer no próprio canteiro de obras quando os flocos são utilizados para a fabricação do concreto leve.

O EPS é um plástico celular derivado do petróleo, que no estado compacto, é um material rígido, incolor e transparente.

Polímeros termoplásticos, termorrígidos e elastômeros podem ser transformados em materiais expandidos quando são submetidos ao processo de espumação, no qual ocorre a inclusão em sua batelada de um agente de insuflação que perante aquecimento se decompõe e libera um gás, que proporcionará formação de bolhas por toda a resina termoplástica fundida.

O EPS pode ser utilizado como forma de lajes e também como enchimento nas lajes industrializadas unidirecional e bidirecional, sendo a laje unidirecional sustentada por vigas de concreto posicionadas em um único sentido e a laje bidirecional sustentada por vigas de concreto que se cruzam perpendicularmente.

O uso de EPS em lajes treliçadas é bem favorável, pois alivia o peso sobre a estrutura da edificação comparado com a utilização de outros materiais de enchimento, além de reduzir o esforço na montagem da laje e permitir que sejam utilizadas as sobras de isopor já cortado.

As peças são geralmente comercializadas com comprimento de 1 m e são de facilmente cortadas caso se deseje tamanhos menores.

O poliestireno em placas pode

ser utilizado como isolamento térmico e acústico em paredes, divisórias, lajes, telhados e dutos de ar condicionado. Sob esse aspecto o EPS está bem situado, pois pode ser obtido em vários tamanhos e diversas espessuras tornando-se um dos mais consumidos para essa finalidade.

## APLICAÇÃO

XX

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

XX

## EXECUÇÃO

XX

## RECEBIMENTO

As embalagens do EPS deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todas as peças que apresentarem sinais de quebra.

Os as embalagem deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando.

Os lotes de EPS deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação devido o tamanha de varias peças.

O controle de qualidade do EPS será feito através de inspeção das fichas do fabricante e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas da **ABNT, INMETRO, IPT** ou demais organismos capacitados para certificação.

O lote que não atender as especificações implicará na rejeição.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

XX

## NORMAS

NBR 11752:2007 – Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil e refrigeração industrial

## ETAPA

MATERIAIS

## MAT-07

EPS (POLIESTIRENO EXPANDIDO)

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

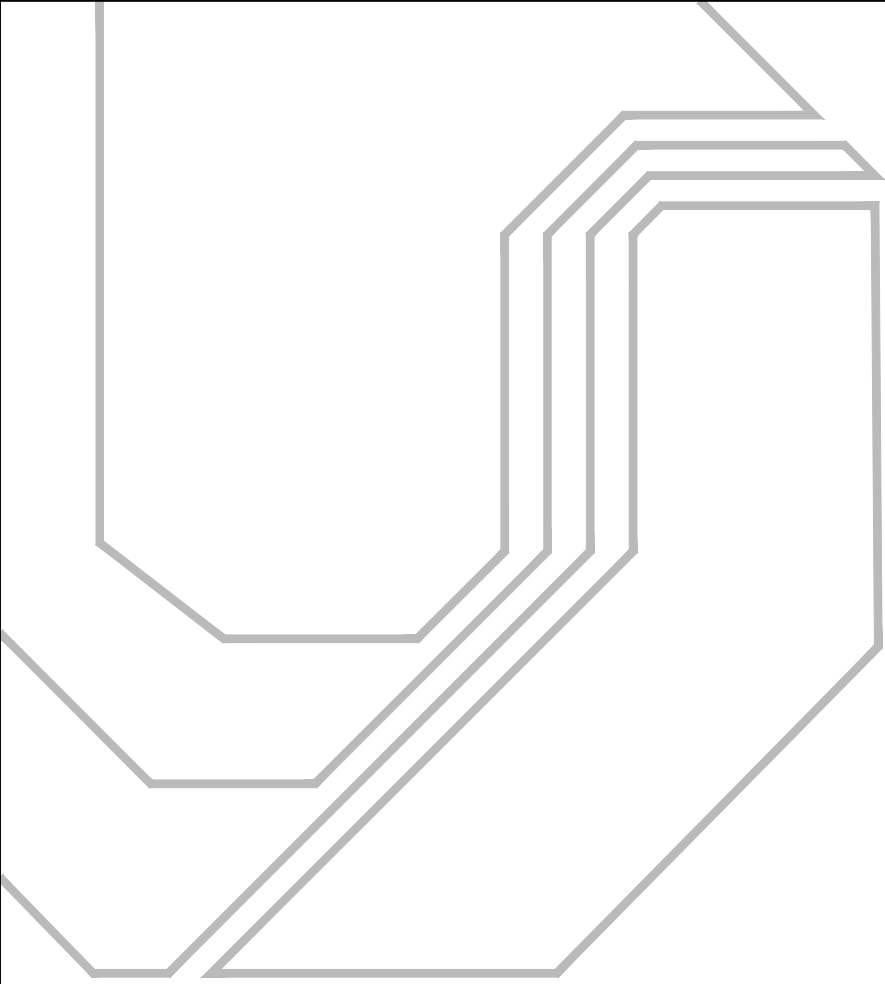
DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01





# 04-SERVIÇOS PRELIMINARES

## CADERNO ENCARGOS - ESPECIFICAÇÕES - DETALHAMENTOS



## DESCRIÇÃO

As áreas de vivência (refeitório, vestiário, área de lazer, alojamentos e banheiros) são áreas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene, descanso, lazer e convivência, devendo ficar fisicamente separadas das áreas laborais. Já as áreas de apoio (almoxarifado, escritório e guarita ou portaria) compreendem aquelas instalações que desempenham funções de apoio à produção, abrigando funcionário(s) durante a maior parte ou durante todo o período da jornada diária de trabalho, ao contrário do que ocorre nas áreas de vivência, as quais só são ocupadas em horários específicos. O dimensionamento das áreas de vivência deverão seguir as normas aplicáveis.

## APLICAÇÃO

O canteiro de obras e serviços poderá localizar-se à junto à obra ou em local a ser determinado pela fiscalização.

## CARACTERÍSTICAS

- Instalações sanitárias: devem ser constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração;
- Vestiário: Todo canteiro de obra deve possuir vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local;
- Alojamento: quando houver, deverá atender à NR 18 e outras regulamentações e normas pertinentes;
- Local para refeições: Nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições. Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo

canteiro de obra deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento.

## RECEBIMENTO

- O controle de qualidade será realizado visualmente;
- A aceitação dos serviços estará condicionada ao atendimento das exigências contidas nas especificações;
- Serão rejeitados, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalações provisórias - m<sup>2</sup>
- Instalações de utilidade provisória - m<sup>2</sup>.

## NORMAS

- NR 24 - Instalações sanitárias e de conforto nos locais de Trabalho;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção;
- NBR-12284 - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento.



Figura 1 - Exemplo de instalação provisória de canteiro de obras. Disponível em <http://www.sulbrasil.eng.br/hp/planejamento/implantacao.php>

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-01

INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 01/01



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Os serviços de roçado e destocamento serão executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvores que possam acarretar prejuízos aos trabalhos ou a própria obra. A realização desses serviços poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica. Os limites das áreas a serem limpas serão os fixados nos desenhos de projeto.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Serras mecânicas portáteis;
- Tratores de esteira com lâmina frontal;
- Tratores de pneus com lâmina frontal;
- Guinchos;
- Pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;
- Caminhões basculantes;
- Pá carregadeira.

## APLICAÇÃO

Locais definidos pelo plano de locação da edificação.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Iniciar a limpeza pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças;
- 2º Passo - Iniciar a derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações. As árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo;
- 3º Passo - Concluir a limpeza quando as raízes estiverem a 50 cm do greide de terraplenagem;
- 4º Passo - Remover a camada superficial de matéria orgânica;
- 5º Passo - Depositar e armazenar corretamente os materiais de desmatamento, que não serão utilizados posteriormente. Devem ser

depositados em locais indicados pelo projeto.

## RECEBIMENTO

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente e serão aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Desmatamento e limpeza do terreno - m<sup>2</sup>;
- Destocamento, remoção de árvore: unidade;
- Carga de material de limpeza - m<sup>3</sup>;
- Transporte de material de limpeza - m<sup>3</sup> x km.

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-02

## LIMPEZA DO TERRENO

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



## DESCRIÇÃO

Implantação de um projeto sobre o terreno, de modo a determinar todos os referenciais necessários à construção da obra. Locar uma obra é uma das etapas mais importantes da construção. Consiste em posicionar no terreno todos os elementos indicados no desenho, como: posição das fundações; posição das valas para os baldrames; posição dos eixos das paredes; dos pilares etc.

## APLICAÇÃO

Definido a partir de:

- Projeto arquitetônico;
- Planta de locação;
- Planta de situação;
- Projeto de fundações;
- Projeto de terraplenagem;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tábua 1" x 12" de primeira qualidade;
- Pontaletes 3" x 3" aparelhados;
- Sarrafo 1" x 6" de primeira qualidade;
- Piquete de madeira;
- Tinta (vermelha e branca);
- Prego 15 x 15 e 18 x 27;
- Linha de náilon;
- Arame recozido n. 18;
- Pá
- Enxada
- Carrinho de mão
- Serrote;
- Serra circular;
- Pincel;
- Marreta 5 kg;
- Jogo de letras e números;
- Martelo;
- Picareta;
- Prumo de centro;
- Teodolito;
- Nível de bolha;
- Rolo de lã para pintura;

- Trena de aço 30 m;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs).

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Definir a referência de nível (RN) da obra e a referência pela qual será locada a obra. A referência deve ser fixada, se possível no poste mais próximo ou em local fixo, imutável e ser protegido contra ações externas;
- 2º Passo - Solicitar ao topógrafo a conferência de eixos e divisas da obra, localizando os limites do lote;
- 3º Passo - Construir o gabarito contínuo de madeira formado por guias de tábuas colocadas paralelas ao solo no sentido horizontal ("tabeira"), devidamente pregadas e niveladas em barrotes de 3" x 3" (pontaletes), a uma altura mínima de 0,60 m, estando os barrotes (pontaletes) fincados fortemente ao terreno ou concretados no solo (caso necessário), espaçados no máximo a 1,80 m um do outro. O gabarito deve ficar a uma distância do contorno da edificação de pelo menos 1,5m;
- 4º Passo - Pregar sarrafos de 1" x 6" no topo dos pontaletes. Em seguida, verificar o esquadro de todos os cantos com o método da triangulação;
- 5º Passo - Travar o gabarito com mão francesa a fim de assegurar a perfeita imobilidade do conjunto;
- 6º Passo - Pintar o gabarito de tinta branca.
- 7º Passo - Faz-se a marcação no topo da tábua colocando pregos em alturas diferentes para identificar os eixos, faces laterais das paredes. Marcar na tábua a linha dos pilares com tinta vermelha;
- 8º Passo - Marcar todos os pontos de referência na tábua sempre usando trena metálica e efetuar a conferência. Um bom método de conferência é o inverso, ou seja, voltar do último ponto marcado;

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-03

## LOCAÇÃO DA OBRA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



9º Passo - Com duas linhas de náilon esticadas a partir das marcações do gabarito, no cruzamento das linhas, transferir as coordenadas das estacas para o terreno. Usando um fio de prumo marcar o ponto exato da estaca, cravando um piquete;

10º Passo - No caso de haver movimentação de equipamentos pesados, proceder à cravação com um rebaixo em relação ao terreno.

## RECEBIMENTO

- O gabarito executado, afastado da estrutura a ser locada a uma distância suficiente para não ser atingido pelo material retirado da escavação e para que não perturbe o movimento de pessoal e de equipamentos;

- A locação obedece rigorosamente às cotas e demais elementos indicados no projeto, sendo executada por pessoal devidamente habilitado;

- A marcação foi acompanhada pela fiscalização, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Locação - m<sup>2</sup>

## NORMAS

- NBR 14645 - Elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações - Parte 03 - Locação topográfica e controle dimensional da obra - Procedimento;

- NR 4 - Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho;

- NR 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA);

- NR 6 - Equipamento de proteção individual;

- NR 8 - Edificações; • NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;

- NR 12 - Máquinas e equipamentos;

- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da

construção;

- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção



Figura 1 - Locação de obra - Disponível em

<http://www.edificacoesjf.blogspot.com.br/2010/04/locacao-de-obras.html>

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-03

## LOCAÇÃO DA OBRA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

Os tapumes, ou divisórias de isolamento, possuem função tanto de proteger os operários de obra como os próprios transeuntes que circulam nos arredores do terreno. Existindo o risco de queda de materiais nas edificações vizinhas, estas também devem estar protegidas.

## APLICAÇÃO

Locais definidos pelo projeto de canteiro de obras.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Cavadeira;
- Martelo;
- Prego-parafuso (do mesmo tipo usado na fixação de telhas);
- Trena;
- Caibros (de 2 m a 3 m de comprimento);
- Sarrafos (3 m);
- Chapa de compensado de 2,20m x 1,10m
- Luvas;
- Capacete;
- Óculos de proteção;
- Botas;
- Cinto de segurança para serviços em altura.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo: Faça a medição, com a trena, entre os caibros que serão usados na estrutura que dará apoio à cerca. Para isso, basta colocar dois mourões a uma distância máxima de 3 m um do outro. Ajuste os mourões exatamente sobre o ponto por onde deverá passar o tapume;
- 2º Passo: Use a cavadeira para furar o terreno nos pontos onde deverá ser fixado cada mourão. A profundidade é de aproximadamente 60 cm;
- 3º Passo: O mourão é encaixado manualmente;
- 4º Passo: Com a ajuda de um

soquete ou um pontalete, empurre para dentro do furo a mesma terra previamente escavada, compactando-a bem. Isso ajudará a fixar o mourão no solo;

- 5º Passo: Depois aponte, com o martelo, pregos comuns nas duas pontas dos sarrafos, para sua posterior fixação aos mourões;
- 6º Passo: O primeiro sarrafo é fixado bem embaixo, rente ao terreno, com o auxílio do martelo - cada ponta do sarrafo em um dos mourões;
- 7º Passo: O sarrafo superior, também já apontado com pregos comuns, é fixado nas pontas superiores dos mourões;
- 8º Passo: Ajuste o primeiro painel sobre a estrutura e faça a fixação com os pregos-parafusos, martelando-os. Certifique-se de que a peça esteja posicionada corretamente;
- 9º Passo: Depois de fixar a extremidade superior, pregue a base da chapa;
- 10º Passo: À medida que as peças são fixadas, sobreponha um painel ao outro, tomando cuidado para manter a retidão das linhas superior e inferior do tapume.

## RECEBIMENTO

- Os tapumes devem ser mantidos em bom estado de conservação e limpeza;
  - Sejam fixadas as placas da empresa e também de fornecedores;
  - Possuir um portão para entrada exclusiva de pessoas, fazendo com que as pessoas não tenham que entrar pelo mesmo portão de acesso de veículos;
- A localização de portões de acesso de veículos deve ser estudada em conjunto com o layout das instalações relacionadas aos materiais, devendo-se fazer tantos portões quantos forem necessários para garantir a descarga dos materiais sem a necessidade de múltiplo manuseio dos mesmos.

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-04

## TAPUMES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Tapumes - m<sup>2</sup>

## NORMAS

- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

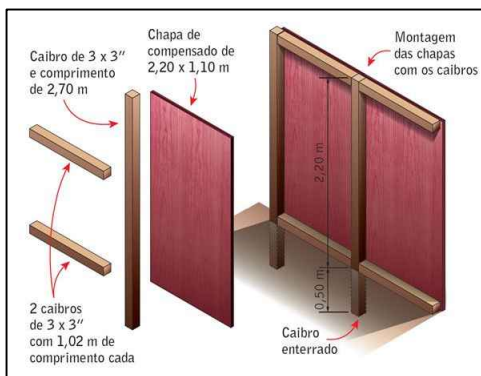


Figura 1 - Montagem de tapume para cercamento de obra. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/54/artigo273739-1.aspx>

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-04

## TAPUMES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

Aterros são áreas implantadas com depósito e compactação de materiais provenientes de cortes ou empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto.

## APLICAÇÃO

Projeto de terraplenagem.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tratores de lâminas;
- Escavo-transportadores;
- Moto-escavo-transportadores;
- Caminhões basculantes;
- Caminhões pipa com barra espargidora;
- Moto-niveladoras;
- Rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos ou vibratórios;
- Sapos mecânicos;
- Soquetes manuais.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - A execução dos aterros obedecerá aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- 2º Passo - O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas.
- 3º Passo - Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.
- 4º Passo - A construção dos aterros deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte

da estrutura.

- 5º Passo - Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial. Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos.

## RECEBIMENTO

- O controle geométrico da execução dos aterros será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que seja atingida a conformação prevista no projeto de terraplenagem;
- A umidade do solo será mantida próxima à ótima;
- O aterro será sempre compactado até atingir um grau de compactação de 95%;
- As tolerâncias admitidas são as seguintes: planimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos; altimetricamente - até  $\pm 0,05$  m.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Aterro - m<sup>3</sup>.

