

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

SESAB

Secretaria de Saúde do Estado da Bahia

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE – UBS

CANDEIAS – OURO NEGRO

PROJETO EXECUTIVO

**ESTRUTURA DE CONCRETO
MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

NOVEMBRO / 2016

CONTROLE

[illegible]

ÍNDICE

1	GENERALIDADES	5
1.1	INTRODUÇÃO	5
1.2	OBJETIVO.....	5
1.3	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES.....	5
1.4	OBSERVAÇÕES GERAIS	5
2	MATERIAIS.....	6
2.1	PREVÊ-SE UTILIZAR OS SEGUINTE MATERIAIS	6
2.1.1	CONCRETO.....	6
2.1.2	AÇO PARA ARMADURA	7
2.1.3	COBRIMENTO DAS ARMADURAS.....	7
2.1.4	EQUIVALÊNCIA DE ESPECIFICAÇÕES.....	7
3	CONTROLE TECNOLÓGICO.....	8
3.1	NORMAS GERAIS	8
3.2	CONCRETO	9
3.3	AÇO.....	10
4	FUNDAÇÕES ‘	10
4.1	NORMAS GERAIS	10
4.2	PREPARO DO TERRENO	11
4.3	SOLUÇÕES PARA AS FUNDAÇÕES.....	11
5	SUPERESTRUTURA.....	12
5.1	FORMAS	12
5.2	ARMAÇÃO	13
5.3	CONCRETO.....	14
5.3.1	NORMAS GERAIS	14
5.3.2	LANÇAMENTO	15
5.3.3	ADENSAMENTO.....	16

5.3.4	JUNTAS DE CONCRETAGEM	16
5.3.5	JUNTAS DE DILATAÇÃO	17
5.3.6	CURA E DESFORMA.....	18
5.3.7	Lajes pré-moldadas	19
5.3.8	Furos e shafts	19
6	CARREGAMENTOS	20
6.1.1	CARGAS DEVIDAS À AÇÃO DO VENTO	20
6.1.2	CARGAS GERAIS.....	22
7	CONCEPÇÃO ESTRUTURAL	22

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUÇÃO

Projeto Estrutural de uma Unidade Básica de Saúde, no Município de Candeias, bairro de Ouro Negro, estrada da Servidão 01, QD07.Lote 2, que proporcionará atendimentos básicos e gratuitos a população, com o objetivo de atender grande quantidade dos problemas de saúde sem que haja encaminhamento para hospitais.

1.2 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo complementar as informações constantes dos desenhos do projeto, e referem-se, principalmente, as especificações dos materiais para o empreendimento com as características descritas na arquitetura.

1.3 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas e padronização das seguintes instituições:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR 6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.

NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.

NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas.

NBR 6123 – Forças devidas ao Vento em Edificações.

NBR 12655 – Controle de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimentos

1.4 OBSERVAÇÕES GERAIS

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto e especificações que constam nesse memorial. Toda e qualquer alteração que for necessária deverá ser previamente comunicada.

Poderá o responsável técnico paralisar os serviços ou mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com o projeto.

No projeto apresentado, entre as medidas tomadas em escalas e determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

As cotas de implantação da obra, as cotas e os níveis das fôrmas, deverão ser verificadas pelo responsável técnico pela obra antes da execução dos mesmos.

As quantidades de materiais constantes em cada prancha são indicativas, devendo ser verificadas pelo responsável técnico pela obra tanto para fins de orçamento como para compra de material.

2 MATERIAIS

2.1 PREVÊ-SE UTILIZAR OS SEGUINTE MATERIAIS

2.1.1 CONCRETO

• DEFINIÇÕES	Resistência característica à compressão	
	Resistência à tração na flexão	
	Ecs	Módulo de Elasticidade Secante para 40% do fck especificado
	a/c	Relação água / cimento em massa
	K	Teor de argamassa no concreto, em percentual
• CONCRETO C10	Aplicação	Lastro de concreto simples
	fck	≥ 10 MPa
	C	100 Kg / m ³
• CONCRETO C25	Aplicação	Elementos de fundação
	fck	≥ 25 MPa
	Ecs	≥ 24 MPa
	a/c	≤ 0,60
• CONCRETO C30	Aplicação	Superestrutura
	fck	≥ 30 MPa
	Ecs	≥ 27 MPa
	a/c	≤ 0,55
	Classe agressividade	III

