

PUC GOIÁS
ESCOLA E ARTES E ARQUITETURA
ESCOLA EDGAR ALBUQUERQUE GRAEFF
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO
DISCIPLINA: CONSTRUÇÃO II
AULA 12

PROF. ENG. CIVIL GUSTAVO REIS CAMPOS



ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento

Definição de execução da estrutura de concreto:

Todas as atividades desenvolvidas na execução das estruturas de concreto, ou seja, sistema de fôrmas, armaduras, concretagem, cura e outras, bem como as relativas à inspeção e documentação de como construído, incluindo a análise do controle de resistência do concreto.



Construtor

Definição:

Profissional ou entidade responsável pela execução da obra. (ABNT NBR 14931:2004)

Inspeção e Fiscalização

Definição:

Atividades desenvolvidas para verificar se a execução está de acordo com as especificações do projeto e desta Norma.(ABNT NBR 14931:2004)



Tolerâncias:

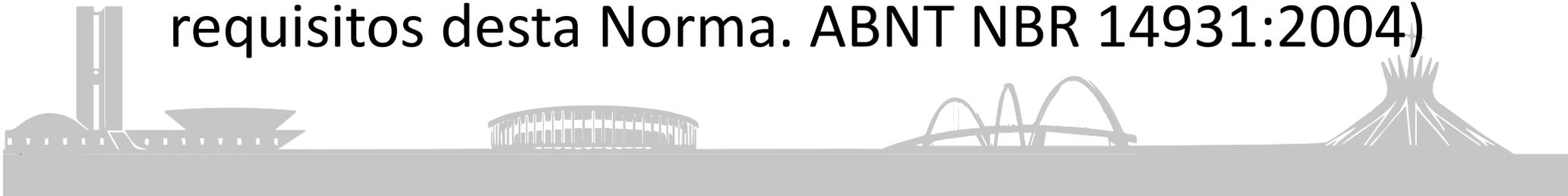
Definição:

Limite de diferença entre dimensões especificadas ou de projeto e dimensões executadas (ABNT NBR 14931:2004)

Especificações de Projeto:

Definição:

Documentos que estabelecem dados técnicos e requisitos para um projeto em particular, preparados para complementar e qualificar os requisitos desta Norma. ABNT NBR 14931:2004)



Sistema de fôrmas

Requisitos basicos:

O sistema de fôrmas, que compreende as fôrmas, o escoramento, o cimbramento e os andaimes, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos, deve ser projetado e construído de modo a ter:

a) Resistência; (Ex.: fatores ambientais)

b) Rigidez. (assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura sejam satisfeitas e a integridade dos elementos estruturais não seja afetada.)



Execução do Sistema de fôrmas

Propriedades dos materiais:

O uso adequado possibilita o reaproveitamento de fôrmas e dos materiais utilizados para sua construção. No entanto, em um processo de utilização sucessiva, devem ser verificadas as características e principalmente a capacidade resistente da fôrma e do material que a constitui.



Execução do Sistema de fôrmas

Escoramento:

O escoramento deve ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto, deformações prejudiciais ao formato da estrutura ou que possam causar esforços não previstos no concreto.





Execução da Estrutura

Prof. Eng. Gustavo Reis Campos



Execução da Estrutura

Prof. Eng. Gustavo Reis Campos

Execução do Sistema de fôrmas

Fôrmas:

As fôrmas devem adaptar-se ao formato e às dimensões das peças da estrutura projetada, respeitadas as tolerâncias.

A fôrma deve ser suficientemente estanque, de modo a impedir a perda de pasta de cimento, admitindo-se como limite a surgência do agregado miúdo da superfície do concreto.

Os elementos estruturantes das fôrmas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da fôrma durante toda sua utilização.