## NORMAS

- NBR-5681 - Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações
- NBR 6459 - Limite de liquidez;
- NBR 7180 - Limite de plasticidade;
- NBR 7181 - Granulometria por peneiramento;
- NBR 7182 - Ensaio de compactação;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.
- NBR12266 - Projeto e Execução da Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-05

## ATERRO

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02





- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;



Figura 1 - Execução de compactação de aterro. Disponível em: <http://www.terraplenagem.net/dicionario/a/at>

# SERVIÇOS


## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-05

ATERRO

OBSERVAÇÕES

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Cortes são movimentações de terra ou rocha cuja execução exige escavação do material que compõe o terreno natural no interior dos limites das seções projetadas.

## APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos de terraplenagem e fundações.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tratores de lâminas;
- Escavo-transportadores;
- Motoniveladoras;
- Retro-escavadeiras;
- Pás carregadeiras.
- Tratores para operação do “pusher”;
- Perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Conferir as cotas de terraplenagem nos projetos de referência, a escavação de cortes será executada de conformidade com os elementos técnicos;
- 2º Passo - A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros.
- 3º Passo - Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.
- 4º Passo - O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de

DIRIE – DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA

terraplenagem.

## RECEBIMENTO

· O controle de execução das operações de corte será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que não se modifiquem as condições de inclinação e se obtenham as cotas finais de plataforma previstas no projeto de terraplenagem;

- A umidade do solo será mantida próxima à ótima;
- Quaisquer aterros serão sempre compactados até atingirem um grau de compactação de 95%;
- O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem;
- O fundo de vala deverá ser perfeitamente nivelado e apiloado para melhor assentamento de tubulações, fundações, etc. e concretado, no caso de tubulações envelopadas;
- Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a sua origem, devendo para isso ser providenciada a sua drenagem através de esgotamento.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Corte - m<sup>3</sup>
- Transporte - m<sup>3</sup> x km

## NORMAS

- NBR 7181 - Granulometria por peneiramento;
- NBR 6459 - Limite de liquidez;
- NBR 7180 - Limite de plasticidade;
- NBR 7182 - Ensaio de compactação;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.
- NBR-5681 - Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-06

## CORTE

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



- NBR-12266 - Projeto e Execução da Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.



Figura 1 - Vista de corte executado em encosta. Disponível em <http://engecram.com.br/areas-de-atuacao/obras-rodoviaras/>

# SERVIÇOS

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-06

### CORTE

### OBSERVAÇÕES

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

A sondagem a percussão é também chamada de “Simple reconhecimento” ou, ainda, de “Sondagem SPT” (*Standard Penetration Test*). Este processo é muito usado para conhecer:

- Perfil geológico das camadas do subsolo;
- Determinação da capacidade de carga das diferentes camadas do subsolo;
- Coleta de amostras das diversas camadas;
- Determinação do nível do lençol freático.

## APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos com furos de sondagem.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tripé ou equivalente;
- Hastes;
- Tubos de revestimento;
- Amostradores;
- Peso para cravação do conjunto haste e amostrador;
- Bomba d'água;
- Balde;
- Válvula de pé;
- Trépano de lavagem;
- Motor com guincho;
- Macacos ou saca tubos;
- Medidor de nível de água;
- Trado do tipo cavadeira ou espiral;
- Trena;
- Recipientes para coletas de amostras, etiquetas, caixa d'água.

**EXECUÇÃO** - 1º Passo - Após a determinação da quantidade de furos de sondagem e de suas localizações, faz-se a marcação inicial com o auxílio de uma cavadeira manual. Do material da camada superficial, deve-se retirar uma amostra para envio ao laboratório junto com o material da sondagem.

- 2º Passo - A perfuração deverá prosseguir, com o auxílio de um trado helicoidal, até atingir a profundidade

de 1 metro;

- 3º Passo - Posiciona-se o amostrador padrão que será cravado para o teste de resistência e coleta de amostras de solo. Posiciona-se também a cabeça de bater que receberá o impacto direto do martelo;

- 4º Passo - Antes de ser iniciada a cravação, deverá ser marcado um segmento com 45 cm de comprimento, dividido em três partes iguais de 15 cm, que será utilizado como referência para a contagem de batidas do martelo;

- 5º Passo - O martelo deverá ser posicionado a 75 cm de altura da cabeça de bater. Iniciam-se as quedas sucessivas do martelo até que sejam cravados 45 cm. Será anotada no boletim de campo a quantidade de golpes necessária para cravar cada 15 cm do amostrador;

- 6º Passo - Após a cravação dos 45 cm, serão retiradas do amostrador padrão as amostras de solo. Estas serão armazenadas em sacos plásticos e identificadas como etiquetas para envio ao laboratório;

- 7º Passo - Repete-se o procedimento dos passos 3 a 6 a cada camada de 1 metro de espessura, até que seja encontrado o nível d'água.

- 8º Passo - A partir deste ponto, a sondagem prossegue pelo método de lavagem, no qual o equipamento de escavação usado é o trépano de lavagem. Coleta-se o material escavado pela circulação da água, que ocorre com a ajuda de uma bomba motorizada.

- 11º Passo - A sondagem prossegue até que se atinja algum dos critérios técnicos de paralisação descritos na NBR 6484

## RECEBIMENTO

- Amostras colhidas devem ser imediatamente acondicionadas em sacos plásticos fechados e com dimensões tais que permitam receber, pelo menos, um cilindro de solo colhido do bico do amostrador padrão;

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-07

## SONDAGEM PERCUSSÃO

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



- O processo de perfuração poderá ser interrompido:
- Quando, em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais do amostrador padrão;
- Quando, em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador padrão;
- E/ou quando, em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador padrão.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Sondagem - m.

## NORMAS

- NBR 6484 - Sondagem de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio;
- NBR 8036 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios;
- NBR 6490 - Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas;
- NBR 6491 - Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de pedregulho e areia;
- NBR 7250 - Identificação e descrição de amostras de solos obtidos em sondagem simples reconhecimento dos solos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

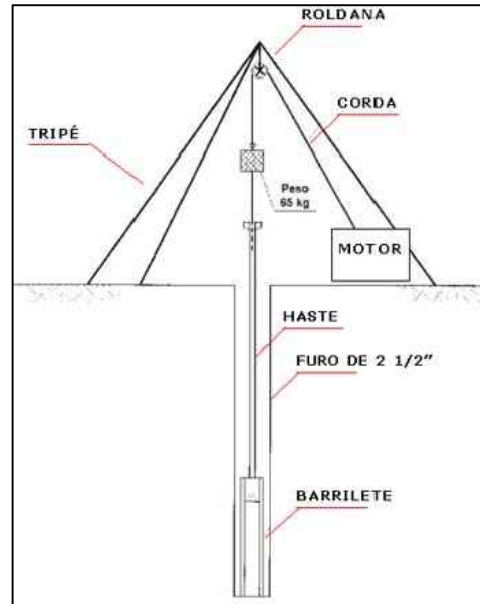


Figura 1 - Sondagem a percussão.  
Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=9&Cod=126>

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-07

## SONDAGEM PERCUSSÃO

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

É um método de investigação geológico que consiste no uso de um conjunto mecanizado, com finalidade de obter amostras de materiais rochosos, contínuas de formato cilíndrico, através da ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, combinadas, atuam com poder cortante.

## APLICAÇÃO

Locais indicados em projeto, com as posições dos furos de sondagem.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tripé ou equivalente;
- Sonda rotativa;
- Bomba d'água;
- Guincho;
- Tubos de revestimentos;
- Coroas diamantadas;
- Luvas alargadoras;
- Barriletes;
- Retentores de testemunhos;
- Obturadores de borracha;
- Hastes de perfuração.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - As instalações dos serviços de sondagem rotativa seguem as mesmas práticas da sondagem a percussão como posicionamento da torre (tripé);
- 2º Passo - O terreno deverá estar bem nivelado, de preferência sem ocorrência de solo solto;
- 3º Passo - Ancorar a com uma boa reação, pois só assim será capaz de vencer a resistência da rocha que se pretende perfurar;
- 4º Passo - Executar a sondagem em quatro pontos com a utilização de chumbadores, executados no solo e preso a sonda através de esticadores;
- 5º Passo - Iniciar a sondagem rotativa com a utilização de um tricône até atingir o topo rochoso;
- 6º Passo - Revestir o furo,

engastando o mesmo na própria rocha;

- 7º Passo - Iniciar a perfuração na rocha com a utilização de barrilete duplo móvel com utilização de caixa de mola e coroa diamantada;
- 8º Passo - Recuperar amostras da rocha, para análise feita no testemunho, e definição dos parâmetros geológico-geotécnicos do maciço rochoso;
- 9º Passo - Acondicionar o testemunho, do barrilete na caixa específica, definindo as profundidades equivalentes e verificar as possíveis fraturas.

## RECEBIMENTO

- Amostras colhidas devem ser imediatamente acondicionadas em recipientes hermeticamente fechados e com dimensões tais que permitam receber, pelo menos, um cilindro de solo colhido do bico do amostrador padrão;
- Porcentagem de recuperação maior que 85%.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Sondagem - m.

## NORMAS

- NBR 6502 - Rochas e solos;
- NBR 6490 - Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rocha;
- NBR 7390 - Análise petrográfica de rochas;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-08

## SONDAGEM ROTATIVA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



Figura 1 - Equipamento de sondagem.  
Disponível em: <http://www.meksol.com.br/servicos/>

# SERVIÇOS


## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-08

SONDAGEM ROTATIVA

## OBSERVAÇÕES

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## ENGENHARIA DE DEMOLIÇÃO

Boa parte das empresas demolidoras é constituída por pessoal experiente, mas sem formação técnica acadêmica. Sem deixar de valorizar a experiência que a prática traz, muitas vezes o conhecimento técnico é fundamental para se fazer uma demolição. Assim, a construtora, mesmo contratando uma demolidora, deverá verificar:

Se a obra a demolir tem estrutura de concreto armado ou de alvenaria.

Se for de alvenaria, qual o plano de desmonte das paredes estruturais.

Se for de concreto, quais as vigas de rigidez da estrutura.

Se a estrutura a demolir fizer parte de estrutura restante de outras edificações (paredes de meação em casas geminadas etc.), quais os reforços a executar e outras obras complementares, tais como vedação etc.

## SEGURANÇA NA DEMOLIÇÃO

O enfoque de segurança nas demolições é muito importante. Trabalhando com mão-de-obra de características peculiares e executando atividades de difícil programação e rotina, a demolição é um serviço de forte potencial de risco. A construtora, ao contratar a demolição, terá de exigir que a demolidora atenda às normas de proteção ao trabalho, orientando assim a execução.

## RESPONSABILIDADE CIVIL

Independente do contrato entre a construtora e a empresa demolidora, existe a responsabilidade da construtora quanto a danos que a demolidora venha a causar a terceiros (pessoas e coisas), tais como a edificações, a transeuntes e a empregados da própria demolidora ou da construtora. Assim, a contratação de seguro de responsabilidade civil é uma medida cautelar.

## CUIDADOS NA OBRA

Antes de ser iniciada qualquer obra de demolição, as linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás e outros inflamáveis, substâncias tóxicas e as canalizações de esgoto e de escoamento de água pluvial deverão ser desligadas, retiradas ou protegidas ou isoladas, respeitando às normas e determinações em vigor. As construções vizinhas à obra em demolição têm de ser examinadas, prévia e periodicamente, para ser preservada a sua estabilidade e a integridade física de terceiros. Toda demolição será programada e dirigida por responsável técnico legalmente habilitado. Antes de iniciada a demolição, precisam ser removidos os vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis. Antes de iniciada a demolição de um pavimento, deverão ser fechadas todas as aberturas existentes no piso, salvo as que forem utilizadas para escoamento de materiais, ficando proibida a permanência de pessoas no pavimento imediatamente abaixo ou qualquer outro que possa ler sua estabilidade comprometida no processo de demolição. As escadas terão de ser mantidas desimpedidas e livres para circulação de emergência e somente serão demolidas a medida que forem sendo retirados os materiais dos pavimentos superiores. Na demolição de edificação com mais de dois pavimentos ou de altura equivalente a 6 m e distando menos de 3 m do alinhamento do terreno, terá de ser construída galeria de 3 m de altura sobre o passeio. As bordas de cobertura da galeria possuirão tapume fechado com 1 m de altura, no mínimo, com Inclinação em relação á horizontal de 45°. Quando a distanciada demolição ao alinhamento do terreno for superiora 3 m, será feito um tapume no alinhamento tio terreno, A remoção do entulho, por gravidade, lerá de ser feita em calhas fechadas, de

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-09

## DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/03





madeira, metal ou plástico rígido, com inclinação máxima de 45°, fixadas a edificação em todos os pavimentos. Na extremidade de descarga da calha precisa existir dispositivo de fechamento. Objetos pesados ou volumosos serão removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material. Os elementos da edificação em demolição não poderão ser abandonados em posição que tome viável o seu desabamento, provocado por ações eventuais. Os materiais da construção, durante a demolição e remoção, deverão ser previamente umedecidos. As paredes somente poderão ser demolidas antes da estrutura (quando ela for metálica ou de concreto), Durante a execução de serviços de demolição, terão de ser instaladas plataformas especiais de proteção (bandejas salva-vidas) com inclinação de aproximadamente 45° e largura mínima de 2,5 m, em todo o perímetro da obra. As plataformas especiais de proteção serão instaladas, no máximo, dois pavimentos abaixo do que será demolido.

## RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS PRODUZIDOS PELA OBRA

Antes do início da construção, deve ser realizada uma avaliação para identificar os principais resíduos sólidos e líquidos a serem produzidos pela obra e depois definidas as destinações e as ações a serem tomadas. Exemplificando:

## RESÍDUO DESTINAÇÃO E AÇÕES SOLO (CLASSE A):

Terra: Os materiais provenientes da escavação do terreno tem de ser removidos e transportados até áreas estabelecidas no canteiro para bota-fora ou a critério da empresa contratada para os serviços de terraplanagem. Também, é possível a sua incorporação as áreas de aterro,

DIRIE – DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA

bem como à do solo proveniente de pequenas escavações, baldrames, poços, caixas de inspeção etc.)

## ENTULHO (CLASSE A)

Concreto, argamassa, material de acabamento, tijolos.

O entulho não pode ser disposto como resíduos urbanos, ou seja, em sacos de lixo para a coleta pelo serviço público de coleta de lixo. Todo entulho precisa ser coletado, armazenado e retirado em caçambas fornecidas por empresa especializada, que deve ser obrigatoriamente cadastrada na Prefeitura. A disposição das caçambas no canteiro, bem como os métodos utilizados para a retirada do entulho necessitam evitar transportes excessivos e manter o canteiro organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação e passagens. Devem ser disponibilizados pelo almoxarife os equipamentos de limpeza necessários à remoção do entulho (vassouras, enxadas, carrinhos de mão etc.).

## RESÍDUOS (CLASSE B)

Plásticos, papel, papelão, vidros, madeira.

Esse tipo de resíduo de obra não pode ser disposto como resíduos urbanos, ou seja, em sacos de lixo para coleta pelo serviço público de coleta de lixo. É proibida a queima de plásticos, papel, metais, papelão, madeira ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras. Todo material tem de ser coletado e armazenado em recipientes, separados por tipo. O material assim classificado será retirado por empresa especializada, que precisa ser obrigatoriamente cadastrada na Prefeitura.

A disposição dos recipientes no canteiro bem como métodos utilizados para a sua coleta na obra têm de evitar mistura dos materiais e manter o canteiro organizado, limpo e

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-09

## DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/03



desimpedido.

## RESÍDUOS (CLASSE C)

Produtos oriundos do gesso.

Esse tipo de resíduo deve ser coletado, armazenado e retirado em caçambas fornecidas por empresa especializada, que necessita ser obrigatoriamente cadastrada na Prefeitura, Por se tratar de resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tem de ser aguardada legislação municipal que atenda à Resolução 307 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) publicada em 05/07/02.

## MATERIAL PROVENIENTE DAS ÁREAS DE VIVÊNCIA DO CANTEIRO (CLASSE B)

Papel, recipientes, plásticos, trapos, restos de alimentos.

Os resíduos gerados nas áreas de vivência precisam ser colocados em recipientes (cestos de lixo) e recolhidos e armazenados em sacos plásticos e dispostos em local adequado para o recolhimento pelo serviço público de coleta de lixo, Devem ser disponibilizados cestos de lixo no escritório da obra, nos sanitários e no refeitório.

## POEIRA E RESÍDUOS LEVES DE CONSTRUÇÃO

Respingos de argamassa, pó de gesso, pó de terra.

São necessárias telas de náilon nas tachadas, para proteção das vias públicas e vizinhos. Precisam ser disponibilizados pelo almoxarife os equipamentos de limpeza necessários à remoção de poeira e resíduos leves (vassouras, enxadas, carrinhos de mão etc.) nas frentes de serviço e nas áreas de vivência. Durante a remoção de entulho, descarregamento e transporte do materiais, devem ser tomados cuidados de forma a evitar o

levantamento excessivo de poeira e os seus consequentes riscos. As poeiras e resíduos leves têm de ser removidos e armazenados em sacos plásticos e posteriormente dispostos na caçamba contratada.