2.1.2 AÇO PARA ARMADURA

- ARMADURA LONGITUDINAL CA-50, para $\Phi \geq 6,3$ mm
- ARMADURA TRANSVERSAL CA-60, para $\Phi \leq 5$ mm

2.1.3 COBRIMENTO DAS ARMADURAS

Serão adotados os seguintes cobrimentos para as peças estruturais:

- SAPATAS OU BLOCOS DE FUNDAÇÃO 4,0 cm
(Quando concretados com formas e sobre concreto magro)
- VIGAS BALDRAMES 4,0 cm
(Quando concretados com formas e sobre concreto magro)
- PILARES 4,0 cm
- VIGAS 4,0 cm
- LAJES E ESCADAS 3,5 cm

2.1.4 EQUIVALÊNCIA DE ESPECIFICAÇÕES

Serão aceitos materiais que assegurem uma qualidade igual ou superior aos especificados, sujeito a exame prévio e consentimento por escrito do projetista. As diferenças entre os padrões especificados e os padrões alternativos propostos deverão ser completamente indicadas por escrito pelo proponente para avaliação do projetista. Se o projetista determinar que essas divergências propostas não assegurem uma qualidade igual ou superior, o proponente deverá cumprir os padrões especificados nos documentos.

3 CONTROLE TECNOLÓGICO

3.1 NORMAS GERAIS

O laboratório deverá ter credenciamento no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme resolução nº 9 de 24/8/92 do CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, em nome do seu laboratório, localizado em São Paulo.

O controle tecnológico é de responsabilidade da contratada, que deve tomar todas as medidas necessárias para que os materiais atendam a todas as especificações de projeto e das Normas da ABNT.

A contratada deverá ter na obra um arquivo de todos os registros, certificados, laudos relativos aos ensaios, visando o princípio da rastreabilidade. Deverá ser mantido na obra, em caráter permanente, arquivo de todos os quadros de resumo para programação de ensaios/inspeções, pedidos de ensaios, quadro de controle de ensaios/inspeções e recebimento dos materiais, relatórios de ensaios e livro de ocorrência.

Os materiais inspecionados deverão ser separados em lotes, sempre devidamente identificados com etiquetas autoadesivas ou lacres invioláveis, compatíveis com sua embalagem (que deve ser objeto de verificação). Desta forma é possível proceder à aceitação ou rejeição dos lotes, conforme os resultados do fabricante ou fornecedor.

Sempre que possível, realizar os ensaios dos materiais antes da entrega na obra, ou seja, enquanto ainda estiverem nos depósitos do fabricante ou fornecedor.

Emitir para cada lote dos materiais ensaiados um relatório conclusivo que atesta a qualidade do material.

O controle tecnológico do concreto é de responsabilidade da construtora, esta deve tomar todas as medidas necessárias para que o concreto atenda a todas as especificações de projeto e de normas da ABNT.

3.2 CONCRETO

Os ensaios devem ser realizados com os materiais coletados na obra.

A contratada deverá executar os ensaios de compressão em corpos de prova de concreto, conforme NBR 5739 e controle estático por lote, conforme NBR 12655.

Os profissionais responsáveis pela programação, pela realização do controle tecnológico e todo o pessoal envolvido na sua execução, devem possuir qualificação e experiência comprovada nesta atividade.

O controle tecnológico do concreto deverá ser feito através de amostragens de todo o concreto solicitado ou produzido na obra, utilizando para tanto, as Normas Brasileiras.

Serão verificadas nas dosagens do concreto as seguintes características dos constituintes; a trabalhabilidade, a resistência mecânica e demais características especificadas em projeto, que deverão obedecer ao disposto nas Normas Brasileiras.

Quando se fizer necessário, deverá ser alocado um laboratorista na central dosadora de concreto que acompanhará a correção de traços – referente a areia estocada – e o carregamento de materiais, conforme especificado nos traços previamente aprovados, nos caminhões betoneiras. No ato do recebimento do concreto na obra, deverão ser verificadas nas notas fiscais, as seguintes informações:

- Quantidade de cimento (kg/m³, marca e classe);
- Quantidade de agregados (kg e diâmetro do agregado graúdo);
- Abatimento;
- fck;
- Aditivo, se houver, tipo e volume (litros);
- Hora saída do caminhão;

A contratada deverá previamente, coletar os materiais utilizados na dosagem do concreto, seja em uma usina contratada e/ou no canteiro de obra, ensaiar e emitir

relatórios que atestem a qualidade dos mesmos, segundo as Normas Brasileiras (NBR 7217, NBR 7215, NBR 6474, NBR 7218, NBR 7219, NBR 7220 e NBR 9937).

