GUSMÃO
Planejamento
& Obras

MEMORIAL ESTRUTURAL – EDIFICIO TRIANON

Proprietário: Prefeitura da Cidade do Recife

Secretaria da Educação do Recife

Engenheiro
Nome: Jefferson Alves Falcão
CREA: 181987236



Recife, 17 de Novembro de 2025

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

GUSMÃO
Planejamento
& Obras

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 4
2 NORMAS UTILIZADAS 4
3 PARÂMETROS DE PROJETO 5
3.1 Construção 5
3.2 Cobrimento das peças 5
4 ELEMENTOS ESTRUTURAIS 8
4.1 Fundações 8
4.2 Dimensionamento da Fundação 8
4.2.1 Características Construtivas da fundação. 8
4.3 Pilares 8
4.3.1 Características construtivas dos pilares 9
4.4 Vigas 9
4.4.1 Características construtivas das vigas 10
4.4.2 Estrutura metálica 10
5 RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS E DEMOLIÇÃO 11
5.1 Locação da obra 11
5.2 Controle de qualidade dos materiais 11
5.2.1 Cimento 11
5.2.2 Agregado Graúdo 12
5.2.4 Água 13
5.2.5 Concreto 13
5.2.6 Armaduras 14

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

5.3 Formas 15
5.4 Montagem das armaduras 16
5.5 Lançamento do concreto 17
5.6 Adensamento 19
5.7 Cura 20
5.8 Remoção das Formas 21
5.9 Procedimento para demolição 21
7.0 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS 23

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial, trata dos parâmetros utilizados e as recomendações a serem seguidas para a execução da estrutura em concreto armado e estrutura metálica da construção/adequação do Edifício Trianon, localizada na Av. Guararapes n° 283, Santo Antônio, Recife – Pe.

2 NORMAS UTILIZADAS

O presente projeto seguiu as recomendações das normas a seguir:

- NBR6118 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR 6120 – Cargas Para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- NBR 7211 – Agregados para Concreto – Especificação;
- NBR 7215 – Resistência a Compressão do Cimento Portland;
- NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 7480 – Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto Armado;
- NBR 8800 – Projeto de Estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
- NBR 14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

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 Cypecad.

Analisando o projeto arquitetônico da construção, tem-se que as interferências estruturais deverão ser realizadas conforme demonstrado a baixo.

3.1 Construção

A construção está constituída por sistema convencional em estrutura concreto armado e estrutura metálica, composta por pilares, vigas e laje em concreto armado.

A área total construída do edifício é de 5.453,84. O presente documento trata das recomendações executivas para a execução dos serviços. Todos os detalhes necessários para a perfeita execução da reforma da unidade, como: armaduras, classe do concreto, cobrimentos, dimensões, perfis e etc. estão demonstrados no projeto estrutural em anexo.

3.2 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 NBR6118 demonstradas a seguir.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

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 pelo fato da construção está localizada em área próximo a comércios e edificações de grande porte. 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.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

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. A resistência do concreto utilizado será igual a 30 Mpa que corresponde a classe de resistência C-30.

Tabela 7.2 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para Δc = 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 igual a 30 mm para vigas e pilares. Dessa forma, o software será configurado de acordo com o exigido.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

4 ELEMENTOS ESTRUTURAIS

4.1 Fundações

Para este projeto de reforço e adequação estrutural, não foi considerado projeto de fundações até o presente momento, levando em consideração que as intervenções não são de grande expressão, e a introdução de carregamento gravitacional é compensada pelas demolições de lajes e paredes.

4.2 Dimensionamento da Fundação

Não se aplica

4.2.1 Características Construtivas da fundação.

Não se aplica

4.3 Pilares

Os pilares de concreto do edifício, não sofrerão nenhuma intervenção até o presente momento, nem demolições, os pilares de concreto também apresentam bom estado de conservação.

No entanto, com a retirada da laje no nível sobreloja da parte frontal, alguns pilares metálicos perdem seu travamento assim aumentando seu comprimento de esbeltez, por este motivo se considera uma enriecimento da sessão transversal de alguns pilares metálicos, detalhado no projeto estrutural de reforço.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

4.3.1 Características construtivas dos pilares

Para a execução dos reforços e recuperação dos pilares metálicos indicados em projeto, deverá ser seguido os parâmetros a seguir.