## ESGOTO E ÁGUAS SERVIDAS

O esgoto e águas pluviais devem ser coletados separadamente, por meio de sistemas próprios independentes. Sempre que possível, todo esgoto gerado pelo canteiro será coletado por intermédio de ligação provisória a rede pública realizada no início da obra pela concessionária, conforme suas normas. Os vasos sanitários, lavatórios, mictórios e ralos precisam ser ligados diretamente à rede do esgoto com interposição de sifões hídricos, atendendo às especificações da concessionária.

## ARRUMAÇÃO E LIMPEZA

O canteiro de obras tem de apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadas, O entulho e quaisquer sobras de material devem ser regularmente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, necessitam ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. Quando houver diferença de nível, a remoção de entulho ou sobras de material será realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas. É proibida a queima de lixo, lenha ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras, Nilo é permitido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras.

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-09

## DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

03/03



## DESCRIÇÃO

A regularização será executada para reconformar o terreno, de modo que a camada do subleito possa desempenhar uma função estrutural no pavimento. A compactação é um processo manual ou mecânico que visa reduzir o volume de vazios do solo, melhorando as suas características de resistência, deformabilidade e permeabilidade.

## APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos de terraplenagem e fundações.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Motonivelamento pesada, com escarificador.
- Caminhão-pipa com barra distribuidora.
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, reboco ou autopropulsores.
- Grade de disco.
- Trator agrícola de pneus
- Pulvi - misturador.

## EXECUÇÃO

- A regularização será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto, previa e independente da construção de outra camada do pavimento;
- Serão removidos, previamente, todas as vegetação e matérias orgânicas porventura existentes na área a ser regularizada;
- Após a execução de cortes, aterros e adições do material necessário para o greide projeto, será procedia a escarificação geral, na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização e acabamento;
- Os aterros além do s20 cm máximos previstos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem. No caso de material não aproveitável para subleito antes da

regularização na profundidade estabelecida em projeto e a posterior substituição com material indicado.

## RECEBIMENTO

• Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100 m de pista a ser compactada (ou aproximadamente 700 m<sup>2</sup> de área), em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitir para a umidade higroscópica será de +-2% em torno umidade ótima.

• Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" em locais escolhidos aleatoriamente, por camada distribuídas regularmente ao longo do segmento, pelo método DNER-ME 092, DNER-ME 036. Para pistas ou áreas de extensão limitada, com volume de no Máximo 1250 m<sup>3</sup> de material, deverão ser feitas pelo menos 5 de terminações para o calculo do grau de compactação -GC.

• Os materiais empregados na regularização serão os do próprio subleito. Em caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de jazidas indicadas nos projetos devendo satisfazer as seguintes.

- Ter um diâmetro de particular ou inferior 76 mm.
- Ter expansão a 2%.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

• A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma regularizada, medidos conforme projetos.

- Não serão medidas as diferenças de acordo de corte e/ou aterros admitidos nos limites de tolerância.
- Estão incluídas nestes serviços todas as operações de corte e/ou aterro até a espessura máxima de 20 cm em relação ao greide final de terraplenagem, a homogeneização,

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-10

## REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



conforme e compactação do subleito,  
de acordo com o projeto.

#### NORMAS

- NBR-NM-ISO 2395:97 - Peneiras de Ensaio e Ensaio de Peneiramento - Vocabulário;
- NBR-NM-ISO 3310-1:97 - Peneiras de Ensaio - Requisitos Técnicos e Verificação - Parte 1 - Peneiras de Ensaio com Tela de Tecido Metálico;
- NBR-NM-ISO 3310-2:97 - Peneiras de Ensaio - Requisitos Técnicos e Verificação - Parte 2 - Peneiras de Ensaio com Chapa Metálica Perfurada;
- ME-1 - Método de Ensaio - Amostras de solo - Preparação para ensaios de Compactação e ensaios de caracterização - Método de Ensaio, da PCR;
- ME-2 - Método de Ensaio - Grãos de solo - Método de Ensaio, da PCR.
- ME-3 - Método de Ensaio - Grãos de pedregulho retidos na peneira de 4,8 mm - Determinação da massa específica, da massa específica aparente e da absorção de água, da PCR.

# SERVIÇOS

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-10

REGULARIZAÇÃO E  
COMPACTAÇÃO

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Trata-se da abertura de valas ou cavas, executadas manualmente em áreas não urbanizadas (campo abertura).

## APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos de terraplenagem e fundações.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Caminhão
- Pás
- Carrinho de Mao
- Caçamba
- Enxada
- Luvas
- Óculos

## EXECUÇÃO

- Nas escavações manuais deverá ser previsto um sistema de corda e gancho com trava de segurança;
- A corda e o gancho devem estar em boas condições;
- O balde de descida e subida de material, deve ser reforçado;
- Quando houver possibilidade de infiltração ou vazamento de gás, o local deve ser devidamente ventilado e monitorado; o monitoramento deve ser efetivado enquanto o trabalho estiver sendo realizado para, em caso de vazamento, ser acionado o sistema de alarme sonoro e visual.
- É proibido o acesso de pessoas não autorizadas às áreas de escavação.
- A adoção da execução manual dependerá da natureza do solo, das características do local (topográfico, espaço livre, interferência) e do volume a ser escavada, ficando sua autorização a critério da Fiscalização.
- Deverão ser seguidos os projetos e as especificações no que se refere a localização, Profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levedas até que se encontrem as condições necessárias de suporte para

apoio das estruturas, a critério da fiscalização.

- Quando necessários, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.
- As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

## RECEBIMENTO

- O fundo de vala deverá ser perfeitamente nivelado e apiloado para melhor assentamento de tubulações, fundações, etc. e concretado, no caso de tubulações envelopadas;
- Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a sua origem, devendo para isso ser providenciada a sua drenagem através de esgotamento.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Os serviços serão medidos por volume (m<sup>3</sup>) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado a seção de projeto.
- O volume será medido no local, admitindo-se como máximo, os valores constantes nas tabelas desta especificação.
- Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, coeficiente de empolamento definitivo a seguir.  
(A) 1,10 para as areias  
(B) 1,20 para os solos silto-arenosos  
(C) 1,30 para os solos argilosos.
- Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas ou nesta especificação, sem que sejam absolutamente necessárias. O mesmo critério caberá à remoção e recomposição desnecessárias de pavimentos.

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-11

## ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



Não será pago preenchimento do fundo de valas ou cava escavadas em excesso, sem necessidade.

#### NORMAS

- NR 18 Portaria nº. 4 de 04/07/95 do Ministério do Trabalho (Lei 6.514/77);
- NBR 9.061/85 Manual para Orçamento de Obras de Saneamento Segurança de Escavação a Céu Aberto.



# SERVIÇOS

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-11

ESCAVAÇÃO MANUAL  
DE VALAS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Execução Topográfica (locação), da terraplanagem, locação e nivelamento das redes de galeria de água pluvial, esgoto sanitário e água potável.

## APLICAÇÃO

Definido a partir de:

- Projeto arquitetônico;
- Planta de locação;
- Planta de situação;
- Projeto de fundações;
- Projeto de terraplanagem;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tábua 1" x 12" de primeira qualidade;
- Pontaleta 3" x 3" aparelhado;
- Sarrafo 1" x 6 de primeira qualidade;
- Piquete de madeira;
- Tinta (vermelha e branca);
- Pregos 15 x 15 e 18 x 27;
- Linha de náilon;
- Arame recozido n. 18;
- Pá
- Enxada
- Carrinho de mão
- Serrote;
- Serra circular;
- Pincel;
- Marreta 5 kg;
- Jogo de letras e números;
- Martelo;
- Picareta;
- Prumo de centro;
- Teodolito;
- Nível de bolha;
- Rolo de lã para pintura;
- Trena de aço 30 m;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs).

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Conhecimento geral do terreno: relevo, limites, confrontantes, área, localização, amarração e posicionamento;
- 2º Passo - informação sobre o

terreno destinado a estudos preliminares de projetos;

- 3º Passo - informação sobre o terreno destinado a anteprojeto ou projeto básico;
- 4º Passo - informação sobre o terreno destinado a anteprojetos ou projetos executivo;

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

As condições exigidas para a execução de um levantamento topográfico devem compatibilizar medidas angulares, medidas lineares, medidas de desníveis e a respectiva tolerância em função dos erros.

## NORMAS

- NBR 14645 - Elaboração do "como construído" (*as built*) para edificações - Parte 03 - Locação topográfica e controle dimensional da obra - Procedimento;
- NR 4 - Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho;
- NR 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA);
- NR 6 - Equipamento de proteção individual;
- NR 8 - Edificações;
- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 - Máquinas e equipamentos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-12

LOCAÇÃO DE REDE DE  
ÁGUA E ESGOTO

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



## DESCRIÇÃO

Lastro de brita é uma camada de pedra britada, vigorosamente compactada, a fim de estabilizar o fundo da vala.

## Granulométrica

- NBR-5564/11 Resistência à intempérie máxima

## APLICAÇÃO

Definido a partir de:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto de fundações;
- Projeto de terraplenagem;

## EXECUÇÃO

- A camada de brita deverá ser lançada e espalhada sobre o solo previamente compactado e nivelado, formando uma camada de altura especificada em projeto pertinente;
- Após o espalhamento, apiloar e nivelar a superfície na cota de projeto.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Lastro de brita: m<sup>3</sup>;
- Nota: quando for especificada a altura do lastro de brita em projeto, poderá ser medida em m<sup>2</sup>, desde que comprovada a espessura da camada.

## NORMAS

- NBR-5564/11 Massa específica aparente
- NBR-5564/11 Absorção de água máxima
- NBR-5564/11 porosidade aparente
- NBR-5564/11 resistência ao desgaste abrasão “Los Angeles
- NBR-5564/11 resistência ao choque - índice de tenacidade Treton
- NBR-5564/11 forma cúbica
- NBR-5564/11 resistência à compressão simples axial
- NBR-5564/11 Teor de fragmentos macios e friáveis máximo
- NBR-5564/11 Torrões de argila
- NBR-5564/11 teor de material pulverulento
- NBR-5564/11 partículas não cúbicas
- NBR-NM-248 Análise

## ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER-13

## LASTRO DE BRITA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 01/01



## CADERNO ENCARGOS - ESPECIFICAÇÕES - DETALHAMENTOS



## DESCRIÇÃO

Blocos de coroamento são maciços de concreto armado que solidarizam as cabeças das estacas, responsáveis pela transmissão dos esforços provenientes de um mesmo pilar, até uma camada resistente do solo. No caso desta transmissão ser feita por uma única estaca, os blocos de coroamento servirão como elemento intermediário entre a estaca e o pilar.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto pré-misturado;
- Vibrador;
- Armadura de aço do concreto;
- Estacas de madeira;
- Espaçadores plásticos;
- Sarrafos de madeira;
- Tábuas de madeira;
- Pontaletes de madeira;
- Soquete de 5 Kg ou compactador mecânico tipo sapo;
- Desmoldante.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Efetuar o arrasamento das estacas até a cota de projeto utilizando marreta e ponteiro inclinado a 45º
- 2º Passo - Limpar a cabeça da estaca;
- 3º Passo - Marcar os eixos das vigas baldrames e dos blocos;
- 4º Passo - Colocar a fôrma de

madeira;

- 5º Passo - Marcar os eixos do bloco na face superior da fôrma. Esticar linhas ou arames dos eixos perpendiculares e centrar a fôrma;
- 6º Passo - Cravar no solo pontaletes distanciados de 10 a 30 cm. Obs: No caso de blocos, travar os pontaletes no terreno;
- 7º Passo - Executar um lastro de brita ou concreto magro de 5 cm de espessura;
- 8º Passo - Colocar a armadura e espaçadores conforme especificado em projeto;
- 9º Passo - Colocar e fixar a armadura de arranque dos pilares com no mínimo 3 estribos, conforme marcação dos eixos no gabarito;
- 10º Passo - Fixar sarrafos na parte superior das fôrmas das vigas baldrames para seu travamento;
- 11º Passo - Limpar e umedecer a fôrma com desmoldante e, em seguida, realizar lançar o concreto adensando-o com vibrador mecânico, exceto na região inclinada onde o adensamento deve ser manual;
- 12º Passo - Após a cura efetuar o reaterro em torno do bloco e das vigas baldrames.
- Obs: A agulha do vibrador deve ser colocada dentro do concreto sempre na posição vertical, tomando o cuidado para evitar seu contato com a armadura e a fôrma.



Figura 1 - Bloco de coroamento. Disponível em <https://sites.google.com/site/fundacoescv5135081/3.jpg>

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-01

## BLOCO DE COROAMENTO

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



## RECEBIMENTO

- Geometria. Para alinhamento ( 2 cm), esquadro ( 0,2 cm / m ) e nível ( 15 mm);
- Armadura. Aceitar somente se estiver 100% executado;
- Fôrma. Aceitar se a fôrma estiver plana, limpa e úmida.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação- m<sup>3</sup>.
- Lastro de concreto - m<sup>3</sup>
- Forma de madeira - m<sup>2</sup>
- Armadura - kg
- Concreto estrutural - m<sup>3</sup>
- Reaterro - m<sup>3</sup>.

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado - Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- NBR 6489 - Prova de Carga Direta Sobre Terreno de Fundação;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-01**

**BLOCO DE**  
**COROAMENTO**

**OBSERVAÇÕES**



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

As vigas baldrames são vigas, moldadas no local ou pré-moldadas, com a função de receber cargas das paredes e transferi-las aos blocos de fundação. O uso das vigas baldrame também proporciona travamento entre os blocos de fundação, distribuindo os esforços laterais e restringindo parcialmente o giro em sua direção.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto pré-misturado;
- Vibrador;
- Armadura de aço do concreto;
- Estacas de madeira;
- Espaçadores plásticos;
- Sarrafos de madeira;
- Tábuas de madeira;
- Pontaletes de madeira;
- Soquete de 5 Kg ou compactador mecânico tipo sapo;
- Desmoldante.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Demarcação do local e verificação do solo na região que será feita a escavação;
- 2º Passo - Prever folga de escavação de 20 cm para cada lado e 10 cm de profundidade. Execução de lastro de brita ou concreto magro de 5 cm de espessura;
- 3º Passo - Colocar as formas de madeira;
- 4º Passo - Colocar a armadura e

espaçadores conforme especificado em projeto;

- 5º Passo - Fixar sarrafos na parte superior das fôrmas das vigas baldrames para seu travamento;
- 6º Passo - Limpar e umedecer a fôrma e em seguida realizar o lançamento do concreto, adensando-o com vibrador mecânico;
- 7º Passo - Após a cura efetuar o reaterro em torno das vigas baldrames;
- Obs.: A agulha do vibrador deve ser colocada dentro do concreto sempre na posição vertical, tomando o cuidado para evitar seu contato com a armadura e a fôrma.

## RECEBIMENTO

- Geometria. Para alinhamento ( 2 cm ), esquadro ( 0,2 cm / m ) e nível ( 15 mm);
- Armadura - Aceitar somente se estiver 100% executado;
- Fôrma. Aceitar se a fôrma estiver plana, limpa e úmida.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação- m<sup>3</sup>.
- Lastro de concreto - m<sup>3</sup>
- Forma de madeira - m<sup>2</sup>
- Armadura - kg
- Concreto estrutural - m<sup>3</sup>
- Reaterro - m<sup>3</sup>



Figura 1 - Execução de viga baldrame. Disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABuJ8AH/trabalho-pronto-baldrames>

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-02

## VIGAS BALDRAMES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado - Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo controle e recebimento - Procedimento;
- NBR 6489 - Prova de Carga Direta Sobre Terreno de Fundação;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-02

VIGAS BALDRAMES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

O radier é uma laje de concreto armado com grande rigidez. Neste tipo de fundação o piso térreo fica diretamente apoiado sobre o solo.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Brita nº2 ou concreto magro;
- Enxada;
- Barras de aço;
- Pá;
- Concreto;
- Carrinho de mão;
- Gabaritos e espaçadores;
- Vibrador.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Realizar o nivelamento do solo;
- 2º Passo - Realizar a compactação do solo com soquete ou o sapo mecânico;
- 3º Passo - Fazer controle tecnológico da compactação do solo sob o radier com orientação de profissionais experientes;
- 4º Passo - Verificar o nivelamento do solo compactado;
- 5º Passo - Sobre o terreno nivelado espalhar uma camada de pelo menos 3 cm de brita nº2 bem compactada ou concreto magro;
- 6º Passo - Sobre esta camada posicionar a armadura, constituída de malha de aço feita no local ou na forma de tela soldada, utilizando gabaritos para controle dos espaçamentos. A espessura do recobrimento da armação deverá ser garantida por espaçadores industrializados, conforme projeto;
- 7º Passo - Executar as instalações hidrossanitárias e de elétrica, conforme respectivos projetos;
- 8º Passo - Lançar o concreto

obedecendo ao plano de concretagem. Observar para não acumular concreto em nenhum ponto a fim de facilitar o espalhamento;

- 9º Passo - Vibrar o concreto, nunca a armadura, para evitar a desagregação do concreto junto da armação, prejudicando a aderência entre os dois materiais;
- 10º Passo - Verificar o nivelamento e a espessura do radier.