Consta do Projeto Estrutural todas as informações necessárias para a definição e a fixação de valores para as seguintes características do concreto:

- Resistência mínima a compressão do concreto;
- A relação água/cimento;
- O módulo de deformação estático mínimo na idade de desforma.

3.3 AÇO

As barras e os fios de aço destinados à armadura de concreto armado, deverão atender aos requisitos especificados pelas Normas Brasileiras da ABNT, quanto às propriedades mecânicas de tração e dobramento, soldagem e características complementares.

4 FUNDAÇÕES

4.1 NORMAS GERAIS

Formas: Caberá à Construtora a execução das formas necessárias para a fundação. Para sua execução deverão ser seguidos os preceitos e normas da ABNT e as especificações deste memorial transcritas no item 5.1.

Armação: As barras e fios de aço destinado às armaduras de peças de concreto armado deverão satisfazer as especificações da ABNT, conforme descrito no item 5.2.

Concreto: Deverá ser usado.

Antes da concretagem dos blocos de fundação verificar no projeto de aterramento os serviços necessários, tais como interligação da ferragem, pontos de solda exotérmica ou comum, etc.

4.2 PREPARO DO TERRENO

Escavação manual dos blocos de fundações/sapatas e outras partes da obra previstas abaixo do nível do terreno serão executadas pela contratada de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações como nos demais projetos da obra. Estas escavações deverão ser levadas a efeito, escoradas e isoladas, se for o caso, de forma a permitir a execução daqueles elementos estruturais e das eventuais impermeabilizações especificadas ou necessárias.

Todo o cuidado necessário deverá ser tomado para a segurança dos trabalhadores na execução das escavações.

A contratada deverá executar as fundações de acordo com projeto específico constante do projeto estrutural e indicações fornecidas pelos projetistas contratados, obedecendo rigorosamente a sequência executiva, as cotas, as posições e as dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

O solo de fundação deverá ser convenientemente limpo e removido o material solto, liberando-o então para a execução do lastro de regularização.

Deverá estar previsto no custo das escavações, eventual drenagem do fundo com equipamento de recalque devidamente dimensionado para manter toda área em condições de trabalho sem a presença de água infiltrada.

4.3 SOLUÇÕES PARA AS FUNDAÇÕES

Em função das cargas nas fundações e no estudo geotécnico do solo, relatório GE1176/16-Candeias-Outo Negro, o projeto de fundações foi definido em tubulão a céu aberto, para tensão admissível do solo de 5kgf/cm², com cota mínima para assentamento das bases 52,00m e 47,00m.

O solo de apoio das bases do tubulão deverá ser vistoriado e liberado por engenheiro geotécnico, para avaliação da capacidade de suporte e eventuais procedimentos corretivos.

Deverão ser executadas rigorosamente, conforme definido no Projeto de Fundações e deverão atender as Especificações de Produtos e Procedimentos ABEF – Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia.

5 SUPERESTRUTURA

5.1 FORMAS

As formas devem estar de acordo com o projeto. Serão em compensado plastificado 100% à prova d'água e terão resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, sendo mantidas rigidamente na posição correta e não sofrerão deformações além dos limites especificados. Serão suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata do cimento.

A verticalidade e o nivelamento deverão ser constantemente verificados, assim como a capacidade de absorver vibrações de adensamento e lançamento do concreto.

Devem ser aplicados nas formas produtos antiaderentes, que não prejudiquem a armadura nem a superfície do concreto.

As cotas e níveis, tais como os furos para passagem de tubulações devem obedecer as indicações do projeto.

Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as formas dos pilares devem ter abertura intermediária para lançamento do concreto.

Após desforma, todas as imperfeições na superfície de concreto devem ser corrigidas, os pregos removidos; quaisquer asperezas e todas as arestas nas superfícies moldadas, causadas pelo encontro imperfeito dos painéis das formas tratadas, todos os furos dos tirantes preenchidos, etc.