Execução da Estrutura

Prof. Eng. Gustavo Reis Campos



Execução da Estrutura

Prof. Eng. Gustavo Reis Campos



Execução da Estrutura

Prof. Eng. Gustavo Reis Campos



Execução da Estrutura

Prof. Eng. Gustavo Reis Campos

Armaduras

Em nenhum caso deve ser empregado na estrutura de concreto aço de qualidade diferente da especificada no projeto, sem aprovação prévia do projetista.

As normas:

A ABNT NBR 7480 estabelece as características do aço a ser utilizado nas armaduras passivas de concreto.

A ABNT NBR 6118 define as condições de utilização desse material em cada caso.



Armaduras

Limpeza

A superfície da armadura deve estar livre de ferrugem e substâncias deletérias que possam afetar de maneira adversa o aço, o concreto ou a aderência entre esses materiais. Armaduras que apresentem produtos destacáveis na sua superfície em função de processo de corrosão devem passar por limpeza superficial antes do lançamento do concreto.



Armaduras

Preparo e montagem da armadura

Os processos para preparo e montagem da armadura passiva devem atender ao que estabelece o projeto da estrutura e a ABNT NBR 6118.

Corte

O corte das barras da armadura deve atender às indicações do projeto da estrutura, observadas as respectivas tolerâncias.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive ganchos, deve ser feito respeitando os diâmetros internos de curvatura da tabela 1.



Armaduras

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive ganchos, deve ser feito respeitando os diâmetros internos de curvatura da tabela 1.

Tabela 1 — Diâmetro dos pinos de dobramento

Bitola mm	Tipo de aço		
	CA-25	CA-50	CA-60
$\phi \leq 10$	3 ϕ	3 ϕ	3 ϕ
$10 < \phi < 20$	4 ϕ	5 ϕ	-
$\phi \geq 20$	5 ϕ	8 ϕ	-



Armaduras

8.1.5.4 Emendas

8.1.5.4.1 Tipos de emendas

As emendas devem ser feitas de acordo com o previsto no projeto estrutural, podendo ser executadas emendas:

- a) por traspasse;
- b) por luva com preenchimento metálico, prensadas ou rosqueadas;
- c) por solda;
- d) por outros dispositivos devidamente justificados.



Armaduras

Proteções

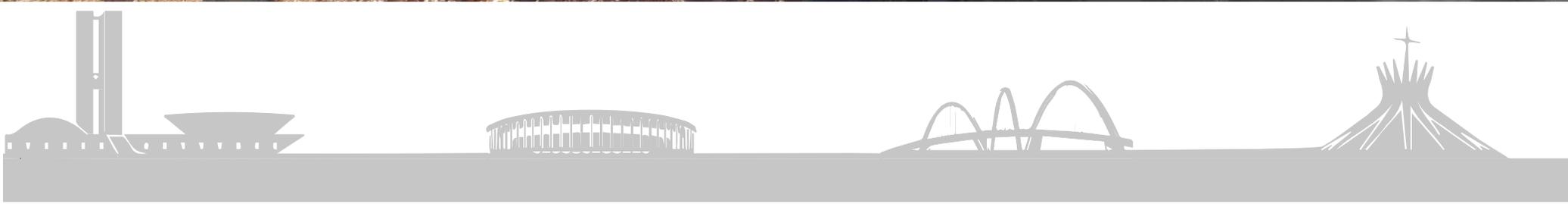
Proteção durante a execução

Antes e durante o lançamento do concreto, os caminhos e passarelas devem estar dispostos de modo a não acarretarem deslocamento da armadura.

Barras de espera

Caso a concretagem seja interrompida por mais de 90 dias, as barras de espera devem ser pintadas com pasta de cimento para proteção contra a corrosão. Ao ser retomada a concretagem as barras de espera devem ser limpas, de modo a permitir boa aderência com o concreto.







Cuidados preliminares

Fôrmas

Antes do lançamento do concreto devem ser devidamente conferidas as dimensões e a posição (nivelamento e prumo) das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria dos elementos estruturais e da estrutura como um todo estejam conforme o estabelecido no projeto.



