



# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## ESTRUTURA DE CONCRETO

## E FUNDAÇÕES

**UFG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**

**CANTINA - REITORIA**

Obra:

CANTINA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Endereço:

CAMPUS SAMAMBAIA – GOIÂNIA – GO



## 1. FUNDAÇÕES

As fundações deverão ser executadas de acordo com o projeto e qualquer dúvida e/ou modificação o projetista deve ser imediatamente comunicado.

A base da fundação deverá estar assentada em camada de resistência compatível com as tensões oriundas das cargas da superestrutura, devendo ser alargada até as dimensões apropriadas.

Para perfeita verificação do comportamento das fundações, a CONTRATANTE poderá exigir provas de cargas e/ou acompanhamento das medições de recalques, sendo, em quaisquer casos, as despesas correntes de responsabilidade da CONTRATADA.

No caso de divergência entre a sondagem apresentada e o solo encontrado, a responsabilidade técnica e financeira pelos prejuízos caberá à CONTRATADA.

A área interna delimitada pelo cintamento será aterrada e apiloada. A camada final (espessura = 10 cm) deverá ser executada com pedra britada. O nível do cintamento deverá permitir que o nível do piso interno acabado atenda às cotas constantes no projeto arquitetônico.

As cotas de assentamento das fundações superficiais e as profundidades das estacas devem seguir as especificações do Projeto de Fundações e referem-se às cotas dos platôs implantados na área da obra

Nenhum elemento das fundações poderá ser concretado sem a prévia verificação da construtora e liberação da fiscalização, no tocante aos alinhamentos, armações, locação e/ou outros elementos que, por exigência do projeto, deverão estar embutidos nas fundações.

O concreto utilizado para a fundação deve ser usinado, consistência plástica (abatimento mínimo de 8 cm) e fck como especificado no Projeto de Fundações.

A armação das estacas e/ou tubulões devem ser posicionadas no furo antes do lançamento do concreto. As barras de aço das armações deverão estar limpas e mantidas convenientemente afastadas entre si e afastadas das formas por meio de pastilhas de cimento ou de espaçadores plásticos, conforme prescrições da NBR 6118/2003.

Deverão ser extraídos, sistematicamente, corpos de prova dos concretos, para ensaios de resistência e controle tecnológico, por firma especializada, a ser aprovada pela fiscalização da obra e de acordo com as recomendações contidas nas Normas.

Durante a execução, deve-se anotar em tabela própria os elementos como seguem abaixo, de acordo com a NBR-6122, fornecendo o relatório final a fiscalização da obra.

- Comprimento real das estacas e/ou tubulões abaixo do arrasamento;
- Desvio de locação;
- Qualidade dos materiais empregados;
- Consumo de materiais para a fundação e comparação em cada trecho do consumo real em relação ao teórico;
- Controle de posicionamento e armação durante a concretagem;
- Anormalidades de execução;



- Horário de início e fim de escavação e;
- Horário de início e fim de cada etapa de concretagem.

Durante a concretagem das fundações, deve-se usar vibrador de imersão nos dois metros superiores.

Para efeito desta norma, serão considerados como fundações os seguintes corpos e/ou elementos de uma edificação:

- A - Blocos
- B - Sapatas
- C – Cintas de fundação
- D - Radies
- E - Estacas
- F - Tubulões
- G – Blocos de coroamento
- H - Vigas de equilíbrio ou vigas alavancas.

## **1.1. NORMAS E PRESCRIÇÕES**

A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente as NBR -6122 E NBR-611 (NB-1) , e aos códigos e posturas dos órgãos oficiais que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra.

### **1.1.1. RESPONSABILIDADE**

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da CONTRATADA pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

### **1.1.2. ARMADURAS**

Conforme NBR 7480 EB-3 e NBR 6118 item 7.



### **1.1.3. CONCRETO**

A mistura do concreto deverá obedecer às prescrições da NBR 6118 e NBR 7212, não sendo permitido de forma alguma, o amassamento manual. A dosagem mínima é a fixada em projeto. O concreto deverá ser preparado no canteiro de obras ou em central dosadora, sendo que para pequenos volumes, e peças não estrutural poderá ser utilizada betoneira, mas as resistências deverão atender ao determinado em projeto, e deverá haver o ensaio do concreto e posterior laudo garantindo assim que o concreto atendeu as exigências do projeto.

O FCK adotado deverá ser o especificado em projeto.

