

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: HOSPITAL AGAMENON MAGALHÃES (HAM)

PROJETO DE REFORMA DAS EMERGÊNCIAS
DE CARDIOLOGIA E DE OTORRINOLARINGOLOGIA
E REPOUSO DE PROFISSIONAIS DAS EMERGÊNCIAS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	NORMAS UTILIZADAS	3
3	PARÂMETROS DE PROJETO	3
•	COBRIMENTO DAS PEÇAS	3
4	CARGAS CONSIDERADAS (NBR6120)	5
•	PESO PRÓPRIO DOS ELEMENTOS	5
•	CARGA DE PAREDES	5
•	CARGAS ACIDENTAIS NAS LAJES	5
5	ELEMENTOS ESTRUTURAIS	6
•	FUNDAÇÃO	6
•	PILARES	6
	<i>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS PILARES</i>	6
•	VIGAS	6
	<i>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS VIGAS</i>	6
•	LAJES	6
	<i>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS LAJES</i>	6
6	RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS	7
•	LOCAÇÃO DA OBRA	7
•	CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS	7
	<i>CIMENTO</i>	7
	<i>AGREGADO GRAÚDO</i>	7
	<i>AGREGADO MIÚDO</i>	7
	<i>ÁGUA</i>	8
	<i>CONCRETO</i>	8
	<i>ARMADURAS</i>	8
•	FORMAS	8
•	MONTAGEM DAS ARMADURAS	9
•	LANÇAMENTO DO CONCRETO	9
•	ADENSAMENTO	9
•	CURA	9
•	REMOÇÃO DAS FORMAS	10

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial, trata dos parâmetros utilizados e as recomendações a serem seguidas para a execução da estrutura em concreto armado do setor de diálise do Hospital Agamenon Magalhães - HAM, situada na Estrada do Arraial, 2727 - Tamarineira, Recife – PE. O projeto está dividido em 6 partes e nomeados como DIÁLISE, EMERGÊNCIA, GUARITA 1, GUARITA 2, IT MÉDICO E MARQUISE. Quando for necessário, a etapa será informada no decorrer deste memorial.

2 NORMAS UTILIZADAS

O presente projeto seguiu as recomendações das normas a seguir:

- NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR 6120 – Cargas Para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- NBR 6123 – Força Devidas ao Vento em Edificações;
- NBR 7211 – Agregados para Concreto – Requisitos;
- NBR 7215 – Cimento Portland – Determinação da Resistência à Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos;
- NBR 7480 – Aço Destinado às Armaduras para Estruturas de Concreto Armado – Requisitos;
- NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas;

3 PARÂMETROS DE PROJETO

O sistema estrutural utilizado para o cálculo dos esforços solicitantes nas estruturas, foi cálculo por pórtico espacial. O software de dimensionamento e detalhamento estrutural utilizado como ferramenta produtiva foi o TQS.

• Cobrimento das peças

Para determinação do cobrimento das peças estruturais utilizadas, utilizou-se os parâmetros das tabelas 6.1, 7.1 e 7.2 da NBR 6118 demonstradas a seguir.

Tabela 6.1 - Classes de agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{1), 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾	Grande
		Industrial ^{1), 2)}	
IV	Muito forte	Industrial ^{1), 3)}	Elevado
		Respingos de maré	

¹⁾ Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

²⁾ Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em: obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.

³⁾ Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Considerando o ambiente em que a estrutura será executada, tem-se que a mesma se enquadra na categoria Urbana. De acordo com a tabela 6.1, tem-se que a classe de agressividade ambiental correspondente é a II (Moderada).

Tabela 7.1 - Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto

Concreto	Tipo	Classe de agressividade (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

NOTAS

1 O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.

2 CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.

3 CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Considerando o disposto na tabela 7.1, para a classe de agressividade II estruturas de concreto armado deverão possuir concreto com classe de resistência igual ou superior a C25. Com isso foi adotada uma resistência característica à compressão do concreto igual a 30 MPa.

Tabela 7.2 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c = 10$ mm

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ³⁾
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ²⁾	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
Concreto protendido ¹⁾	Todos	30	35	45	55

¹⁾ Cobrimento nominal da armadura passiva que envolve a bainha ou os fios, cabos e cordoalhas, sempre superior ao especificado para o elemento de concreto armado, devido aos riscos de corrosão fragilizante sob tensão.

²⁾ Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento tais como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros tantos, as exigências desta tabela podem ser substituídas por 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.

³⁾ Nas faces inferiores de lajes e vigas de reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

De acordo com a tabela 7.2, em estruturas de concreto armado sujeitas a classe de agressividade II, deve-se utilizar um cobrimento mínimo igual a 25 mm para lajes e 30 mm para vigas e pilares. Essas recomendações foram seguidas para as respectivas peças nas três partes do projeto.