## RECEBIMENTO

- Armadura. Verificar o diâmetro, posição e o espaçamento da armadura devem estar em conformidade com o projeto estrutural;
- Volume de concreto. O volume de concreto real não deve exceder a 10% do volume teórico e nunca inferior ao volume teórico previsto;
- A superfície do radier possui acabamento adequado ao tipo de revestimento final a ser aplicado.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação e compactação - m<sup>3</sup>.
- Lastro de concreto - m<sup>3</sup>
- Armadura - kg
- Concreto estrutural - m<sup>3</sup> aplicado

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado - Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-03

RADIER

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS




Figura 1 - Construção de radier.  
Disponível em  
<http://www.dicionariogeotecnico.com.br/album/fundacoes/radier/pages/image/imagepage1.html>

**ETAPA**  
**FUNDAÇÕES**

**FUN-03**

**RADIER**

**OBSERVAÇÕES**

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Sapata comum a vários pilares, cujos centros, em planta, estejam situados em um mesmo alinhamento.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto pré-misturado;
- Armadura de aço do concreto;
- Estacas de madeira;
- Espaçadores plásticos;
- Sarrafos de madeira;
- Tábuas de madeira;
- Pontaletes de madeira;
- Soquete de 5 Kg ou compactador mecânico tipo sapo.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Abrir a cava com largura, aproximadamente, 20 cm maior do que a dimensão da sapata até a cota de apoio da fundação;
- 2º Passo - Nivelar o fundo da vala com o auxílio do nível de mangueira ou por meio de nível a laser;
- 3º Passo - Proceder à regularização e a compactação do fundo dessa cava, até 5 cm abaixo da cota de apoio. Utilizar o soquete ou o sapo mecânico;
- 4º Passo - Lançar o lastro de brita ou de concreto simples, com resistência compatível com a pressão de trabalho, com pelo menos 5 cm de espessura;
- 5º Passo - Preparar as fôrmas de bordas da base da sapata, atendendo para o correto nivelamento do topo das

DIRIE – DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA

fôrmas laterais;

- 6º Passo - Executar as fôrmas com sarrafos e tábuas de madeira, escoradas em estacas cravadas externamente à fôrma;
- 7º Passo - Verificar o alinhamento e o esquadro das peças de madeira, mantendo constantes a largura e o comprimento da sapata;
- 8º Passo - Determinar, em função do projeto, a altura da base do pilar, atentando para o correto ângulo de inclinação das laterais da sapata;
- 9º Passo - Distribuir a armadura dentro da fôrma;
- 10º Passo - Limpar e umedecer a fôrma e, em seguida, lançar o concreto adensando-o com vibrador mecânico, exceto na região inclinada onde o adensamento deve ser manual;
- 11º Passo - Após a concretagem iniciar o processo de cura da peça, utilizando água limpa;
- 12º Passo - Realizar a desfôrma, o reaterro e compactação do solo de reaterro.
- Obs. 1: Iniciar a execução das sapatas nas cotas mais profundas;
- Obs. 2: A agulha do vibrador deve ser colocada dentro do concreto sempre na posição vertical, tomando o cuidado para evitar seu contato com a armadura e a fôrma.

## RECEBIMENTO

- Geometria da sapata: Aceitar se a geometria estiver exatamente igual ao projeto;
  - Volume de concreto: O volume de concreto real não deve exceder a 10% do volume teórico e nunca inferior ao volume teórico previsto;
- Obs: Havendo dúvidas quanto ao comportamento da sapata, exigir o ensaio de integridade das sapatas ou prova de carga direta no terreno de fundação (NBR 6489), no caso de comportamento não satisfatório.

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-04

SAPATA ASSOCIADA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02





## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação- m<sup>3</sup>.
- Lastro de concreto - m<sup>3</sup>
- Forma de madeira - m<sup>2</sup>
- Armadura - kg
- Concreto estrutural - m<sup>3</sup>
- Reaterro - m<sup>3</sup>

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado - Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento/Procedimento;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

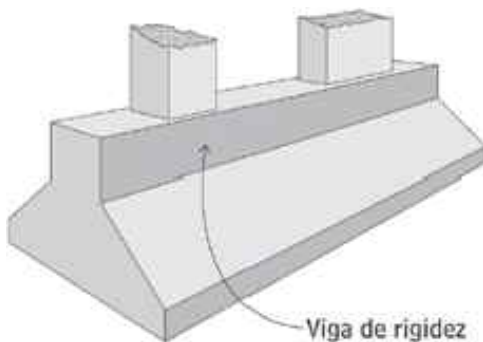


Figura 1 - Sapata associada. Disponível em <http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/bases-concretas-79886-1.aspx>

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-04

SAPATA ASSOCIADA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

Sapata corrida é um elemento estrutural construído ao longo e sob as paredes. Pode ser executado em concreto armado ou alvenaria, no caso de ser em concreto armado, é dimensionada de modo que as tensões de tração nele resultantes sejam resistidas pelo emprego de armadura especialmente disposta para esse fim. Pode ter suas faces verticais, inclinadas ou escalonadas e apresentar normalmente em planta seção quadrada, retangular ou circular (bloco tronco cônico). Aqui tratar-se-á apenas de sapatas corridas em concreto armado.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto pré-misturado;
- Aço CA50 e CA60;
- Estacas de madeira;
- Espaçadores plásticos;
- Sarrafos de madeira;
- Tábuas de madeira;
- Pontaletes de madeira;
- Soquete de 5 Kg ou compactador mecânico tipo sapo.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Abrir a cava com largura, aproximadamente, 20 cm (para cada lado) maior do que a dimensão da sapata até a cota de apoio da fundação e 10 cm de profundidade, nunca inferior a 70 cm;

- 2º Passo - Nivelar o fundo com o auxílio do nível de mangueira ou por meio de nível a laser;
- 3º Passo - Proceder à regularização e a compactação do fundo dessa cava, até 5 cm abaixo da cota de apoio. Utilizar o soquete ou o sapo;
- 4º Passo - Lançar o lastro de brita ou de concreto simples, com resistência compatível com a pressão de trabalho, com pelo menos 5 cm de espessura;
- 5º Passo - Preparar as fôrmas de bordas da base da sapata, atendendo para o correto nivelamento do topo das fôrmas laterais;
- 6º Passo - Executar as fôrmas com sarrafos e tábuas de madeira, escoradas em estacas cravadas externamente à fôrma;
- 7º Passo - Verificar o alinhamento e o esquadro das peças de madeira, mantendo constantes a largura e o comprimento da sapata;
- 8º Passo - Determinar, em função do projeto, a altura da base do pilar, atentando para o correto ângulo de inclinação das laterais da sapata;
- 9º Passo - Distribuir a armadura dentro da fôrma;
- 10º Passo - Limpar e umedecer a fôrma com desmoldante e, em seguida, lançar o concreto adensando-o com vibrador mecânico, exceto na região inclinada onde o adensamento deve ser manual;
- 11º Passo - Após a concretagem iniciar o processo de cura da peça, utilizando água limpa;
- 12º Passo - Realizar a desfôrma após 3 dias, o reaterro e compactação do solo de reaterro.
- Obs. 1: Iniciar a execução das sapatas nas cotas mais profundas;
- Obs. 2: A agulha do vibrador deve ser colocada dentro do concreto sempre na posição vertical, tomando o cuidado para evitar seu contato com a armadura e a fôrma.

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-05

### SAPATA CORRIDA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



## RECEBIMENTO

- Geometria da sapata. Aceitar se a geometria estiver exatamente igual ao projeto;
- Volume de concreto. O volume de concreto real não deve exceder a 10% do volume teórico e nunca inferior ao volume teórico previsto;
- Obs: Havendo dúvidas quanto ao comportamento da sapata, exigir o ensaio de integridade das sapatas (e / ou prova de carga direta no terreno de fundação (NBR 6489), no caso de comportamento não satisfatório.



Figura 1 - Sapata corrida. Disponível em: <http://www.piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/bases-concretas-79886-1.aspx>

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação - m<sup>3</sup>.
- Lastro de concreto - m<sup>3</sup>
- Forma de madeira - m<sup>2</sup>
- Armadura - kg
- Concreto estrutural - m<sup>3</sup>
- Reaterro - m<sup>3</sup>

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado - Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- NBR 6489 - Prova de carga direta em terreno de fundação;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-05**

SAPATA CORRIDA

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Sapata isolada é elemento de fundação superficial executado com concreto armado. Pode ter suas faces verticais, inclinadas ou escalonadas e apresentar normalmente em planta seção quadrada, retangular ou circular (bloco tronco cônico).

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto pré-misturado;
- Aço CA50 e CA60;
- Estacas de madeira;
- Espaçadores plásticos;
- Sarrafos de madeira;
- Tábuas de madeira;
- Pontaletes de madeira;
- Soquete de 5 Kg ou compactador mecânico tipo sapo.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Abrir a cava com largura, aproximadamente, 20 cm (para cada lado) maior do que a dimensão da sapata até 80 cm de altura;
- 2º Passo - Nivelar o fundo com o auxílio do nível de mangueira ou por meio de nível a laser;
- 3º Passo - Proceder à regularização e a compactação do fundo dessa cava, até 5 cm abaixo da cota de apoio. Utilizar o soquete ou o sapo;
- 4º Passo - Lançar o lastro de brita ou de concreto simples, com resistência compatível com a pressão de trabalho,

DIRIE – DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA

com pelo menos 5 cm de espessura;

- 5º Passo - Preparar as fôrmas de bordas da base da sapata, atendendo para o correto nivelamento do topo das fôrmas laterais;
- 6º Passo - Executar as fôrmas com sarrafos e tábuas de madeira, escoradas em estacas cravadas externamente à fôrma;
- 7º Passo - Verificar o alinhamento e o esquadro das peças de madeira, mantendo constantes a largura e o comprimento da sapata;
- 8º Passo - Determinar, em função do projeto, a altura da base do pilar, atentando para o correto ângulo de inclinação das laterais da sapata;
- 9º Passo - Distribuir a armadura dentro da fôrma;
- 10º Passo - Limpar e umedecer a fôrma e, em seguida, lançar o concreto adensando-o com vibrador mecânico, exceto na região inclinada, onde o adensamento deve ser manual;
- 11º Passo - Após a concretagem iniciar o processo de cura da peça, utilizando água limpa;
- 12º Passo - Realizar a desfôrma, o reaterro e compactação do solo de reaterro.
- Obs. 1: Iniciar a execução das sapatas nas cotas mais profundas;
- Obs. 2: A agulha do vibrador deve ser colocada dentro do concreto sempre na posição vertical, tomando o cuidado para evitar seu contato com a armadura e a fôrma.

## RECEBIMENTO

- Geometria da sapata: Aceitar se a geometria estiver exatamente igual ao projeto;
- Armadura: Deve estar 100% em conformidade com o projeto estrutural;
- Volume de concreto: O volume de concreto real não deve exceder a 10% do volume teórico e nunca inferior ao volume teórico previsto;
- Obs: Havendo dúvidas quanto ao comportamento da sapata, exigir o ensaio de integridade das sapatas (e /

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-06

SAPATA ISOLADA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



ou prova de carga direta no terreno de fundação (NBR 6489), no caso de comportamento não satisfatório.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação- m<sup>3</sup>.
- Lastro de concreto - m<sup>3</sup>
- Forma de madeira - m<sup>2</sup>
- Armadura - kg
- Concreto estrutural - m<sup>3</sup>
- Reaterro - m<sup>3</sup>

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado - Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- NBR 6489 - Prova de carga direta sobre o terreno de fundação;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

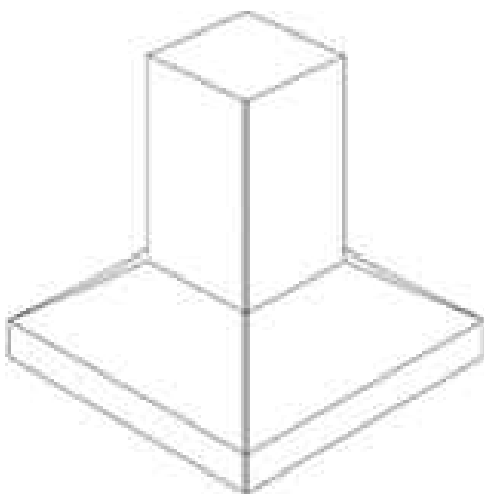


Figura 1 - Sapata isolada. Disponível em <http://www.piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/bases-concretas-79886-1.aspx>

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-06**

SAPATA ISOLADA

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

Estaca executada com trado helicoidal e, abaixo do lençol freático, lama bentonítica para permitir a perfuração no terreno, com retirada de material. Em seguida, é cheia com concreto auto adensável. Abaixo do nível d'água realizar concretagem submersa com tremonha.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto de fundações;
- Projeto de locação.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Máquina de escavação elétrica ou a diesel;
- Chapa de madeira compensada para tampar furo ou tampa metálica de tambor;
- Bomba para lançamento de concreto (quando necessário);
- Espaçadores;
- Pregos;
- Trena metálica;
- Funil;
- Ponteiros de madeira;
- EPIS;
- Soquete;
- Prumo;
- Concreto;
- Armação da estaca.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Fazer a marcação de todas as estacas com a cravação de um ponteiro de madeira com um prego no centro ou por vergalhões de aço de Ø 5 mm, com comprimento de 15cm (esta marcação deve coincidir com o eixo da estaca). Posteriormente deve ser sinalizado com uma porção de areia sobre o mesmo;
- 2º Passo - Fazer a limpeza do local a ser escavado para que nenhuma pedra na superfície prejudique o funcionamento do equipamento deslocando-o ou desaprumando-o;
- 3º Passo - Fazer escavação com

limpeza periódica. Manter proteção ao redor do furo com o próprio solo escavado, a fim de formar uma barreira para que no caso de uma chuva, a água não emposse no seu interior;

- 4º Passo - Depois de concluída a escavação, faz-se medição para verificar o comprimento e verticalidade da estaca;
- 5º Passo - Antes de se concretar, deve-se socar o fundo do furo, compactando o material solto. Lançar uma camada de cimento de aproximadamente 5 cm (somente se o projeto pedir reforço de ponta);
- 6º Passo - Introduzir a armadura no fuste da estaca com os espaçadores e posicionando de acordo com a cota de topo desejada através de arames resistentes amarrados a pontos de fixação que suportem a carga (estacas de madeira ou vergalhões de aço cravados no solo);
- 7º Passo - Cobrir-se a abertura com um pedaço de chapa de madeira compensada para que não caiam torrões de solo no furo até o momento da concretagem.
- 8º Passo - Lançar o concreto (autoadensável), com a ajuda do funil na boca do furo para evitar contaminação do concreto e desbarrancamento.

## RECEBIMENTO

- Prumo / verticalidade: tolerância  $\pm 1\%$ ;
- Profundidade: tolerância + 50 cm;
- Diâmetro: tolerância  $\pm 5\%$  do diâmetro nominal;
- Furo deve estar limpo.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação - m;
- Concretagem - m<sup>3</sup>;
- Armaduras - kg.

## NORMAS

- NBR 5738 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-07

ESTACA ESCAVADA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



de corpos-de-prova;

- NBR 5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 - Escavação de estaca.  
Disponível em <http://www.basestrauss.com.br/escavada.html>

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-07**

ESTACA ESCAVADA

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Trata-se de estacas moldadas *in loco*, para servirem como fundações profundas, executadas com revestimentos metálicos recuperáveis e base alargada.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de fundação;
- Locação das estacas;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Concreto com  $f_{ck} \geq 25$  MPa;
- Aço estrutural com  $f_{yk} \geq 500$  MPa - (CA 50);
- Tripé munido de moitão;
- Bate estacas com motor de 150 HP;
- Pilão com peso variando de 1 a 3t e diâmetro de 180 a 380 mm (valores mínimos);
- Guinchos;
- Tubo de revestimento de aço com elementos de 2 m a 3 m, rosqueáveis entre si;
- Cabos de aço e ferramentas em geral;
- Máquina de solda.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Procede-se a locação das estacas no campo em atendimento ao projeto. As eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a fiscalização antes do início da implantação das estacas.
- 2º Passo - Lançar areia e brita para formação da bucha na ponta do tubo "Franki";
- 3º Passo - Cravar do tubo "Franki" com bucha de areia e brita mediante pilão de queda livre. O comprimento determinado em projeto é verificado pela nega, que é tirada com 10 golpes de 1 m e 1 golpe de 5 m de altura de queda;
- 4º Passo - Quando for atingida a profundidade especificada em projeto, o tubo é levantado ligeiramente e mantido imóvel pelos cabos dos Bate-Estacas, e a bucha é expulsa pelos golpes do pilão. Introduce-se concreto seco sob golpes para a formação da base alargada.