### **1.1.4. PREPARO PARA LANÇAMENTO**

O procedimento necessário para um preparo satisfatório da superfície da fundação, sobre a qual o concreto será lançado, é governado pelas exigências de projeto e pelas condições e tipo do material de fundação.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeiras, solos carreados por chuvas, etc.

Em caso de existência de água nas valas de fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita 01 de aproximadamente 3 cm

### **1.1.5. FORMAS**

As formas, caso existam, atenderão as dimensões de projeto e deverão possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas às cargas provenientes da concretagem e as formas poderão ser de madeira ou metálicas, e os escoramentos também poderão ser metálicos e ou de madeira ficando a critério da CONTRATADA

### **1.1.6. DESFORMA**

Na retirada da forma e escoramento devem ser obedecidas as prescrições da NBR 6118 e NBR 7678. Na desforma não será permitido o apoio de qualquer ferramenta no concreto, tais como alavancas, pés de cabra, etc. obedecendo-se os seguintes prazos mínimos:

Fases laterais	03 dias
Faces inferiores	21 dias
Faces inferiores, deixando-se pontaletes	14 dias



Todas as vigas baldrames deverão ser impermeabilizadas com 03 demãos de produto cristalizante VIAPLUS 1000 da marca Viapol, ou similar de igual ou superior qualidade.

## **2. ESTRUTURA CONCRETO**

A estrutura a ser construída será em concreto armado, devendo ser executada em estrita observância às disposições do projeto estrutural fornecido pelo CONTRATANTE e obedecendo as normas técnicas em vigor (ABNT – NBR 6118 (NB-1), NBR 6120 (NB-5) e demais normas correlatas).

As indicações de quantidade – volume de concreto peso de ferro e área de forma apresentadas na planilha de orçamento são estimativas e servem apenas como base. Cabe a CONTRATADA, baseada em sua experiência, mensurar levantar todo o quantitativo verificando e estabelecido em projeto, não cabendo posteriores alegações de desconhecimento e ou pleito de termo aditivo de contrato onde não serão pagos aditivos por quantificação a menor na planilha fornecida, a obra deverá ser entregue na sua totalidade.

Os serviços em concreto armado deverão ser executados conforme estabelecidos no projeto, seguindo-o fielmente. Deverão servir como referências as normas técnicas brasileiras vigentes, conforme prescritas pela ABNT.

Nenhum elemento estrutural poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte do responsável técnico de execução da obra. Qualquer dúvida quanto a montagem das armaduras, formas e escoramento, o projetista deve ser consultado. Nesta inspeção deverão ser observadas as características das armaduras, fôrmas, bem como a correta colocações das tubulações destinadas às instalações.

Deverão ser extraídos sistematicamente corpos de prova dos concretos, para ensaio de resistência, por firma especializada e idônea, de acordo com as recomendações contidas nas Normas.

Todo concreto estrutural deverá ser dosado em peso, não se aceitando dosagens volumétricas.

Deve-se, durante a execução da obra, verificar alguns cuidados em relação ao concreto, tais como saber transportar, estocar e manusear os materiais e peças sem que sofram estragos ou perdas.

Deve-se ainda ter total respeito ao projeto estrutural, no que diz respeito às notas indicadas nas folhas, assim como respeitar o prazo adequado para retirada de escoramento.

As dimensões das peças estruturais devem respeitar os limites de tolerâncias especificadas pela NBR 149341/2004 e indicadas aqui nas tabelas 01 e 02.



Dimensão (a) cm	Tolerância (t) mm
$a \leq 60$	$\pm 5$
$60 < a \leq 120$	$\pm 7$
$120 < a \leq 250$	$\pm 10$
$a > 250$	$\pm 0,4\%$ da dimensão

Tabela 01 – Tolerâncias dimensionais para seções transversais de elementos lineares e para espessura de elementos estruturais de superfície.

Dimensão (l) m	Tolerância (t) mm
$a \leq 3$	$\pm 5$
$3 < a \leq 5$	$\pm 10$
$5 < a \leq 15$	$\pm 15$
$a > 15$	$\pm 20$
<b>Nota:</b> A tolerância dimensional de elementos lineares justapostos deve ser considerada sobre a dimensão total.	

Tabela 02 – Tolerâncias dimensionais para o comprimento de elementos estruturais lineares.

A tolerância individual de desaprumo e desalinhamento de elementos estruturais lineares deve ser menor ou igual a  $l/500$  ou 5mm, adotando-se o menor valor.