5.2 ARMAÇÃO

As barras e fios de aço destinados às armaduras das peças de concreto deverão satisfazer as normas brasileiras da ABNT. Para tanto é necessário o controle tecnológico através de ensaio de todo o aço a ser aplicado na obra. Os aços a serem utilizados serão do tipo CA-50 e CA-60.

Recomenda-se colocar a armadura e concretar o quanto antes, pois a ferrugem deixará manchas se permanecer muito tempo na forma.

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento. Para a garantia dos cobrimentos mínimos, previstos em projeto, deverá ser empregado espaçador plástico. Não será permitido o uso de calços de aço ou madeira.

Não serão permitidas emendas de barras não previstas no projeto.

Na colocação das armaduras nas formas, estas deverão estar limpas e isentas de qualquer impureza como graxas, lama, etc., capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços.

Para o lançamento do concreto, deverá ser verificada toda a armadura, levando-se em consideração principalmente os itens listados abaixo:

Para a montagem de pilares, vigas e lajes, segue-se rigorosamente ao projeto no que se refere a bitolas e número de barras, espaçamentos, cobrimento mínimos, quantidade de espaçadores e posicionamento da armadura negativa de lajes e dos “caranguejos”.

A amarração deve estar firme o suficiente para impedir a movimentação do conjunto quando do transporte e/ou da concretagem.

Nas pontas dos arranques devem ser colocados protetores plásticos.

Antes de iniciar a montagem de armaduras da laje devem ser posicionadas as caixas de passagem das instalações elétricas, hidráulicas, telefonia, lógica e ar-condicionado.

As armaduras negativas da laje devem ser tratadas com cuidados especiais para garantir posicionamento e amarração corretos. Em caso de interferências, tais

como “engarrafamento” do aço entre vigas e pilares ou cruzamento de vigas normais com invertidas, solicitar detalhamento específico ao projetista.

Colocar caranguejos de fixação e pastilhas para conservar o espaçamento entre as formas e o aço.

5.3 CONCRETO

5.3.1 NORMAS GERAIS

O concreto deverá ser usinado e proveniente de fornecedor de reconhecida idoneidade. A responsabilidade pela qualidade do concreto é da contratada.

Deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

O traço deve ser estudado de acordo com as dimensões/formato das formas, o afastamento dos ferros e as recomendações do projetista calculista. O fck deve ser determinado pelo projetista de estrutura e a construtora será responsável pela verificação do traço do concreto, atendendo o valor exigido.

A relação água-cimento será a especificada no projeto estrutural, devendo ser dosado de modo que este atenda a resistência exigida em projeto.

Uma só marca de cimento e uma só qualidade de areia deverão ser utilizadas para manter a coloração do concreto uniforme, quando da utilização de concreto aparente.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos uma colher de pedreiro deve ser passada na face superior do concreto uma hora após a concretagem.

Em caso de chuva intensa, interromper criteriosamente a concretagem e proteger o trecho já concretado com lona plástica. Decidindo-se por continuar o serviço, deve-se proteger o trecho já concretado, os carrinhos de mão e o silo do caminhão com lona plástica.

Antes de nova concretagem, deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

Na concretagem de lajes o nivelamento deve ser verificado a cada faixa de 50 cm, admitindo-se uma tolerância de +/- 3 mm em relação à cota definida no projeto. Identificando-se as distorções maiores do que 3 mm, corrigir o nível removendo ou lançando concreto no local afetado.

5.3.2 LANÇAMENTO

A concretagem dos pilares deve ser feita antes da armação ser colocada nas lajes e vigas.

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser limpas, varridas e molhadas abundantemente a fim de evitar que as peças sofram qualquer tipo de contaminação durante a concretagem, provocados por papéis, graxa, serragem, lama, gorduras, arames, entre outros. Deverão ainda estar perfeitamente estanques para que não haja fuga de nata de cimento.

Sobre a armadura deverão ser colocados estrados de madeira para o trânsito de carrinhos de concreto.

Não será permitida a aplicação do concreto após duas horas de sua preparação e depois de ultrapassados 30 minutos entre o amassamento e o lançamento do mesmo.