4 CARGAS CONSIDERADAS (NBR6120)

- **Peso próprio dos elementos**

Considerando que as estruturas são em concreto armado, tem-se que a carga resultante do peso próprio dos elementos deverá ser igual a 2.500 kgf/m³ que é a massa específica do concreto armado.

- **Carga de Paredes**

Considerando que as estruturas terão o seu fechamento com alvenaria, considerou-se a carga das paredes sobre as baldrame. Dessa forma, determinou-se a altura em conformidade com o projeto arquitetônico, espessura da parede igual a 15 cm e peso próprio da parede como sendo igual a 1500 kgf/m³.

- **Cargas Acidentais nas Lajes**

Foi considerada uma carga acidental de 300 kgf/m² sobre a laje da cobertura EMERGÊNCIA por que esta ser uma área destinada a instalação de equipamentos de climatização. Na cobertura da GUARITA 1, GUARITA 2 e IT MÉDICO foi considerada uma carga acidental de 100 kgf/m².

5 ELEMENTOS ESTRUTURAIS

• Fundação

O tipo de solo considerado para o dimensionamento é o areno-argiloso. As peças de fundação foram dimensionadas considerando a tensão admissível $2,0 \text{ kgf/cm}^2$ do solo. A laje da DIÁLISE será do tipo massiça, com 12 cm de espessura.

• Pilares

Os pilares do projeto estrutural serão em concreto armado.

Características construtivas dos pilares

Para a execução dos pilares, deverá ser seguido os parâmetros a seguir.

- Concreto Estrutural com resistência característica $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$;
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,55;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II E ou Cimento Portland II Z;
- Cobrimento do aço: 3 cm;

• Vigas

As vigas serão em concreto armado e o seu detalhamento encontra-se no projeto estrutural.

Características construtivas das vigas

Para a execução das vigas, deverá ser seguido os parâmetros a seguir.

- Concreto Estrutural com resistência característica $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$;
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,55;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II E ou Cimento Portland II Z;
- Cobrimento do aço: 3 cm;

• Lajes

As lajes utilizadas nas cobertas, serão do tipo pré-moldada treliçada com fechamento em Poliestireno Expandido (EPS)

Características Construtivas das Lajes

- Concreto Estrutural com resistência característica $f_{ck} = 30$ MPa (Classe C30);
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,55;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II E ou Cimento Portland II Z;
- Cobrimento do aço: 2,5 cm;

6 RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS

• **Locação da obra**

A locação da estrutura será baseada nas plantas da arquitetura, pois se trata de uma reforma adjacente à estruturas existentes curvas e não usuais.

• **Controle de qualidade dos materiais**

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e métodos previstos pela NBR 7215.

O armazenamento do cimento na obra deverá ocorrer em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilada e provida de assoalhos isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências.

O controle de estocagem deverá permitir a utilização conforme a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Deverá ser utilizado preferencialmente pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis.

Agregado Miúdo

Como agregado miúdo, deve-se utilizar areia natural quartzosa, ou artificial, resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria adequada.

O armazenamento da areia deverá ser feito em plataformas apropriadas

protegidas por valetas, para evitar a contaminação do material pelo escoamento das águas pluviais.

Água

A água a ser utilizada no amassamento do concreto deverá ser limpa e isenta de siltes, sais, alcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, a água potável poderá ser utilizada. Deve-se respeitar a relação água/cimento máxima estabelecida nas peças estruturais.

Concreto

O traço do concreto utilizado deverá ser determinada pelo engenheiro executor ou pela empresa contratada para o fornecimento de concreto usinado, através de estudos de dosagem experimental, objetivando atender aos requisitos de trabalhabilidade e resistência à compressão característica especificada no projeto.

Armaduras

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como a sua montagem, deverão atender às prescrições da NBR 7480.

De modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

A limpeza das armações deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando feita em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes desta limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

• **Formas**

Os materiais de execução das fôrmas deverão ser compatíveis com o acabamento desejado (chapas de madeira ou metálica). Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto.

Recomenda-se a utilização de fôrmas de madeirite plastificado.

A ferragem deverá ser mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de argamassa ou espaçadores plásticos.

- **Montagem das armaduras**

As armaduras dimensionadas das peças estruturais, deverão seguir o determinado no projeto estrutural em anexo, respeitando os comprimentos, transpasses e diâmetros especificados.

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, desde que fique garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto, que essas peças sejam totalmente envolvidas pelo concreto, e de modo a não provocarem manchas ou deteriorações nas superfícies externas.

- **Lançamento do concreto**

O concreto só deverá ser lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies, esteja inteiramente concluído e aprovado. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas, antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado.

- **Adensamento**

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou compactado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento deverá ser executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas.

- **Cura**

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

cimento.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto deverão ser abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 7 dias após o lançamento.

- **Remoção das Formas**

Para a desforma dos pilares e vigas, deverá ser obedecido o prazo mínimo de 7 dias após a concretagem.