## 2.1. AMPLITUDE E DESIGNAÇÃO

Para efeito desta norma, serão considerados como estrutura os seguintes corpos e/ou elementos de uma edificação:

- A - LAJES
- B - VIGAS
- C – PILARES

Na leitura e interpretação do projeto estrutural e respectiva memória de cálculo será sempre levado em conta que tais documentos obedecerão as norma estruturais da ABNT aplicáveis ao caso, isto é, a NBR 6118 NB-1, NBR 6120 NB-5 NBR 7190 NB-11 E NB-14, em suas redações mais recentes.

### 2.1.1. ARMADURAS

Conforme NBR 7480 EB-3 e NBR 6118 e projeto apresentado pelo CONTRATANTE.



### **2.1.2. CORTE E LIMPEZA**

As barras deverão sempre ser dobradas a frios sem utilização de maçaricos. As mesmas deverão se limpas de qualquer substância que prejudique a ardência. A limpeza não poderá ser feita na forma.

### **2.1.3. DOBRAMENTO**

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser utilizado com os raios de curvaturas previsto no projeto (vide detalhe indicado no mesmo). As barras de aço das armações deverão estar limpas e escovadas, e mantidas convenientemente afastadas entre si e das formas, conforme prescrições da NBR 6118/2003.

### **2.1.4. EMENDAS**

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com projeto executivo. As emendas por soldas, caso ocorram, deverão ser executadas em conformidade com a norma NBR 6118/2003.

### **2.1.5. CONCRETO**

A mistura do concreto deverá obedecer às prescrições da NBR 6118 e NBR 7212, não sendo permitido de forma alguma, o amassamento manual. A dosagem mínima é a fixada em projeto. O concreto deverá ser preparado no canteiro de obras ou em central dosadora, sendo que para pequenos volumes, e peças não estrutural poderá ser utilizada betoneira, mas as resistências deverão atender ao determinado em projeto, e deverá haver o ensaio do concreto e posterior laudo garantindo assim que o concreto atendeu as exigências do projeto. O FCK adotado deverá ser o especificado em projeto.

### **2.1.6. PROTEÇÃO**

As diversas proteções mínimas recomendados são:

- Em concreto aparente: 2,5cm
- Em concreto revestido: 2,0 cm
- Em concreto de fundações em contato com o solo: 3 cm
- Em concreto de reservatórios: 3 cm
- Em concretos submetidos a agentes agressivos: 4 cm



### **2.1.7. FORMAS**

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. As fôrmas poderão ser metálicas ou de madeira, limpas e armazenadas em locais abrigados afastado de unidades. A execução será de responsabilidade do responsável técnico, inclusive a estrutura de sustentação e escoramento.

As fôrmas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alimentas e conforme indicados no projeto e ainda de acordo com especificado no item 7.0 da NBR 14931/2004. Deverá ser garantido a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação será garantida realizando a justaposição das peças que constituem a fôrma, evitando a calafetagem com papéis ou estopa.

Com uso adequado é permitido o reaproveitamento de fôrmas e dos materiais utilizados na construção, porém devem ser avaliadas as características geométricas e principalmente capacidade resistente quando da utilização contínua.

As contraflechas, caso existam, estabelecidas no projeto estrutural devem ser obedecidas na execução.

### **2.1.8. ESCORAMENTO**

As fôrmas deverão ser providas de escoramento e travamento convenientemente dimensionados e dispostas de modo a evitar deformações e recalques. Isto significa que deve ser idealizado de modo a não causarem esforços não previstos no projeto estrutural. O escoramento deve ser de tal sorte que considere as deformações e a flambagem dos materiais e as vibrações a que o mesmo estará submetido.

Será de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a elaboração do projeto de formas, de seus escoramentos e da necessária estrutura de sustentação.

O projeto de escoramento das lajes e vigas deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO para análise, com antecedência mínima de 10 (dez) dias de sua utilização, bem como as características físicas das peças a serem utilizadas.

O escoramento deverá ficar firme e com um contraventamento adequado. As formas serão mantidas no local até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança seu peso próprio, e as demais cargas atuantes obedecendo ao previsto na ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnica, no que diz respeito à desforma e a escoramentos.

As escoras das formas devem ser feitas visando garantir a geometria das peças e a segurança da estrutura quando de sua cura. O escoramento deve ser apoiado sobre cunhas, caixas de areia e outros dispositivos de modo a facilitar a remoção das fôrmas, não submetendo a estrutura a impactos.