Cuidados preliminares

Escoramentos

Antes do lançamento do concreto devem ser devidamente conferidas as posições e condições estruturais do escoramento, a fim de assegurar que as dimensões e posições das fôrmas sejam mantidas de acordo com o projeto e permitir o tráfego de pessoal e equipamento necessários à operação de concretagem com segurança.



Cuidados preliminares

Armaduras

A montagem, o posicionamento e o cobrimento especificados para as armaduras passivas devem ser verificados e as barras de aço devem estar previamente limpas de acordo com o que estabelecem o item limpeza.

Os estribos de pilares no trecho da intersecção com a viga devem ser projetados de modo a possibilitar sua montagem.



Plano de concretagem

Os procedimentos de recebimento, liberação, lançamento e amostragem para controle do concreto devem atender ao que estabelece 5.3. (NBR 14931 – 2004)

5.3 Requisitos da qualidade dos materiais da estrutura

5.3.1 Requisitos da qualidade do concreto

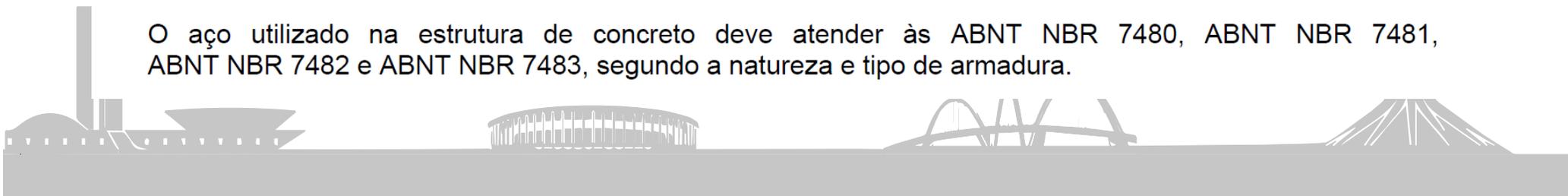
O concreto deve ser preparado e atender aos critérios de controle da qualidade previstos na ABNT NBR 12655.

Quando se tratar de concreto dosado em central, além dos requisitos da ABNT NBR 12655, o concreto deve ainda estar de acordo com o que estabelece a ABNT NBR 7212.

No controle da qualidade dos materiais componentes do concreto deve ser obedecido o disposto na ABNT NBR 12654.

5.3.2 Requisitos da qualidade do aço

O aço utilizado na estrutura de concreto deve atender às ABNT NBR 7480, ABNT NBR 7481, ABNT NBR 7482 e ABNT NBR 7483, segundo a natureza e tipo de armadura.



Lançamento

Antes da aplicação do concreto, deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos.

O concreto deve ser lançado e adensado de modo que toda a armadura, além dos componentes embutidos previstos no projeto, sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto.

Em nenhuma hipótese deve ser realizado o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível de sua posição definitiva, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das fôrmas e nas armaduras.



Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou apiloado contínua e energeticamente com Equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos das fôrmas.

Durante o adensamento devem ser tomados os cuidados necessários para que não se formem ninhos ou haja a segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízos da aderência.



Cura e Cuidados especiais

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para:

- evitar a perda de água pela superfície exposta;
- assegurar uma superfície com resistência adequada;
- assegurar a formação de uma capa superficial durável.

Os agentes deletérios mais comuns ao concreto em seu início de vida são: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuras na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

Retiradas das fôrmas e do escoramento

Fôrmas e escoramentos devem ser removidos de acordo com o plano de desforma previamente estabelecido e de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho em serviço da estrutura.

Escoramentos e fôrmas não devem ser removidos, em nenhum caso, até que o concreto tenha adquirido resistência suficiente para:

- suportar a carga imposta ao elemento estrutural nesse estágio;
- evitar deformações que excedam as tolerâncias especificadas;
- resistir a danos para a superfície durante a remoção.

A retirada do escoramento e das formas deve ser efetuada sem choques e obedecer ao plano de desforma elaborado de acordo com o tipo da estrutura.