- 5º Passo - Colocar da armadura ancorada na base e proceder à concretagem do fuste da estaca apiloando-se o concreto em pequenas quantidades com retirada simultânea do tubo, mantendo-se concreto dentro do tubo, suficiente para impedir a entrada de água ou solo;

- 6º Passo - Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas: o corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima, em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca; as cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos;
- As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

## RECEBIMENTO

- A estaca é aceita se o concreto apresentar resistência característica à compressão simples, determinada conforme NBR 12655, igual ou superior a 25 MPa, ou à especificada em projeto
- Do sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do círculo que a inscreva;
- O desaprumo seja no máximo de 1% de inclinação comprimento total;
- Os valores diferentes dos estabelecidos devem ser informados à projetista para verificação das novas condições.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Estaca Tipo Franki- m.

## NORMAS

- NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 6122. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 1996.
- NBR NM 67. Concreto -

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-08

ESTACA FRANKI

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02





Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1996.

- NBR 5738. Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, 2003.

- NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 1994.

NBR 12655. Concreto de cimento Portland - Preparo controle e recebimento Procedimento. Rio de Janeiro, 2006.

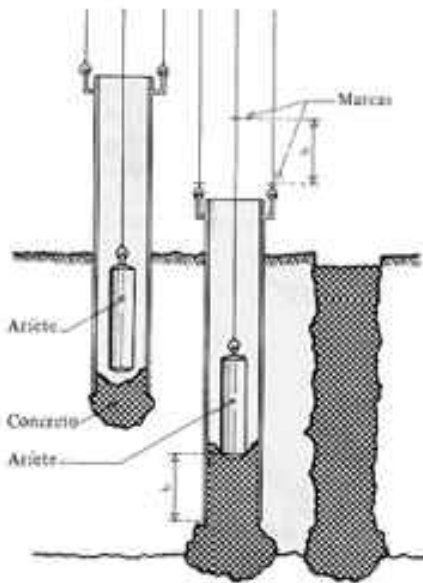


Figura 1 - execução de estaca tipo "Franki". Disponível em [http://www.homekit.com.br/projeto\\_de\\_estrutura.htm](http://www.homekit.com.br/projeto_de_estrutura.htm)

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-08**

ESTACA FRANKI

OBSERVAÇÕES

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

A estaca *hélice contínua monitorada* é uma estaca de concreto moldada *in loco*, executada mediante a introdução no terreno, por rotação, de um trado helicoidal contínuo. A injeção de concreto é feita pela haste central do trado, simultaneamente à sua retirada, e a armadura é sempre colocada após os procedimentos de concretagem da estaca. Tanto a fase de perfuração quanto de concretagem são monitoradas eletronicamente a partir de sensores instalados na perfuratriz.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto de fundações;
- Projeto de locação.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Concreto bombeável;
- Aço estrutural;
- Máquina perfuratriz contínua;
- Trado mecânico de alto torque;
- Bomba de injeção de concreto;
- Computador acoplado ao trado;
- Equipamento de guindar para içamento da armadura (se necessário).

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Fazer a marcação de todas as estacas com a cravação de um piquete (esta marcação deve coincidir com o eixo da estaca). É importante a fixação para que a movimentação das máquinas não retire a marcação. Posteriormente deve ser sinalizado com uma porção de areia sobre o mesmo, por exemplo;
- 2º Passo - Em seguida, a hélice é posicionada onde será executada a estaca e o trado deve ser ajustado as respectivas dimensões. Antes de o trado iniciar a escavação da primeira estaca do dia, é preciso lubrificar sua tubulação. Para isso, é usado o próprio concreto, abrindo-se a tampa da ponta do trado, depois ela é fechada para

início da perfuração;

- 3º Passo - Introduzir a hélice do equipamento no terreno por meio de movimento rotacional, até a cota de projeto;
- 4º Passo - Promover o bombeamento do concreto através do tubo central na cota determinada em projeto e retirar a hélice simultaneamente sem rotacionar, enquanto os operários removem do trado o solo aderido;
- 5º Passo - O operador deve garantir que todo espaço da estaca seja preenchido, controlando a pressão do concreto e a velocidade de perfuração e remoção do trado. Ele também dá o sinal para o fim da concretagem;



Figura 1 - Escavação de hélice monitorada contínua. Disponível em <http://www.nacionalfundacoes.com.br/fotos-da-estaca-helice-continua.php>

- 6º Passo - Após a remoção do trado, é importante a limpeza do local, para evitar a contaminação da ponta da estaca, uma vez que ainda será executado o bloco de fundação e facilitará o arrasamento da estaca;
- 7º Passo - Terminada a escavação, introduzir a armadura no fuste da estaca. A armação é introduzida na estaca por gravidade ou com auxílio de equipamento de guindaste nas dimensões do projeto. Deve-se garantir a centralização da armadura, com espaçadores e roletes. Caso não haja armadura em todo o fuste da estaca, deve-se amarrar a armação para que ela não desça até o fundo.

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-09

ESTACA HÉLICE  
CONTÍNUA  
MONITORADA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



## RECEBIMENTO

- Diâmetro da estaca: Tolerância de 5% do diâmetro nominal;
  - Profundidade da estaca: Tolerância  $\pm 5\%$ ;
  - Excentricidade: Tolerância 10% do diâmetro da estaca;
  - Desaprumo das estacas: Tolerância máximo 1% de inclinação do comprimento total;
- Concreto controle de 100% das estacas;
- Moldagem de corpo de prova de todo caminhão betoneira.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação - m;
- Concretagem - m<sup>3</sup>;
- Armaduras - kg.

## NORMAS

- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações;
- NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR NM67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone;
- NBR 5738 - Concreto/Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova;
- NBR 5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento.

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-09**

ESTACA HÉLICE  
CONTÍNUA  
MONITORADA

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

As estacas pré-moldadas de concreto caracterizam-se por serem cravadas no terreno por percussão, prensagem ou vibração.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Bate-estacas;
- Torre rígida, ou guindastes com torres;
- Martelo do tipo “queda livre”, automático ou vibratório;
- Torre guia;
- Guinchos;
- Motores diesel ou elétricos;
- Máquina de solda;
- Capacete para estaca;
- Coxins;
- Cepos;
- Suplementos (quando necessários).

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Deslocar o bate-estaca até o local da cravação;
- 2º Passo - Posicionar o bate-estaca no piquete indicador do centro da estaca a cravar, e aprumar a torre;
- 3º Passo - Descarregar as estacas do caminhão por meio de guincho ou de corta;
- 4º Passo - Lçar a estaca por meio de um cabo auxiliar e trazê-la para junto da torre, colocando-a na posição vertical; em seguida, o pé da estaca é assentado sobre o piquete;
- 5º Passo - Colocar o coxim de madeira no topo da estaca;
- 6º Passo - Acoplar conjunto martelo - capacete, levantando-o acima do topo da estaca, e descendo até que o capacete se encaixe na cabeça da estaca;
- 7º Passo - Iniciar a prensagem ou

vibração;

- 8º Passo - Preencher boletim de previsão de negas e repiques;
- 9º Passo - Posicionar outro elemento de estaca, se houver necessidade;
- 10º Passo - Posicionar o componente a ser soldado sobre a estaca já cravada, devendo o elemento superior seguir a inclinação do elemento inferior, buscando-se bom assentamento perimetral dos anéis de chapas das estacas, e axial idade das partes emendadas, se houver;
- 11º Passo - Deixar um comprimento de armadura suficiente para penetrar no bloco a fim de transmitir os esforços solicitantes.

## RECEBIMENTO

- Não devem ser recebidas estacas que não tenham sido aprovadas por parte da Fiscalização;
- Em cada estaqueamento, deve-se tirar o diagrama de cravação em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente incluídas as estacas mais próximas aos furos de sondagem;
- Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, a Fiscalização deve exigir comprovação de seu comportamento satisfatório. Se essa comprovação não for julgada suficiente, e dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser substituída ou seu comportamento comprovado por prova de carga;
- Quanto ao desaprumo, deve ser aceita estaca com até 1% de inclinação .

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Cravação de estacas - m.

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto armado - Procedimento;
- NBR 6122: 2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 6484:2001 - Execução de sondagens de simples reconhecimento

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-10

ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS

dos solos - Método de Ensaio;

- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 9062:1985 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento;
- NBR 12131:1991- Estacas - Prova de carga estática - Método de ensaio;
- NBR 13208:1994 - Estacas - Ensaio de carregamento dinâmico - Método de ensaio;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 - Cravação de estaca pré-moldada de concreto. Disponível em [http://www.norcicolfundacoes.com.br/cravacoes\\_estacas.php](http://www.norcicolfundacoes.com.br/cravacoes_estacas.php)

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

## FUN-10

ESTACA PRÉ-MOLDADA  
DE CONCRETO

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

As estacas pré-moldadas de concreto caracterizam-se por serem cravadas no terreno por percussão, prensagem ou vibração.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Bate-estacas;
- Torre rígida, ou guindastes com torres;
- Martelo do tipo “queda livre”, automático ou vibratório;
- Torre guia;
- Guinchos;
- Motores diesel ou elétricos;
- Máquina de solda;
- Capacete para estaca;
- Coxins;
- Cepos;
- Suplementos (quando necessários).

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Deslocar o bate-estaca até o local da cravação;
- 2º Passo - Posicionar o bate-estaca no piquete indicador do centro da estaca a cravar, e aprumar a torre;
- 3º Passo - Descarregar as estacas do caminhão por meio de guincho ou de corta;
- 4º Passo - Lçar a estaca por meio de um cabo auxiliar e trazê-la para junto da torre, colocando-a na posição vertical; em seguida, o pé da estaca é assentado sobre o piquete;
- 5º Passo - Colocar o coxim de madeira no topo da estaca;
- 6º Passo - Acoplar conjunto martelo - capacete, levantando-o acima do topo da estaca, e descendo até que o capacete se encaixe na cabeça da estaca;
- 7º Passo - Iniciar a prensagem ou

vibração;

- 8º Passo - Preencher boletim de previsão de negas e repiques;
- 9º Passo - Posicionar outro elemento de estaca, se houver necessidade;
- 10º Passo - Posicionar o componente a ser soldado sobre a estaca já cravada, devendo o elemento superior seguir a inclinação do elemento inferior, buscando-se bom assentamento perimetral dos anéis de chapas das estacas, e axial idade das partes emendadas, se houver;
- 11º Passo - Deixar um comprimento de armadura suficiente para penetrar no bloco a fim de transmitir os esforços solicitantes.

## RECEBIMENTO

- Não devem ser recebidas estacas que não tenham sido aprovadas por parte da Fiscalização;
- Em cada estaqueamento, deve-se tirar o diagrama de cravação em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente incluídas as estacas mais próximas aos furos de sondagem;
- Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, a Fiscalização deve exigir comprovação de seu comportamento satisfatório. Se essa comprovação não for julgada suficiente, e dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser substituída ou seu comportamento comprovado por prova de carga;
- Quanto ao desaprumo, deve ser aceita estaca com até 1% de inclinação .

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Cravação de estacas - m.

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto armado - Procedimento;
- NBR 6122: 2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 6484:2001 - Execução de sondagens de simples reconhecimento

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-10

ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



dos solos - Método de Ensaio;

- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 9062:1985 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento;
- NBR 12131:1991- Estacas - Prova de carga estática - Método de ensaio;
- NBR 13208:1994 - Estacas - Ensaio de carregamento dinâmico - Método de ensaio;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



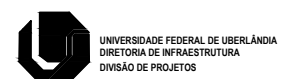
Figura 1 - Cravação de estaca pré-moldada de concreto. Disponível em [http://www.norcicolfundacoes.com.br/cravacoes\\_estacas.php](http://www.norcicolfundacoes.com.br/cravacoes_estacas.php)

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

## FUN-10

ESTACA PRÉ-MOLDADA  
DE CONCRETO

OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Trata-se de estacas moldadas in loco, executadas através de escavação por sonda específica, denominada piteira, com uso de revestimento recuperável em toda profundidade, ou parcial, quando o terreno assim o permitir. As estacas em consideração devem apresentar seção circular, com diâmetros variáveis entre 25 cm e 45 cm.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de fundação;
- Localização das estacas;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Concreto com  $f_{ck} \geq 15$  MPa;
- Aço estrutural com  $f_{yk} \geq 500$  MPA - (CA 50);
- Sonda munida de piteira;
- Bate estacas com motor de 150 HP;
- Tubos de revestimento de aço em segmentos com extensão mínima de 2 m, rosqueados;
- Guincho mecânico;
- Pilão metálico;
- Caminhões betoneira;
- Caminhões caçamba de apoio.

## EXECUÇÃO

- A executante deve proceder a locação das estacas no campo em atendimento ao projeto.
- As dúvidas ou problemas devem ser resolvidos com a fiscalização antes do início da implantação das estacas.
- Na implantação das estacas a executante deve atender às profundidades previstas no projeto.
- As possíveis alterações nas profundidades das estacas somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da fiscalização da obra, ouvido o projetista.
- As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de

arrasamento prevista, não se admitindo qualquer outra ferramenta para este serviço. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- O corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima, em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca, as cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos.
- As estacas devem penetrar no bloco de coroamento pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

## RECEBIMENTO

- O concreto é aceito se apresentar resistência característica à compressão simples aos 28 dias de cura, determinada conforme NBR 12655(6), igual ou superior a 20 MPa, ou à especificada em projeto.
- A estaca é aceita desde que sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do círculo que a inscreva; Valores diferentes dos estabelecidos devem ser informados à projetista para verificação das novas condições.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Estaca Tipo Strauss- m.

## NORMAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 6122. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 1996.
- NBR NM 67. Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1996.
- NBR 5738. Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, 2003.

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-11

ESTACA STRAUSS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02





- NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 1994.
- NBR 12655. Concreto de cimento Portland - Preparo controle e recebimento Procedimento. Rio de Janeiro, 2006.



Figura 1 - Execução de estaca Strauss. Disponível em <http://www.basestrauss.com.br/strauss.html>

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-11**

ESTACA STRAUSS

OBSERVAÇÕES

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Trata-se da execução de elementos estruturais de fundação em concreto armado moldados "in loco". A perfuração poderá ser manual ou mecanizada, com o auxílio de um trado.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de fundação;
- Locação das estacas;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Trado manual ou mecânico;
- Chapa de madeira compensada para tampar furo ou tampa metálica de tambor;
- Bomba para lançamento de concreto (quando necessário);
- Espaçadores;
- Pregos;
- Trena metálica;
- Funil;
- EPIs;
- Soquete;
- Prumo;
- Concreto;
- Armação da estaca.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Iniciar a perfuração do terreno usando uma broca ou trado-cavadeira até atingir a cota especificada em projeto;
  - Ao atingir-se a profundidade desejada e antes do início da concretagem, deverá ser procedida a limpeza completa do fundo da perfuração, com a remoção do material desagregado durante a escavação;
  - O concreto deverá ser lançado do topo da perfuração com o auxílio de funil, de modo a impedir que ele fique preso às paredes do furo. Deve ser utilizado concreto com  $f_{ck} \geq 15$  MPa, consumo de cimento superior a  $340 \text{ kg/m}^3$  e consistência plástica;
- Todas as brocas serão armadas longitudinal e transversalmente prolongando-se esta armadura até o interior do bloco de coroamento.

## RECEBIMENTO

- Recomenda-se para as brocas de concreto um diâmetro mínimo de 20 cm e máximo de 50 cm;
- O espaçamento das estacas, de eixo a eixo, deverá ser, no mínimo 3 vezes seu diâmetro;
- Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação a posição projetada, deverá ser feita verificação da estabilidade, tolerando-se, sem medidas corretivas, um desvio de 1,0%. Desvios maiores deverão requer atenção especial;
- A tolerância máxima admissível para desvio do centro das cabeças das estacas, em relação à locação, será de 5 cm;

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Broca de concreto executada - m.

## NORMAS

- NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 6122. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 1996.
- NBR 6489 - Prova de carga Direto sobre Terreno de fundação;
- NBR 12131 - Estacas - Prova de carga estática - Método de Ensaio;
- NBR 13208 - Estacas - Ensaio de carregamento dinâmico - Método de ensaio.