Não lançar o concreto de alturas excessivas (acima de dois metros). Nas colunas preencher os primeiros 5cm com argamassa de areia e cimento no mesmo traço usado no concreto. Usar este método, em geral, para emendas.

A altura de lançamento do concreto não pode ultrapassar 2 metros. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funil ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C, conforme normas vigentes, principalmente em peças com grande volume de concreto.

5.3.3 ADENSAMENTO

O adensamento do concreto será executado logo após o lançamento, sendo utilizados vibradores de imersão. Em pilares e cortinas esbeltas recomendamos a utilização de vibradores de parede.

O concreto deverá ser imediatamente vibrado após o lançamento.

Deve-se evitar a vibração perto da armadura, para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos de concretagem nem ocorra segregação de materiais.

Não vibrar a espessura de concreto superior ao comprimento da agulha, a qual deve introduzir-se totalmente na massa do concreto, penetrando ainda 2 a 5 cm na camada anterior, se esta estiver endurecida, evitando-se assim o aparecimento de uma junta fria.

Não vibrar o concreto por tempo além do necessário, tempo este em que desaparecem as bolhas de ar superficiais e a umidade da superfície. Não esquecer que o excesso de vibração é pior que a falta de vibração.

Não deslocar a agulha do vibrador de imersão horizontalmente.

O mangote do vibrador não deve encostar-se às formas, pois se isto acontecer haverá uma mancha arenosa. Retirar o mangote do vibrador devagar para não deixar espaços vazios. Em peças altas ou pilares, bater as formas para controlar e melhorar os enchimentos através de vibradores tipo agulha de parede.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos deve ser passada uma colher de pedreiro na face superior do concreto uma hora após a concretagem.

5.3.4 JUNTAS DE CONCRETAGEM

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir a ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho.

Corte Verde: Antes de reiniciar o lançamento, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Retirada da nata de cimento da superfície, entre 4 a 12 horas após a concretagem, com jato de ar ou água, até uma profundidade de 5 mm ou até o aparecimento da brita.
- Antes da retomada da concretagem, deverá ser feita limpeza, com a retirada do pó e dos resíduos, em até 24h antes do início da nova concretagem.
- Durante as 24 horas que precedem a retomada da concretagem, a superfície deverá ser saturada de água, para que o novo concreto não tenha sua água de mistura retirada pela absorção do concreto velho.
- Ao retomar a concretagem deve-se colocar 1 a 2 cm de espessura de argamassa com o mesmo traço do concreto, porém sem o agregado graúdo.
- Colocar o concreto novo sobre o velho, com especial atenção no sentido de se evitar a formação de bolsas de pedra, provenientes de falta de homogeneidade devido à mistura deficiente.
- Em casos de maiores responsabilidades poderão ser deixadas barras cravadas no concreto mais velho, para garantia da ligação.
- As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços solicitantes da peça, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão, sendo:

Pilares: o lançamento deverá ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede com a face inferior da laje ou viga.

Lajes: o lançamento deverá ser interrompido verticalmente, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária a confirmação com o calculista.

Vigas: o lançamento deverá ser interrompido com inclinação de 45°, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária a confirmação com o calculista.

5.3.5 JUNTAS DE DILATAÇÃO

A execução das juntas de dilatação deverá ser realizada tomando-se todos os cuidados necessários, de modo a evitar o deslocamento ou deficiência de alinhamento, bem como evitar a possibilidade de travamento das mesmas.

As juntas deverão ser construídas com isopor ou outro material de fácil remoção e que não absorva água de amassamento do concreto.

Para a proteção adequada das juntas de dilatação recomenda-se a utilização de chapas e cantoneiras de aço ou alumínio, fixadas através de grapas.

5.3.6 CURA E DESFORMA

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte.

As superfícies de concreto deverão ser mantidas úmidas durante sete dias contados do lançamento. Deve ser iniciada a cura três a quatro horas após a concretagem, sendo garantida para as lajes uma lâmina d' água de no máximo 5cm através da colocação de tijolos assentados imediatamente após a concretagem. Se o concreto ainda não estiver totalmente endurecido a água será colocada com os devidos cuidados.

A contratada deverá garantir a limpeza de madeira usada, como formas e andaimes, e reempilhamento nos locais apropriados.

Para a desforma da estrutura, deverá ser utilizado andaimes e demais itens de segurança de acordo com as normas vigentes.