A retirada do escoramento será feita de acordo com o que foi preconizado no projeto. Qualquer dúvida deverá ser levada ao projetista para que seja dado um parecer técnico. Nesse sentido devem ser considerados os seguintes aspectos:





Nenhuma carga deve ser imposta e nenhum escoramento removido de qualquer parte da estrutura enquanto não houver certeza de que os elementos estruturais e o novo sistema de escoramento têm resistência suficiente para suportar as ações a que estarão sujeitas. Esta decisão é de responsabilidade do profissional responsável.

Nenhuma ação adicional, não prevista no projeto estrutural, deve ser imposta a estrutura ou ao sistema sem que se comprove que o conjunto tem resistência suficiente para suportar as ações a que estarão sujeitas. Esta decisão é de responsabilidade do profissional responsável. Cuidados ainda devem ser tomados para que seja respeitado o projeto de fôrma das estruturas e realizado escoramento de modo seguro; utilizando para tanto, escoras de boa qualidade e prumo.

As escoras utilizadas podem ser metálicas ou de madeiras maciças roliças, desde que compatíveis seus comprimentos e de prumos em perfeito estado. Não devem ser feitas emendas nas escoras de madeira.

#### **2.1.9. DESFORMA**

Na retirada da forma e escoramento devem ser obedecidas as prescrições da NBR 6118 e NBR 7678. Na desforma não será permitido o apoio de qualquer ferramenta no concreto, tais como alavancas, pés de cabra, etc., obedecendo-se os seguintes prazos mínimos:

Fases laterais	3 dias
Faces inferiores	21 dias
Faces inferiores, deixando-se pontaletes	14 dias

#### **2.1.10. CONCRETO**

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, das formas e armaduras. As passagens de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição das mesmas.

O agregado graúdo empregado será o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isenta de substâncias nocivas ao seu emprego, tais como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros, com diâmetro máximo inferior a 4,8mm.

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleo, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, a água potável deverá ser utilizada.



O controle de qualidade do concreto deverá ser efetuado de acordo com o processo rigoroso da NBR 6118, através de laboratório com capacidade reconhecida.

Na concretagem, caso as formas sejam de materiais que absorvam umidade, devem ser molhadas até a saturação, mas sem haver excesso com poças ao longo das fôrmas. As formas devem estar limpas e deve-se verificar as condições de estanqueidade das mesmas, de modo que evite a perda de pasta ou argamassa.

Antes de iniciada a concretagem da superestrutura, devem ser moldados corpos de prova no traço previsto para a superestrutura. Os corpos serão rompidos, de acordo com as normas da ABNT, e os resultados obtidos deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser realizados ensaios de consistência do concreto através do abatimento do tronco de cone ou teste do “SLUMP”, de acordo com a NBR 7223 - “Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone”, com a finalidade de se controlar o concreto fresco.

Após a retirada das formas, o elemento concretado será exibido à FISCALIZAÇÃO para exame.

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

No caso da não aceitação automática, os procedimentos a adotar são os estabelecidos pela NBR-6118. Quaisquer despesas decorrentes de decisões tomadas pela FISCALIZAÇÃO - tais como ensaios especiais do concreto, ensaios da estrutura e revisão do projeto, bem como a demolição e reconstrução de elemento estrutural deficiente correrão por conta da CONTRATADA.

### **2.1.11. ARMADURA**

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, devendo ser retiradas às camadas eventualmente destacadas por oxidação.

Para manter o posicionamento da armadura nas operações de montagem, lançamento e adensamento de concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, ficando garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto e o envolvimento total das armaduras pelo concreto.



### **2.1.12. LAJES PRE-MOLDADA – TRELIÇADA**

As lajes serão pré-moldadas treliçadas, e terão sua altura determinada pelo fabricante da mesma, obedecendo o sentido determinado no projeto de cada prédio, e a CONTRATADA não se eximirá em hipótese alguma das responsabilidades civil e criminal quanto à estabilidade das lajes fornecidas.

### **2.1.13. CURA**

A cura deve ser realizada com maior critério possível, visando impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento presente na mistura. Deve tomar cuidados especiais caso a cura seja realizado num período de baixa umidade relativa do ar.

Com objetivo de conter e impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento.

Caso exista parte de concreto não protegido por fôrmas e todo aquela já desformado deverá ser curado imediatamente após de endurecido o suficiente para evitar danos à superfície.