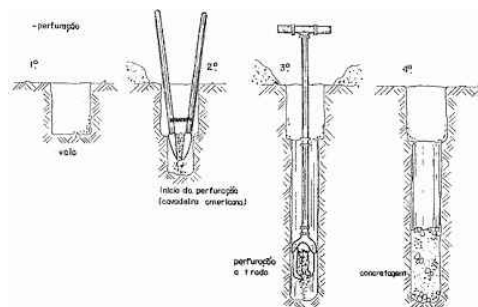


Figura 1 - Estaca a trado. Disponível em <http://construcaociviltips.blogspot.com.br/2011/07/brocas.html>

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-12

ESTACA TIPO BROCA

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/01



## DESCRIÇÃO

Tubulão a céu aberto é uma fundação profunda, no qual elementos estruturais de fundação são constituídos concretando-se um poço aberto no terreno, geralmente dotado de base alargada. Este tipo de tubulão é executado acima do nível da água ou rebaixado, ou, em casos especiais, em que o solo se mantenha estável, sem risco de desmoronamento e seja possível controlar a água no interior do tubulão.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto de fundações;
- Projeto de locação.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Concreto definido em projeto;
- Bombas de sucção ou submersas;
- Trado mecânico para escavação;
- Quando necessário, camisas de concreto armado com diâmetros internos entre 80 cm e 200 cm com comprimento entre 0,5 m e 1,0 m de comprimento, ou, camisas de aço;
- Funil de concretagem ou tremonha;
- Marteleletes;
- Aço estrutural;
- Retroescavadeira;
- Caminhões betoneiras;
- Carrinhos de mão;
- Caminhões basculantes;
- Sarrilho para a remoção da terra.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Escavar o fuste manualmente ou através de perfuratrizes até a profundidade prevista em projeto.
- Obs.: verificar a necessidade ou exigência do projeto para a utilização de revestimento com camisas de concreto ou de aço;
- 2º Passo - Utilizar bomba para a retirada de água, quando necessário, a fim de evitar o carreamento de material

fino, o que pode provocar o desconfinamento da camisa do tubulão e desmoronamentos;

- 3º Passo - Escavar a base do tubulão na forma de tronco de cone (com base circular ou de falsa elipse), superposto a um cilindro de no mínimo 20 cm de altura, denominado rodapé;
- 4º Passo - Quando utilizadas, escorar a camisa, de modo a evitar sua descida, ou a parede, quando necessário, especialmente em terrenos saturados sujeitos a desmoronamentos;
- 5º Passo - Executar a compactação da base e efetuar a limpeza;
- 6º Passo - Executar lastro de concreto de no mínimo 5 cm de espessura para proteger o solo do tubulão.
- 7º Passo - Colocar a armadura e recobrimentos de acordo com as especificações de projeto. Evitar que torrões de solo sejam lançados para dentro do tubulão. Caso necessário refazer a limpeza;
- 8º Passo - Lançar o concreto conforme especificação de projeto.

## RECEBIMENTO

- Cota de arrasamento utilizando trena e o gabarito da obra. Tolerância:  $\pm 5$  cm;
- Cota de assentamento utilizando trena e o gabarito da obra. Tolerância:  $\pm 5$  cm;
- Diâmetro da base. Tolerância:  $\pm 5$  cm;
- Diâmetro do fuste. Tolerância:  $\pm 3$  cm;
- Excentricidade e verticalidade: 10% do diâmetro do seu fuste,
- Prumo. Tolerância: 1% de inclinação do comprimento total;
- Consumo de material durante a concretagem;  $0,9 \leq V_{teórico} \leq 1,1$ .

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação - m;
- Concretagem - m<sup>3</sup>;

## ETAPA

FUNDAÇÕES

## FUN-13

## TUBULÃO A CÉU ABERTO

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS

- Armaduras - kg.

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 - Tubulão a céu aberto em concretagem. Disponível em <http://www.dicionariogeotecnico.com.br/album/fundacoes/tubulaoca/pages/image/imagepage31.html>

**ETAPA**  
FUNDAÇÕES

**FUN-13**

**TUBULÃO A CÉU ABERTO**

**OBSERVAÇÕES**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

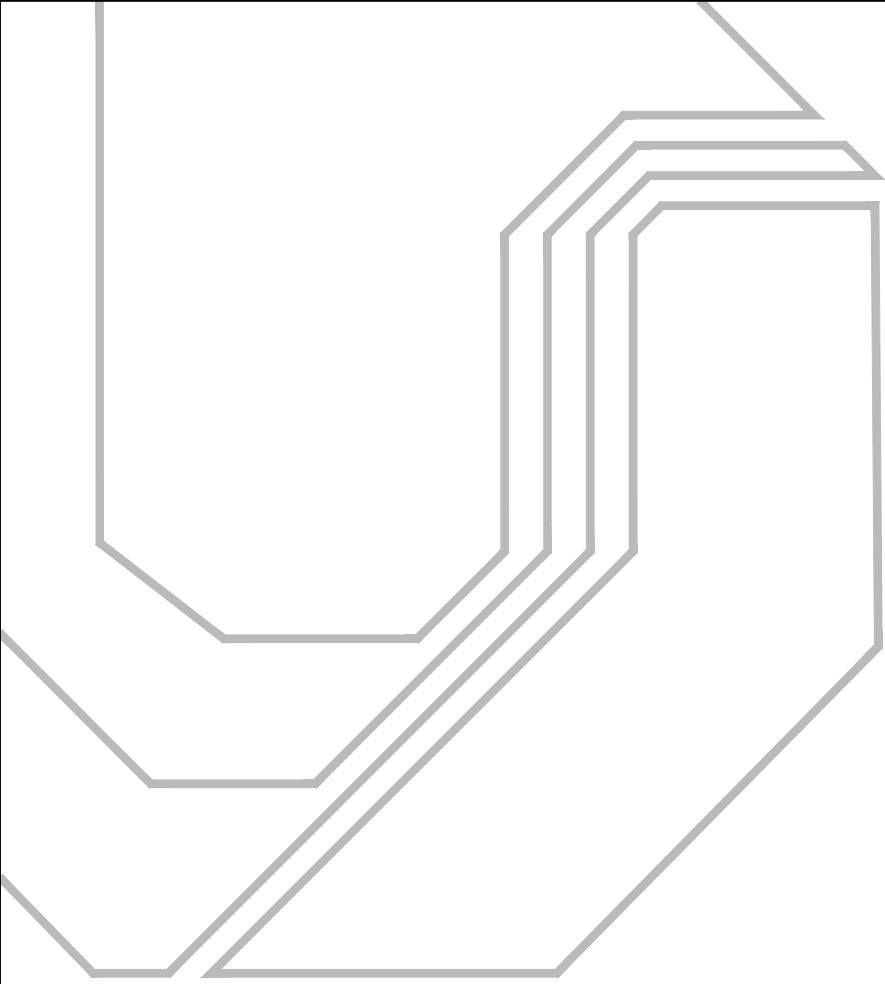
01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



# 06-ESTRUTURA DE CONCRETO

## CADERNO ENCARGOS - ESPECIFICAÇÕES - DETALHAMENTOS



## DESCRIÇÃO

As armaduras são os elementos de aço de uma estrutura de concreto armado ou protendido, capazes de suportar os carregamentos preestabelecidos dentro dos limites de tensões e deformações previstas.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos Complementares, como estrutura, formas, armação Instalações;
- Projeto de cimbramento.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Barras de aço CA25 e CA50;
- Fios CA60;
- Cordoalhas, bainhas, placas de ancoragem macacos hidráulicos;
- Arame recozido;
- Equipamentos de corte e dobras;
- Afastadores.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Analisar as características do material utilizado através de ensaios, realizando o controle de quantidade do material ou contratar firmas especializadas para este fim. Quando não especificados em contrário, os aços serão de classe A, laminados a quente, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão-deformação;
- 2º Passo - O armador deverá cortar todas as barras e fios de um mesmo diâmetro, antes de iniciar o trabalho com outro diâmetro. Deverá ser preparado um plano de corte, procurando-se fazer um aproveitamento dos aços e reduzindo-se as perdas;
- 3º Passo - As barras e fios deverão ser estendidos, estirados e alinhados. Em seguida, serão cortados e dobrados, com seus respectivos diâmetros de pinos, a frio, conforme os desenhos do projeto estrutural;
- 4º Passo - Para lajes, a armação será executada sobre as próprias

formas. No caso, de vigas e pilares a armação será realizada em bancada apropriada para este fim.

- Obs. A fixação entre as barras será feita utilizando-se arame recozido. Os aços deverão ser bem amarrados, mantendo-se os espaçamentos e as posições previstas no projeto estrutural.

- 5º Passo - Posicionar a armação da viga ou do pilar dentro da respectiva forma.

Obs. Garantir a espessura de cobertura com uso de espaçadores.

## RECEBIMENTO

As partidas de aço recebidas na obra deverão ser subdivididas em lotes, que serão nomeados através de etiquetas de identificação, nas quais deverão constar os seguintes dados: número do lote, tipo de aço e bitola, data de entrada, número da nota fiscal do fornecedor, procedência da fabricação e identificação da amostra retirada, para ensaios de qualidade.;

- Todo aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo estar disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem;

- O produto inspecionado, amostrado e ensaiado e aceito, desde que todos os resultados atendam aos valores mínimos especificados nas normas;

- Categoria do aço, bitola, espaçamento, recobrimento (com utilização de espaçadores);

- Admitir oxidação do produto, desde que seja superficial, leve e uniforme, e não apresente pontos de corrosão na superfície;

- Posicionamento e amarração de conformidade com o projeto estrutural; A superfície do fio não deverá conter nenhum lubrificante, óleo ou outra substância capaz de prejudicar sua aplicação;

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-01

## ARMADURAS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



- As ancoragens devem estar isentas de sujeiras, graxas, etc.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- CA 25 - Kg;
- CA 50 - Kg;
- CA 60 - Kg.

## NORMAS

- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- NBR 7481 - Telas de aço soldadas para armaduras de concreto;
- NBR 7483 cordoalhas para concreto protendido;
- NBR 11919 - Barra para concreto armado - Verificação de emendas metálicas;
- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto armado;
- NBR 7477 - Determinação do coeficiente de conformidade superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado;
- NBR 7478 - Método de ensaio de fadiga de barras de aço para concreto armado;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 - Armadura posicionada para processo de concretagem. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/45/cobrimento-de-armaduras-espessura-de-camada-de-concreto-sobre-250451-1.aspx>

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-01

## ARMADURAS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

Conjunto de peças destinada a dar forma aos elementos estruturais, montadas de maneira que resistam às cargas do processo de concretagem.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de forma e escoramento;
- Projeto de instalações elétricas e sanitárias.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

• Chapas de madeira compensada, à prova d'água, de primeiro uso, revestidas de plástico, com espessura adequada à dimensão da peça a ser concretada;

- Madeira serrada;
- Martelo;
- Pregos
- Acessórios metálicos
- Tábuas
- Sarrafos larguras 7,5; 10; 15; 20 cm
- Pontaletes 7,5 x 7,5 cm
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- EPIs.

## EXECUÇÃO

• 1º Passo - Fixar dos colarinhos (também chamados de gastalhos ou golas), estes são peças de madeira fixadas na laje que locam o pilar, determinando suas dimensões laterais.

• 2º Passo - Aplicar o desmoldante nos painéis da forma de madeira: tem por função diminuir a aderência entre a forma e o concreto, facilitando a desmontagem da forma após a cura do concreto, além de permitir seu eventual reaproveitamento.

• 3º Passo - Montar três faces da forma. Os painéis laterais são colocados baseando-se no colarinho já feito. Estes são reforçados com perfis metálicos longitudinais ou caibros de madeira. No sentido transversal são colocadas gravatas metálicas ou de madeira, peças que têm como função

absorver os esforços laterais das formas. O espaçamento entre elas varia de acordo com a dimensão do pilar e do material a ser utilizado.

• 4º Passo - Posicionar a armadura amarrando-as às esperas da armadura do pilar do pavimento inferior.

• 5º Passo - Colocar os espaçadores distribuindo-os de maneira homogênea ao longo da armadura garantindo o recobrimento mínimo de concreto sobre a armadura, além de evitar que a forma se feche durante a concretagem dos pilares.

• 6º Passo - Montar a quarta face da forma do pilar. Conferir a verticalidade por meio de prumo de face.

• 7º Passo - Dependendo das dimensões dos pilares, pode ocorrer um embarrigamento lateral ou mesmo a abertura de formas no momento da concretagem. Para evitar estes inconvenientes, posicionar os fixadores: metálicos, que atravessam o pilar, garantindo que a seção executada na forma seja mantida no elemento estrutural.

• 8º Passo - Montar os contraventamentos, empregando barras inclinadas, metálicas ou de madeira, fixadas na laje e na forma, travando todo o conjunto.

## RECEBIMENTO

• Verificar tipo e qualidade da madeira de conformidade com as especificações;

• Espaçamento, seção e fixação das gravatas;

• De acordo com as dimensões dos elementos estruturais a colocação de tensores de amarração e peças de travamento e distribuição de esforços;

• Juntas, frestas e correção de possíveis desbilotamentos da madeira;

• Prumo, esquadro, planagem e alinhamento das formas dos pilares;

• Colocação das escoras, guias, longarinas, travessas, etc, necessárias ao cimbramento;

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-02

## FÔRMAS DE PILARES

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02





# SERVIÇOS

- As dimensões das peças estruturais indicadas no projeto.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Fôrmas de chapa compensada - m<sup>2</sup>;
- Fôrma de madeira serrada - m<sup>2</sup>.

## NORMAS

- NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira;
- NR 6 - Equipamento de Proteção individual;
- NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 - Máquinas e equipamentos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 - Formas de pilares posicionadas. Disponível em <http://www.ecooca.org/construo-sustentvel/obra>

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-02

## FÔRMAS DE PILARES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/02



## DESCRIÇÃO

Sistema de fôrmas de vigas e lajes e o conjunto completo dos elementos que o compõem, incluindo-se: a própria fôrma, elementos de cimbramento, de escoramento remanescente, equipamentos de transporte, de apoio e de manutenção, etc.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de forma e escoramento;
- Projeto de instalações elétricas e sanitárias.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

· Chapas de madeira compensada, à prova d'água, de primeiro uso, revestidas de plástico, com espessura adequada à dimensão da peça a ser concretada;

- Madeira serrada;
- Martelo;
- Pregos;
- Acessórios metálicos;
- Tábuas;
- Sarrafos largas 7,5; 10; 15; 20 cm;
- Pontaletes 7,5 x 7,5 cm;
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- EPIs.

## EXECUÇÃO

· 1º Passo - Limpar os painéis das vigas e passar desmoldante com rolo ou broxa;

• Obs. Providenciar a limpeza logo aos a desfôrma dos elementos de concreto, armazenando os painéis de forma adequada para impedir empenamento;

• 2º Passo - Lançar os painéis de fundo de vigas sobre a cabeça dos pilares ou sobre a borda das fôrmas dos pilares, providenciando apoios intermediários com garfos (espaçamento máximo de 80 cm);

• 3º Passo - Fixar os encontros dos painéis de fundo das vigas nos pilares

cuidando pra que não ocorram folgas (verificar prumo e nível);

• 4º Passo - Nivelar os painéis de fundo com cunhas aplicadas nas bases dos garfos e fixando o nível com sarrafos pregados nos garfos (repetir nos outros garfos até que todo o conjunto fique nivelado);

• 5º Passo - Lançar e fixar os painéis laterais;

• 6º Passo - Colocar a armadura e todos os embutidos (prumadas, caixas etc.) posicionar as galgas e espaçadores a fim de garantir as dimensões internas e o recobrimento da armadura.

• 7º Passo - Posicionar os painéis do fundo da laje.

OBSERVAÇÃO: Forrar 100% das lajes.

## RECEBIMENTO

· Formas: verificar tipo e qualidade da madeira de conformidade com as especificações;

• Espaçamento, seção e fixação das gravatas (gastalhos);

• Juntas, frestas e correção de possíveis desbilitamentos da madeira;

• Prumo, esquadro, planagem, nível e alinhamento das vigas e demais elementos estruturais;

• Nível e espessura da laje;

• Recomendação para os níveis serem sempre referidos ao início da escada;

• Colocação das escoras, guias, longarinas, travessas, etc, necessárias ao cimbramento;

• As dimensões das peças estruturais indicadas no projeto.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

· Fôrmas de chapa compensada - m<sup>2</sup>;

• Fôrma de madeira serrada - m<sup>2</sup>.

## NORMAS

• NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira.

• NR 6 - Equipamento de Proteção individual;

• NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade;

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-03

## FÔRMAS DE VIGAS E LAJES

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS

- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 - Máquinas e equipamentos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 - Formas de vigas e lajes. Disponível em <http://www.lix.com.br/obras-fotos.aspx?idEtapa=1639>

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-03

### FÔRMAS DE VIGAS E LAJES

### OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

As escoras, também chamadas de pontaletes, são peças de madeira beneficiadas que são colocadas na vertical para sustentar os painéis de lajes e de vigas.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos de forma e escoramento.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Escoras simples de pontaletes 3"x3" para as lajes;
- Escoras duplas (conhecidas como "garfos") de pontaletes 3"x3" para as vigas;
- Longarinas de sarrafos 1"x6" duplos;
- Barrotes de sarrafos 1"x4" duplos ou pontaletes 3"x3";
- Cunhas;
- Andaimos;
- Parafusos;
- Martelo;
- Pregos.
- Equipamentos de corte;
- Trena metálica ou a laser;
- EPIs.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Fazer a furação de todas as peças, como sarrafos e pontaletes;
- 2º Passo - Lançar e fixar as longarinas apoiadas em sarrafos guias pregados nos garfos das vigas;
- 3º Passo - Providenciar o escoramento mínimo para as longarinas por meio de escoras de madeira (1 a cada 2 metros);
- 4º Passo - Conferir o nível dos painéis do assoalho fazendo os ajustes por meio cunhas nas escoras;
- 5º Passo - Contraventar o conjunto todo através de outros pontaletes.