A desforma deverá ser executada cuidadosamente após os prazos exigidos pelas normas da ABNT. A madeira retirada deverá ser limpa, isenta de pregos e armazenada para nova utilização.

As formas deverão ser removidas sempre após os prazos necessários com toda garantia de estabilidade e resistência dos elementos estruturais envolvidos. A desforma se procederá quando a estrutura apresentar a resistência necessária a suportar seu próprio peso e eventuais cargas adicionais, seguindo os prazos mínimos abaixo:

Faces Laterais..... 3 dias

Faces inferiores mantendo-se os escoramentos..... 14 dias

Faces inferiores sem os escoramentos..... 21 dias

Peças em balanço..... 28 dias

Atenção: A retirada do escoramento é intimamente relacionada ao ciclo de concretagem e deverá ser feita de forma a garantir que a estrutura tenha resistência para suportar seu peso e pesos de pavimentos superiores sem capacidade de resistência.

Em caso de dúvidas para o plano de escoramento e reescoramento consultar a projetista.

5.3.7 Lajes pré-moldadas

As lajes cobertura serão em lajes treliçadas com enchimento de bloco cerâmico. A direção principal da laje, espessura e sobrecargas estão indicadas em projeto.

O projeto das lajes treliçadas, com indicação das armaduras complementares (armadura negativa ou superior, armadura positiva ou inferior complementar da treliça, armadura da capa de concreto), elaborado pelo fornecedor, deverá ser encaminhado ao projetista para aprovação antes de sua execução.

5.3.8 Furos e shafts

As cotas e níveis, tais como os furos para passagem de tubulações devem obedecer às indicações do projeto.

As passagens de tubulações através de vigas ou outros elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida mudança da sua posição. Quando de todo inevitáveis tais mudanças exigirão aprovação prévia do projetista.

Furos $\leq 10\text{cm}$, não indicados nas formas, e que contam nos projetos de instalações hidráulicas, elétricas, telecomunicação e ar condicionado, deverão ser previsto na estrutura antes da concretagem.

Para execução de furos $\leq 10\text{cm}$ após concretagem, deverão ser observados as recomendações abaixo:

- não fazer executar furos próximos e/ou alinhados, em laje ou viga – distância mínima de 50cm entre os furos.
- não executar o furos verticais (paralelo a altura) em vigas ou nervuras.
- não executar furos em pilares e blocos de fundação.
- furos deverão ser desviados dos perfis metálicos de contenção.
- os furos nas vigas devem ser locados de modo a não poderão danificar armaduras principais, como armação positiva (inferior) e negativa (superior nos apoios) e respeitar os cobrimentos das mesmas (altura mínima da face inferior em 15cm).
- Para execução de furos $\geq 10\text{cm}$, deverá ser consultado o projetista.

6 CARREGAMENTOS

Todos os carregamentos considerados para a modelagem do projeto estrutural estão especificados junto as formas e obedecem rigorosamente às prescrições normativas da NBR 6120 e as especificações constantes do edital deste contrato.