A cura adequada também será fato relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retratação do concreto, fatores que contribuem para durabilidade da estrutura.

### **2.1.14. IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES**

Após a execução das vigas baldrame, deverá ser executada a perfeita impermeabilização com VIAPLUS 1000 da marca Viapol ou similar de igual ou superior qualidade, visando proteger as paredes das infiltrações por capilaridade, e seguir as normas da ABNT condizente, antes de iniciada a construção de alvenaria de elevação.

## **3. CRITÉRIOS DE MANUTENÇÃO**

“A manutenção de uma edificação inclui todos os serviços realizados para prevenir ou corrigir a perda de desempenho decorrente da deterioração dos seus componentes, ou de atualizações nas necessidades dos seus usuários.” Não estão incluídos serviços realizados para alterar o uso da edificação.

Pode-se delegar a gestão da manutenção a uma empresa ou profissional legalmente habilitado de acordo com o item 5.4 da NBR 5674/1999.

A manutenção preventiva de uma edificação deve ser tomada como prioridade dos usuários da estrutura, de modo que não ocorram danos ao longo da vida útil, o que deve, na



maioria das ocasiões, evitar manutenção corretiva. Esta ação de segurança significa uma economia cinco vezes mais baixa do qualquer intervenção corretiva.

Toda manutenção deve ser realizada com orientação de profissional habilitado para que sejam previstas todas ações corretas. Este profissional deve manter um cronograma das atividades atualizado, constituindo o que denominamos de sistema de manutenção, em acordo com a NBR- 5674/1999.

O proprietário deve possuir uma estrutura de documentação e registro de informações permanentemente atualizado para propiciar economia na realização dos serviços de manutenção. A documentação e registro devem conter:

- Este manual juntamente com os projetos de instalações, estrutura e fundações além do projeto arquitetônico;
- Registro de todos os serviços de manutenção realizados, guardando os relatórios e orçamentos referentes ao respectivo serviço;
- Registro das reclamações e observações de usuários da edificação e
- Relatório das inspeções realizadas na edificação, classificando –os por empresa ou profissional responsável.

Medidas protetoras podem ser utilizadas, as quais citamos aqui:

- Proteção das superfícies de concreto aparente com hidrofugantes siliconados, ou ainda com vernizes de base acrílico puro, com vernizes de base poliuretano alifático, ou com sistemas duplos, renovados periodicamente a cada 3 a 5 anos, após avaliação de um profissional qualificado.
- Manutenção periódica das vedações das juntas de dilatação, caso existam, para que se evite ação de percolação de água.

Manutenção periódica, após avaliação de um profissional qualificado, de ralos e condutores em superfícies horizontais (calhas) expostas tais como cobertura, pátios, garagens e estacionamentos entre outros.

Deve-se realizar impermeabilização correta, com uma empresa especializada e com profissional habilitada, das vigas baldrame, fundações e lajes expostas, para que se evite contato excessivo de umidade na estrutura. As peças com impermeabilização aparente devem ser inspecionadas periodicamente de preferência uma vez por semestre, visando identificar pontos de fissuras na manta protetora, de acordo com as especificações do fabricante.

A critério do proprietário, porém não mais do que 1 ano, deve-se realizar manutenção e limpeza nas calhas, para que não ocorra vazamentos indesejáveis para estrutura.

Deve-se realizar vistoria visual e técnica a cada 6 meses nas caixas de passagem, caixas de gordura, caso existam, procurando por evidência de trincas ou vazamentos do esgoto reservado. O mesmo para as caixas de condução (cx. areia) da rede pluvial.



Caso possua, sumidouro e fossa séptica, devem ser vistoriadas a cada 6 meses, na busca de possíveis vazamentos. As fossas e sumidouros não devem estar próximos de peças estruturais, como por exemplo fundação. Deve-se respeitar a distância de pelo menos 3,0 o valor nominal do diâmetro da fossa ou o mínimo de 6,0m de alguma peça de fundação, em todas as direções.

#### **4. TERMO DE ENTREGA**

Colocamo-nos a disposição para maiores esclarecimentos e declaro serem verdadeiras nossas conclusões e que as mesmas foram obtidas com base em nossas análises e documentos de referência conforme esclarecido nas páginas anteriores.

Brasília, 02 de Setembro de 2013.

**R-7 ENGENHARIA LTDA.**  
**Waglisthon Rocha**  
CREA 63.144 D/MG  
Diretor