## RECEBIMENTO

- Verificar se todos os desenhos e instruções escritas foram estritamente observados.
- Verificar se os materiais empregados foram os recomendados e se estão em boas condições
- Verificar se os contraventamentos estão corretamente espaçados e se as conexões entre as peças são confiáveis.
- Verificar se há assentamentos ou recalques de parte ou de todo o escoramento; esta verificação deve ser rigorosa, com equipamentos topográficos, não devendo nenhuma pessoa estar diretamente sob o trecho concretado.
- Verificar se as ligações das peças de madeira estão utilizando parafusos com diâmetro variando entre ½" e 1". Os furos deverão ser feitos com uma folga de 1 a 2 mm e os parafusos colocados com arruelas grandes, que permitam apertar fortemente as peças a serem ligadas, sem que a arruela esmague a madeira.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escoramento em madeira - m<sup>3</sup>.

## NORMAS

- NBR 6494 - Segurança nos andaimes;
- NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira;
- NBR 8800 - Projeto e execução de estruturas de aço em edifícios;
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento;
- NBR 15696 - A nova norma brasileira de Fôrmas e Escoramentos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-04

## ESCORAMENTOS EM MADEIRA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS



Figura 1 - Escoramento de laje.  
Disponível em  
<http://www.odiarario.com/construir-e-decorar/noticia/586869/escoras-definem-estrutura-da-obra/>

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-04

### ESCORAMENTOS EM MADEIRA

### OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

O sistema de escoramento metálico é composto por elementos de aço ou alumínio que servem de apoio às fôrmas para concreto com a função de sustentar as cargas e sobrecargas da estrutura e transferi-las ao chão ou ao pavimento inferior.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos de forma e escoramento.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Escoras pontuais;
- Vigas metálicas;
- Torres com 1,5 m x 1,5 m ou 1,0 m x 1,0 m de largura;
- Pranchões;
- Tensor;
- Barra de ancoragem;
- Cruzetas;
- Forcados;
- Mangueira ou trena a laser;
- Andaimes;
- EPIs.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Preparação do terreno. Isso pode ser feito distribuindo-se uniformemente brita sobre a área. Em seguida, sobre essa base, devem ser colocados os pranchões de madeira. As dimensões dos pranchões precisam seguir as orientações do fornecedor do escoramento, que considera a carga sobre o terreno.
- 2º Passo - Alinhar os pranchões entre si. Os mesmos devem estar distantes, um dos outros, a mesma largura do quadro que será instalado.
- 3º Passo - Iniciar a montagem conectando a base aos quadros. Faça isso prendendo o pino próprio para essa função (com alça para travamento) fornecido pelo fabricante do sistema.
- 4º Passo - Fixar as cruzetas de

acordo com as especificações do projeto de escoramento. Prenda as cruzetas no encaixe existente no quadro. Depois de fazer as conexões de um dos lados, conectar a cruzeta externa antes da interna.

- 5º Passo - Checar se a torre está estável. Se houver instabilidade, pregue as cornetas na madeira do pranchão com prego e martelo.
- 6º Passo - Encaixar os conectores aos quadros já instalados.
- 7º Passo - Coloque dois ou mais pranchões sobre a estrutura já montada, para que o instalador possa se locomover. Em seguida, iniciar a montagem do segundo andar da torre. Para isso, prenda novamente os quadros aos conectores. Os mesmos procedimentos para fixação do quadro e das cruzetas devem ser repetidos nos andares superiores.
- 8º Passo - No piso, faça o alinhamento dos forcados reguláveis. As roscas dessas peças permitem o ajuste fino da altura das torres. Uma vez alinhados, os forcados (peças sobre as quais os perfis serão apoiados) devem ser inseridos nos quadros superiores.
- 9º Passo - Colocar os perfis sobre os forcados. No caso dessa obra, foram utilizados perfis C.
- 10º Passo - Coloque os perfis menores sobre os perfis já instalados perpendicularmente.

## RECEBIMENTO

- Verificar se o equipamento não sofreu alguma avaria durante o transporte e montagem;
- Checar se o local está limpo e desimpedido para o início do serviço;
- Verificar se o local está nivelado e compactado, preferencialmente com o contrapiso já executado, a fim de suportar as cargas;
- Verificar a regulagem final da altura do escoramento: desvio máximo 1 mm;
- Verificar o número de linhas de

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-05

## ESCORAMENTOS METÁLICOS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



escoras e comparar com o projeto de fôrmas;

- Verificar o alinhamento da estrutura montada com auxílio de mangueira ou trena.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escoramento metálico- Kg.

## NORMAS

- NBR 5884 - Perfis estruturais soldados de aço;
- NBR 6355 - Perfis estruturais de aço, formados a frio;
- NBR 6122:2010 - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 5629 - Estruturas Ancoradas no Terreno - Ancoragem Injetada no Terreno;
- NBR 9285 - Microancoragem;
- NBR 6118:2007 - Projeto de Estruturas de Concreto;
- NBR 8800 - Projeto de Estruturas Metálicas;
- NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 - Retirada de escoramento metálico. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/52/escoramentos-metalicos-quantidade-de-pecas-varia-conforme-as-caracteristicas-2694>

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-05

## ESCORAMENTOS METÁLICOS

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

O preparo do concreto e seu lançamento é uma série de operações executadas de modo a obter, a partir de uma determinada quantidade de materiais previamente conhecidos, um produto endurecido com propriedades especificadas em projeto.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos Complementares, como estrutura, formas, armação Instalações;
- Projeto de Alvenaria;
- Projeto de Impermeabilização;
- Projeto de detalhamento da laje com cotas dos pisos e espessuras das camadas de concreto em cada ambiente;
- Procedimento para “Aquisição e recebimento do concreto usinado”;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água;
- Agregado graúdo e miúdo;
- Cimento Portland;
- Aditivo;
- Colher de Pedreiro;
- Enxada;
- Pá;
- Nível alemão ou aparelho de nível a laser;
- Betoneiras estacionárias;
- Caminhões - betoneiras;
- Caminhões basculantes;
- Bombas;
- Guindastes;
- Carrinho de mão;
- Moldes para corpos de prova;
- Equipamentos para Slump teste;

## EXECUÇÃO

### Preparo em obra

- Obs. A operação manual apenas é realizada para pequenas quantidades, ou seja, para correções e pequenos serviços.
- 1º Passo - Com o auxílio de uma betoneira estacionária, misturar os materiais na seguinte ordem: agregado

graúdo, cimento, água, agregado miúdo e aditivos.

- Obs. Respeitar a capacidade, velocidade e o tempo de mistura.
- 2º Passo - A cada lote formado, deve corresponder uma amostra de, no mínimo, seis exemplares coletados aleatoriamente.
- 3º Passo - Cada exemplar é constituído por dois corpos de prova da mesma betonada, para cada idade de rompimento, moldados no mesmo ato.

### Recebimento de concreto usinado

- 1º Passo - Verificar na nota fiscal a quantidade e a resistência requerida pelo projetista estrutural;
- 2º Passo - Retirar amostras.
- Obs. 1: Cada lote formado, deve corresponder uma amostra de, no mínimo, seis exemplares coletados aleatoriamente durante a operação de concretagem e extraídos de caminhões diferentes.
- Obs. 2: Cada exemplar é constituído por dois corpos de prova da mesma betonada, para cada idade de rompimento, moldados no mesmo ato.
- 3º Passo - Verificar o abatimento do tronco de cone para cada caminhão entregue, a fim de controlar a trabalhabilidade e a quantidade de água do concreto.

### Lançamento

- 1º Passo - Molhar as fôrmas abundantemente antes da concretagem;
- 2º Passo - Lançar o concreto logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e do lançamento um intervalo maior que uma hora;
- Obs. Com o uso de retardadores de pega, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características e dosagem do aditivo. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada;
- 3º Passo - Espalhar o concreto com o auxílio de pás e enxadas, no caso de lajes;
- 4º Passo - Para lajes, sarrafear o

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-06

PREPARO LANÇAMENTO DE CONCRETO EM PILARES, VIGAS E LAJES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/03





concreto com uma régua de alumínio tomando o nível das mestras como referência;

- 5º Passo - O desempenho deve ser feito com madeira, atentando-se para o acabamento junto a interferências e gabaritos;

- Obs. 1: A altura de queda não pode ultrapassar a 2 m de altura.

- Obs. 2: Para evitar o ricochete de agregados na queda da massa sobre o fundo da peça, que pode resultar em desagregação do concreto, lançar por uma janela na base da forma uma camada de argamassa de cimento e areia 1:1 com aproximadamente dois cm de espessura, servirá como amortecedor da queda e como envoltórios dos agregados, que caem antes da argamassa do concreto, por serem mais pesados.

- Obs. 3: O lançamento do concreto na estrutura se faz em camadas horizontais de 10 a 30 cm de espessura.

- Obs. 4: Durante o lançamento do concreto nos pilares e paredes, um carpinteiro deve observar a base da forma, mais precisamente se na junta entre a forma e o concreto existente, não penetra nata de cimento, que pode prejudicar a qualidade do concreto na base destes elementos da estrutura.

## RECEBIMENTO

- Não aceitar o produto se o tempo de pega estiver iniciado;

- Caso a trabalhabilidade medida pelo abatimento do tronco de cone (slump) exceda os limites prescritos no pedido de compra, o caminhão deve ser rejeitado. Ficando abaixo do limite mínimo pode-se acrescentar água até um limite pré-estipulado em comum acordo entre a concreteira e os responsáveis pela obra. Esse novo valor acordado deve constar da Nota Fiscal. Caso nesta segunda tentativa o concreto ainda não atinja a trabalhabilidade prescrita, ou extrapole o limite, o caminhão deve ser rejeitado;

- Se a equipe de preparo tem conhecimento do traço, com referência a aditivos e volume total de água a adicionar;

- Nas padiolas, as dimensões e identificações de acordo com os traços e agregados;

- A limpeza e estocagem dos materiais;

- A recomposição conveniente de falhas de concretagem, com autorização da fiscalização, e consulta a especialistas quando houver risco estrutural;

- Durante o preparo a correção do volume da água em função do teor de umidade dos agregados;

- No caso de concreto usinado, a indicação, na Nota Fiscal, do FCK, do Abatimento do tronco de cone (Slump Test.) e do volume d'água;

- Que o transporte seja feito sem danificar a armação e redes embutidas das instalações;

- Que durante o transporte e lançamento do concreto não se desagregue;

- Espessura de concreto de recobrimento.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Concreto - m<sup>3</sup>.

## NORMAS

- NBR 6118 - Projetos e execução de obras de concreto armado;

- NBR 14931 - Execução e estruturas de concreto. Procedimento;

- NBR 7212 - Execução do concreto dosada em central;

- NBR 12655 - Preparo, controle e recebimento do Concreto;

- NBR 8953 - concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência.

- NBR NM67:1998 - Consistência pelo abatimento pelo tronco de cone - Método de Ensino.

- NR 6 - Equipamento de Proteção individual;

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-06

PREPARO LANÇAMENTO DE CONCRETO EM PILARES, VIGAS E LAJES

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/03



# SERVIÇOS

- NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade;
  - NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
  - NR 12 - Máquinas e equipamentos;
  - NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção;
- ACI 304 - Measuring, mixing, transporting, and placing concrete.



Figura 1 - Lançamento do concreto. Disponível em <http://construcaocivilpet.wordpress.com/2012/11/07/o-concreto-como-material-construtivo-da-origem-as-novas-tecnologias/>



Figura 2 - Lançamento de concreto em pilares. Disponível em <http://www.comunidade-da-construcao.com.br/sistemas-construtivos/3/concretagem-praticas/execucao/60/concretagem-praticas.html>

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-06

PREPARO LANÇAMENTO DE CONCRETO EM PILARES, VIGAS E LAJES

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

03/03



## DESCRIÇÃO

A etapa de adensamento consiste em compactar a massa de concreto a fim de diminuir o maior volume possível dos vazios encontrados no seu interior, preenchidos por bolhas de ar. Já a cura é um processo mediante o qual se mantêm um teor de umidade satisfatório, evitando a evaporação de água da mistura, garantindo ainda, uma temperatura favorável ao concreto durante o processo de hidratação dos materiais aglomerantes, de modo que se possam desenvolver as propriedades desejadas.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos Complementares [Estrutura, Formas, Armação, Instalações (elétricas, hidráulicas, etc.)];
- Projeto de Alvenaria;
- Projeto de Impermeabilização.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Gabaritos Metálicos ou de madeira para execução de desníveis na laje;
- Vibrador de imersão com mangote apropriado, cabo de alimentação e opções de reserva;
- Régua de alumínio;
- Água;
- Lona plástica;
- EPIs.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Definir o diâmetro da agulha e aplicar a vibração em distâncias iguais a uma vez e meia o ramo de ação;
- 2º Passo - Introduzir e retirar a agulha lentamente (o vibrador deve penetrar no concreto por si só), de modo que a cavidade formada se feche naturalmente;
- 3º Passo - Iniciar a cura úmida tão logo a superfície permita (secagem ao tato) ou utilizar retentores de água

DIRIE – DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA

como sacos de estopa ou algodão, areia ou serragem saturada. Em regiões com incidência de sol intenso, cobrir as lajes com uma lona.

- Obs. Manter a aspersão de água por um período mínimo de três dias consecutivos, em intervalos de tempo suficientemente curtos para que a superfície da peça permaneça sempre úmida.

## RECEBIMENTO

- Adensamento. 100% das peças.
- A cura do concreto em conformidade com as especificações.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Para critérios de pagamento não se remunerará o adensamento e a cura.

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto armado - procedimento;
- NBR 6119 - Cálculo e execução de lajes mistas - procedimentos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção;
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto;
- NBR 5738 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova.

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-07

ADENSAMENTO E CURA  
MODELO

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS



Figura 1 - Adensamento com vibrador de imersão. Disponível em: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/43/artigo/243513-1.aspx>



Figura 2 - Cura de laje de concreto. Disponível em <http://www.pedreiro.com.br/geral/a-cura-do-concreto-passo-a-passo/>

**ETAPA**  
ESTRUTURA DE CONCRETO

**CON-07**

**ADENSAMENTO E CURA  
MODELO**

**OBSERVAÇÕES**

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

É a remoção de todo aparato montado para o escoramento de fôrmas de pilares, vigas e lajes.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto estrutural, com passagem de instalações;
- Projeto de fôrmas.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Corda;
- Martelo;
- Ponteiro pequeno;
- Marreta;
- Guincho;
- Cunhas de madeira;
- Escova de piaçava;
- Cavalete para andaime.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo - Desfôrmar primeiramente os pilares, soltando inicialmente os tensores;
- 2º Passo - Retirar os painéis, desprendendo-os, nunca utilizar alavancas entre o concreto endurecido e as fôrmas;
- 3º Passo - Retirar o tubos passantes de PVC, utilizando um pequeno ponteiro;
- 4º Passo - Desfôrmar as laterais das vigas, utilizar uma cunha entre o sarrafo de pressão e o assoalho da laje, se caso não for possível, deve-se retirar as escoras do terço central do vão, manter as reescoras;
- 5º Passo - Posicionar o reescoramento das tiras do assoalho da laje;
- 6º Passo - Retirar as longarinas e os painéis da laje, contudo em vigas e laje em balanço, é preciso efetuar a desfôrma da borda livre no sentido para o apoio;
- 7º Passo - As peças, como pinos, amarras e parafusos, devem ser colocados em caixas separadas;
- 8º Passo - Limpeza da argamassa aderida às formas com o auxílio de uma

escova de piaçava.

## RECEBIMENTO

- A retirada das fôrmas e do escoramento somente poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido;
- Faces laterais 3 dias;
- Retirada de algumas escoras 7 dias;
- Faces inferiores, deixando-se algumas escoras bem empunhadas 14 dias;
- Vigas e arcos com vão maior do que 10m 28 dias.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Este serviço não será medido individualmente para critério de pagamento, todas os custos devem ser embutidos nas fôrmas.

## NORMAS

- NBR 6494 - Segurança nos andaimes;
- NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira;
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento;
- NBR 15.696 - A nova norma brasileira de Fôrmas e Escoramentos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

# CON-08

## DESFÔRMA

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/02



# SERVIÇOS



Figura 1 - Retirada de formas de estrutura. Disponível em: <http://www.construtorasgm.com.br>



Figura 2 - Limpeza das formas. Disponível em <http://www.solucoesparacidades.com.br>

**ETAPA**  
ESTRUTURA DE CONCRETO

**CON-08**

**DESFÔRMA**

**OBSERVAÇÕES**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO 01  
DATA 13/10/2014  
PÁGINA 02/02



## DESCRIÇÃO

Lajes pré-fabricadas unidirecionais de acordo com a NBR-14859-1 são lajes compostas de vigotas treliçadas de concreto armado pré-fabricadas com altura, largura nominal e treliça e demais armaduras conforme especificado em projeto estrutural de concreto armado e na falta destas especificações em projeto, serão adotadas as especificações do fabricante.