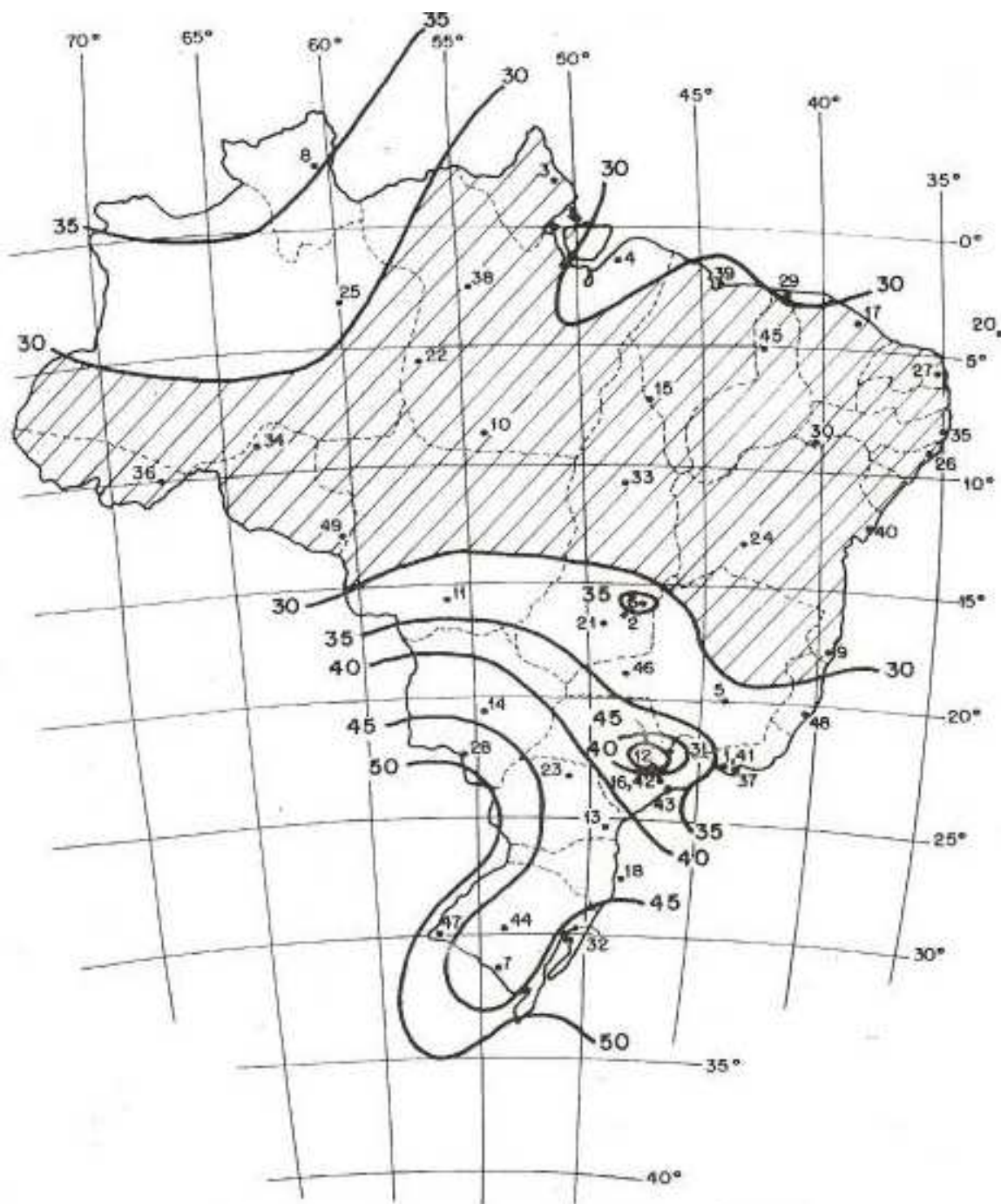
6.1.1 CARGAS DEVIDAS À AÇÃO DO VENTO

A ação do vento será considerada, para todas as edificações, de acordo com a NBR 6123:1988 - Forças Devidas ao Vento em Edificações, da ABNT.

Foram adotados os seguintes parâmetros, para a composição das cargas devidas à ação do vento:

- VELOCIDADE BÁSICA DE VENTO
 $V_0 = 30,0 \text{ m/s}$.
- CLASSIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS
- CATEGORIA DE RUGOSIDADE IV
- CLASSE DA EDIFICAÇÃO C

O valor da Velocidade Básica de Vento V_0 foi determinado pela figura que se segue, retirada da **NBR 6123:1988**.



V_0 - máxima velocidade média medida sobre 3 segundos, que pode ser excedida em média uma vez em 50 anos, a 10m sobre o nível do terreno em lugar aberto e plano.

6.1.2 CARGAS GERAIS

Sobrecarga acidental da cobertura100 kgf/m²

7 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL

Foram feitos estudos para escolha do partido estrutural que melhor se adequa a necessidade do empreendimento levando-se em consideração aspectos técnicos, econômicos e de prazo de obra.

A solução convencional, vigas e pilares moldada “in loco” com lajes pré-moldadas treliçada com enchimento de bloco cerâmico é a solução mais vantajosa sob o aspecto de menor custo de insumos e de não precisar de mão de obra com maior qualificação, além de, sob o aspecto da execução dos projetos estruturais, a que possui mais rapidez na execução.

Constituída por um pavimento com área aproximada de 560 m² mais estruturas de Resíduos Sólidos, Caixa d’água, subestação e guarita.