Este tipo de laje utiliza enchimento com elemento inerte de blocos de EPS ou cerâmicos. Usualmente e devido à redução do peso próprio da laje é utilizado blocos em EPS. Porém a utilização de um material ou outro está condicionado à especificação feita em projeto estrutural.

Além da redução do peso próprio da laje, o uso de blocos de EPS para enchimento proporciona maior isolamento térmico e acústico.

As alturas das lajes serão determinadas pelo projeto executivo estrutural em função do vão, das condições de vínculos dos apoios e das cargas aplicadas de peso próprio, permanentes e variáveis e pela especificação dos concretos e aço utilizados.

O concreto utilizado para capeamento das lajes deverá ser do tipo usinado com resistência característica (fck) especificado em projeto estrutural. A espessura do capeamento bem como as armaduras negativas e de distribuição e demais armaduras constantes no projeto deverão ser seguidas conforme especificação do projeto.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto executivo estrutural de concreto;
- Projeto de instalações elétricas e hidrossanitárias, de estrutura metálica,

de gases e exaustão e de prevenção e combate a incêndio.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Vigotas treliçadas;
- Blocos de EPS ou cerâmicos, conforme especificação do projeto estrutural
- Concreto usinado com fck definido em projeto;
- Bomba para projeção de concreto;
- Armaduras em aço conforme projeto estrutural;
- Escoramento em madeira;
- Escoramento metálicos;
- Vibrador de imersão com mangote apropriado, cabo de alimentação e opções de reserva;
- Régua de alumínio;
- Martelo;
- Pregos;
- Acessórios metálicos;
- Tábuas;
- Sarrafos;
- Pontaletes;
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- Água.

## EXECUÇÃO

Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT.

As condições ambientais e a vida útil da estrutura deverão ser definidas conforme prescrições da NBR-6118.

- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagem especificadas no projeto executivo estrutural ou indicadas pelo fabricante. Os furos para passagem de tubulações devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos, de acordo com os projetos executivos de instalações e de estrutura. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, salvo excepcionalmente, quando autorizado pela fiscalização.

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-10

## LAJES TRELIÇADAS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/03



- No recebimento das vigotas treliçadas na obra verificar se não existem trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.

- A laje só poderá ser concretada mediante prévia autorização e verificação por parte da fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações, cimbramento e escoramento das formas e das pré-lajes bem como das armaduras correspondentes. Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras que ficarão embutidas na laje.

#### **Cimbramento e escoramento:**

- Obedecer as recomendações das fichas de Fôrma e Cimbramento em madeira.

- Os escoramentos devem ser contraventados para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes.

- Deve ser executada contraflecha conforme especificação do projeto estrutural.

- O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo com as Normas da ABNT, em particular, a NBR-14931. A retirada deve ser feita de forma progressiva, conforme especificado no projeto executivo, obedecendo as recomendações do fabricante.

- O prazo mínimo para retirada do escoramento deve constar do projeto executivo estrutural, através da indicação da resistência mínima à compressão e do respectivo módulo de elasticidade na ocasião, conforme NBR-6118 e NBR-12655 (fckj, Ecj).

#### **Montagens, armadura e concretagem:**

- Os painéis serão montados manualmente, devendo o processo ser executado com cuidado para evitar trincas ou quebra do elemento inerte.

- A armadura deve obedecer, no que couber, ao projeto executivo estrutural, às Normas da ABNT e à ficha

de armadura.

- Deve ser colocada a armadura negativa nos apoios e a armadura de distribuição de acordo com o projeto executivo ou recomendação do fabricante.

- No caso de enchimento com blocos de cerâmica, estes devem ser molhados abundantemente antes da concretagem até a saturação para que não absorvam a água de amassamento do concreto.

- O concreto deve cobrir completamente todas as tubulações embutidas na laje e deve ter sua espessura definida e especificada pelo projeto executivo estrutural, obedecendo quanto aos cobrimentos e à execução o disposto nas normas NBR-9062 e NBR-14859.

Para a cura observar o disposto na NBR-14931 e molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante pelo menos 7 dias.

Para este tipo de laje o ideal é a forração com madeirite antes da montagem das lajes.

#### **RECEBIMENTO**

- A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural quanto: ao inteiros, à altura das vigotas e do material de enchimento e à resistência dos concretos das vigotas e da capa.

- A Fiscalização deve exigir comprovação de procedência das pré-lajes através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação, através de declaração do profissional.

- Atendidas as recomendações de execução, a Fiscalização pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada, caso haja qualquer dúvida.

- Demais critérios de recebimento poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

#### **ETAPA**

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-10

### LAJES TRELIÇADAS

#### OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/03





## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Será definido pela FISCALIZAÇÃO.

## NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto - procedimentos;
- NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.
- NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência.
- NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento.
- NBR 12655 - Concreto - preparo, controle e recebimento - Procedimento.
- NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento.
- NBR 14859-1 - Laje pré-fabricada - Requisitos. Parte 1: Lajes unidirecionais.
- NBR 14859-2 - Laje pré-fabricada - Requisitos. Parte 2: Lajes bidirecionais.
- NBR 14862 - Armaduras treliçadas eletrossoldadas - Requisitos.
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento.
- NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- NBR 14859 - 1:2002 - Laje pré-fabricada - requisitos - parte 1 - lajes bidirecionais;
- NBR 14859 - 2:2002 - Laje pré-fabricada - requisitos - parte 2 - lajes bidirecionais;
- NBR 9062:2006 - Projeto e execução de estrutura de concreto pré-moldado;
- 5738:2008 - Concreto - procedimento para moldagem e cura de corpos - de - prova;
- 5739:1994 - Concreto - Ensaio de compressão de corpo - de - prova cilíndricos;
- NBR 7190 - Projeto de estruturas

de madeira;

- NR 6 - Equipamento de Proteção individual;
- NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 - Máquinas e equipamentos;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-10

## LAJES TRELIÇADAS

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

03/03



## DESCRIÇÃO

Reservatórios para água ou deposição de resíduos, executados em concreto armado a serem executados conforme projeto estrutural em concreto armado e/ou projeto hidrossanitário.

Os reservatórios deverão possuir as dimensões, a locação e o material conforme projeto estrutural e/ou hidrossanitário.

São reservatórios inferiores destinados a água potável, reserva técnica de incêndio, águas cinzas, águas pluviais e depósito de resíduos conforme projeto estrutural e hidrossanitário.

Reservatório superiores destinados a reserva de água potável, de combate a incêndio e de reuso, cujo abastecimento é proveniente dos reservatórios inferiores, recalçada através do conjunto motor-bomba, ou proveniente da rede pública ou poço.

Casa de máquinas localizada abaixo do reservatório inferior, destinada à instalação dos conjuntos motor-bomba.

Fundação e bases.

Acessórios

- Chaves de bóia de máximo e mínimo, localizadas respectivamente nos reservatórios superiores e inferiores para comando automático do conjunto motor-bomba.
- Duas ou mais eletrobombas, instaladas de acordo com o projeto.
- Boca de inspeção no teto e no costado (quando houver) diâmetro mínimo de 600 mm
- Escadas de acesso internas e externas.
- Plataformas de acesso ao reservatório inferior ao lado da escada.
- Guarda-corpo da escada externa.
- Guarda-corpo de proteção no teto.
- Fixador de luz de sinalização no teto, fixador de pára raio no teto e indicadores de nível.
- Acessórios hidráulicos

(braçadeiras e fixadores da tubulação), conexões hidráulicas, isoladores de cabeamento do pára-raios fixados no costado.

- Impermeabilização.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto executivo estrutural de concreto;
- Projeto de instalações elétricas e hidrossanitárias, de estrutura metálica, de gases e exaustão e de prevenção e combate a incêndio.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Vigotas treliçadas;
- Blocos de EPS ou cerâmicos, conforme especificação do projeto estrutural
- Concreto usinado com fck definido em projeto;
- Bomba para projeção de concreto;
- Armaduras em aço conforme projeto estrutural;
- Escoramento em madeira;
- Escoramento metálicos;
- Vibrador de imersão com mangote apropriado, cabo de alimentação e opções de reserva;
- Régua de alumínio;
- Martelo;
- Pregos;
- Acessórios metálicos;
- Tábuas;
- Sarrafos;
- Pontaletes;
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- Água.

## EXECUÇÃO

- Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto específico.
- Obedecer rigorosamente o projeto de estrutura do reservatório, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-11

CONCRETO ARMADO  
EM RESERVATÓRIOS

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

01/05



aquelas citadas neste documento.

- Deverá ser utilizado concreto da classe especificada em projeto ou superior, atendido o disposto na NBR 6118 quanto à durabilidade da estrutura.
- Para a armadura deve ser utilizadas as armaduras com as bitolas, cortes, dobras e demais especificações constantes nos projetos estrutural e hidrosanitário
- Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos das especificações e procedimentos seguintes:
  - o Formas: montagem, desmontagem, limpeza e cuidados;
  - o Armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;
  - o Concreto: dosagem, amassamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento adensamento e cura.
- A CONTRATANTE deverá fornecer um dossiê técnico da execução do reservatório onde deve constar no mínimo:
- As especificações e procedimentos relacionados no item anterior;
- Data de início e término da execução do reservatório;
- Lista de sub-contratados;
- Histórico da execução do reservatório;
- Descrição das eventuais patologias ocorridas e os procedimentos das correções;
- Relatórios dos ensaios de corpos de prova do concreto utilizado, aos 7 dias, 14 dias e 28 dias de idade;
- Os documentos técnicos relacionados nesta ficha, a saber:
  - o Desenhos;
  - o Memoriais de cálculo.
- As aberturas para portas, janelas e outras poderão ser feitas na obra da

seguinte forma:

- Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares, sem impacto. É vedado o uso de martelões, rompedores à ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral;
- Recompor em todo o perímetro com argamassa polimétrica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas;
- Após cura da argamassa instalar os batentes, esquadrias ou outros.
- Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.
- Executar a impermeabilização interna conforme recomendação da ficha “Argamassa polimérica” e “Proteção mecânica de impermeabilização”, além das recomendações constantes nos projetos arquitetônico e hidrossanitário.
- Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feita com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório.

Materiais:

O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes a norma NBR 12.654 - “Controle tecnológico de materiais componentes do concreto” e quanto à sua produção e controle a norma NBR 12.655 - “Concreto - Preparo, Controle e Recebimento”.

O aço deve obedecer os requisitos das normas NBR-7480, NBR-7481, NBR-7482 e NBR-7483.

O concreto e o aço devem obedecer as prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-11

CONCRETO ARMADO  
EM RESERVATÓRIOS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

02/05



14931 quanto à execução.

A critério da fiscalização, poderão ser exigidos certificados dos materiais utilizados.

#### Acabamento

Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.

Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças sensíveis de coloração.

Efetuar a impermeabilização dos reservatórios conforme recomenda as ABNT NBR pertinentes, além das especificações dos projetos estrutural e hidrossanitário.

#### RECEBIMENTO

• O controle de qualidade e inspeção deve obedecer as determinações da NBR-6118 e NBR 14931.

• A verificação dos serviços de cada etapa deve ser feita a partir dos respectivos itens desta especificação e em especial:

• Conferir o projeto estrutural e na execução:

• Aferir a posição correta dos insertos e sua ancoragem no concreto;

• Aferir a posição correta dos arranques;

• Aferir as especificações de todos os materiais constituintes do concreto;

• Aferir as especificações do aço e a comprovação da procedência;

• Aferir as especificações de todos os demais constituintes listados em projeto, tais como, insertos;

• Acompanhar e verificar os resultados dos ensaios dos corpos de prova.

Nas inspeções, durante todo o processo de execução da obra, verificar:

• Tolerâncias dimensionais das etapas da construção;

• Fissuras ou trincas, que se existirem deverão ter sua origem determinada e o tratamento e recuperação definido pelo projetista

DIRIE – DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA

estrutural, consultor especializado ou pela fiscalização;

• Alinhamentos, horizontalidade e prumo das estruturas;

• Deformações dos elementos da estrutura;

• Verificação de falhas ou defeitos de lançamento e adensamento;

• Verificação da aparência quanto a limpeza e aos cantos quebrados, lascas, cor, textura em comparação com as amostras fornecidas quando for o caso.

• Verificar a entrega da pasta do dossiê técnico, da memória de cálculo, dos desenhos e certificados dos materiais empregados (esta última a critério da fiscalização).

• Verificar a obediência aos critérios de aberturas para portas e janelas e tubulações e fixação de componentes, conforme estabelecido nas Recomendações Gerais e observando ausência de fissuras, trincas, bolhas e bicheiras.

• Deverá ser feito teste hidrostático do reservatório, mantendo-o cheio por pelo menos 24 horas.

• Reservatórios

• As não conformidades devem ser registradas por escrito onde constem, claramente indicados, a identificação da parte da estrutura, sua data de execução ou de ocorrência, tipo de aço e de concreto utilizado, devendo a estrutura ser inspecionada, através de inspetores do próprio construtor, da fiscalização do proprietário ou de organizações especializadas.

• Deverá ser fornecido pela CONTRATADA a Anotação de Responsabilidade Técnica ART, correspondente aos serviços executados.

• A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural.

• Demais critérios de recebimento poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

#### ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-11

CONCRETO ARMADO  
EM RESERVATÓRIOS

#### OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

03/05



## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Será definido pela FISCALIZAÇÃO.

## NORMAS

- NBR 5732 - Cimento Portland comum - Especificação.
- NBR 5733 - Cimento Portland de alta resistência inicial - Especificação.
- NBR 5735 - Cimento Portland de alto-forno - Especificação.
- NBR 5736 - Cimento Portland pozolânico - Especificação.
- NBR 5737 - Cimento Portland resistente a sulfatos - Especificação.
- NBR 5738 - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto - Procedimento.
- NBR 5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos - Método de ensaio.
- NBR 6004 - Arames de aço
- NBR 6004 - Arames de aço - Ensaio de dobramento alternado - Método de ensaio.
- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto.
- NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimento.
- NBR 6122 - Projeto e execução de fundações - Procedimento.
- NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações - Procedimento.
- NBR 6153 - Produto metálico - Ensaio de dobramento semi-guiado - Método de ensaio.
- NBR 6349 - Fios, barras e cordoalhas de aço para armaduras de protensão - Ensaio de tração - Método de ensaio.
- NBR 7222 - Argamassa e concreto - Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos - Método de ensaio.
- NBR 7477 - Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado - Método de ensaio.

- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado - Especificação.
- NBR 7481 - Tela de aço soldada - Armadura para concreto - Especificação.
- NBR 7680 - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Procedimento.
- NBR 8522 - Concreto - Determinação do módulo de deformação estática e diagrama tensão-deformação - Método de ensaio.
- NBR 8548 - Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda - Determinação da resistência à tração - Método de ensaio.
- NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.
- NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência - Classificação.
- NBR 8965 - Barras de aço CA 42S com características de soldabilidade destinadas a armaduras para concreto armado - Especificação.
- NBR 11578 - Cimento Portland composto - Especificação.
- NBR 11919 - Verificação de emendas metálicas de barras de concreto armado - Método de ensaio.
- NBR 12142 - Concreto - Determinação da resistência à tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos - Método de ensaio.
- NBR 12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto - Procedimento.
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento - Procedimento.
- NBR 12989 - Cimento Portland branco - Especificação.
- NBR 13116 - Cimento Portland de baixo calor de hidratação - Especificação.
- NBR 14931 - Execução de

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-11

CONCRETO ARMADO  
EM RESERVATÓRIOS

## OBSERVAÇÕES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

04/05



estruturas de concreto - Procedimento.

- NBR ISO 6892 - Materiais metálicos - Ensaio de tração à temperatura ambiente.
- NBR NM 67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto - procedimentos;
- NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.
- NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência.
- NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento.
- NBR 12655 - Concreto - preparo, controle e recebimento - Procedimento.
- NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento.
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento.
- NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- NBR 9062:2006 - Projeto e execução de estrutura de concreto pré - moldado;
- 5738:2008 - Concreto - procedimento para moldagem e cura de corpos - de - prova;
- 5739:1994 - Concreto - Ensaio de compressão de corpo - de - prova cilíndricos;
- NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira;
- NR 6 - Equipamento de Proteção individual;
- NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 - Máquinas e equipamentos;
- NR 18 - Condições e meio

ambiente de trabalho na indústria da construção;

- NBR 7678 - Segurança e execução de obras e serviços de construção.

## ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON-11

CONCRETO ARMADO  
EM RESERVATÓRIOS

## OBSERVAÇÕES



RESPONSÁVEL TÉCNICO UFU

RESPONSÁVEL TÉCNICO EMPRESA TERCEIRIZADA

REVISÃO

01

DATA

13/10/2014

PÁGINA

05/05