- Utilizar placa metálica com espessura de 16 mm em formato de T soldado, (verificar detalhamento em projeto estrutural)
- Nenhum pilar deverá ser removido (demolido) nem integralmente nem parcialmente.

4.4 Vigas

As vigas de concreto armado do edifício encontram-se em bom estado de conservação, principalmente internamente, no entanto, será necessário realizar recuperação/reparo em vigas que apresentarem oxidação da armadura, armadura exposta, destacamento do concreto.

Neste projeto não está sendo previsto/contemplado nenhuma demolição de vigas em concreto armado existente do edifício, sob nenhuma hipótese.

As alterações (demolições previstas em vigas, são apenas do pavimento sobreloja, vigas metálicas que darão lugar ao vazio formando pé direito duplo)

Assim mesmo, em algumas outras áreas do edifício, ocorrerá a implementação de nova laje, onde serão utilizados novos perfis metálicos (vigas) para o incremento da nova área de uso, para melhor compreensão observar detalhes em projeto estrutural.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

4.4.1 Características construtivas das vigas

A estrutura metálica esta composta por perfis metálicos laminado do tipo W, e perfis dividido com as seguintes nomenclaturas:

- W 310x21 (Viga secundária)
- W 610x101 Viga principal

4.4.2 Estrutura metálica

A estrutura metálica é composta por perfis laminados, pilares de perfil H em sua maioria e vigas com perfis W.
A intervenção estrutural nestes elementos será por meio de inserção de reforço estrutural nos pilares indicados introduzindo enrijecedores de alma do tipo T, deve-se conferir todo o detalhamento nas folhas gráficas do projeto estrutural.
Em segundo plano serão introduzidas novas vigas de perfil W310x21 com intuito de apoiar novas lajes que formarão áreas de uso ocupacional, todo o detalhamento desses elementos está disponível nas folhas gráficas do projeto estrutural.

O tipo de aço também deverá seguir o indicado em projeto, tanto como soldas e parafusos e todo o sistema de ligações.

O tipo de laje utilizada para as novas áreas é a laje steel deck, já que o edifício conta com o mesmo tipo de laje em toda sua composição de estrutura metálica, o tipo de placa do sistema a ser utilizado é a Z275 – Perfil trapezoidal espessura de 0.8 mm. Altura da laje é de 10 cm, com utilização de malha soldada na superfície de toda a laje Q-71 ou superior.

Especificações de ligações entre elementos, assim como soldas e placas a serem utilizados, devem ser verificados em detalhamento contido em projeto, caso ocorra

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

alguma divergência ou necessidade de alterar projeto, o projetista estrutural deverá ser consultado.

5 RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS E DEMOLIÇÃO

5.1 Locação da obra

Para realizar a locação da obra, deve-se seguir o demonstrado na planta de locação com as disposições das fundações e cotas presente no projeto em anexo. Para facilitar, foi adicionado os elementos estruturais existentes para serem utilizados como referência.

Cabe ao engenheiro executor, a perfeita locação dos elementos com o auxílio de equipamentos de precisão para não existir conflitos de dimensões nas fases posteriores de execução.

5.2 Controle de qualidade dos materiais

5.2.1 Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e métodos previstos pelas Normas Brasileiras. Para cada partida de cimento deverá ser fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência para evitar possíveis, por menores que sejam, diferenças no produto final.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

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. A apresentação do cimento poderá ser em sacos ou a granel.

5.2.2 Agregado Graúdo

Deverá ser utilizado preferencialmente pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis. Recomenda-se a utilização de agregado basáltico ou granito como agregado graúdo. Independente do material a ser utilizado, os mesmos deverão estar isentos de substâncias nocivas ao seu emprego, tais como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros e, deverão possuir diâmetro máximo superior a 3,6 m. O armazenamento em canteiro deverá ser feito em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

5.2.3 Agregado Miúdo

Como agregado miúdo, deve-se utilizar areia natural quartzosa, ou artificial, resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre no especificado pelas Normas. Este agregado deverá estar isento de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila, etc.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

O armazenamento da areia deverá ser feito em plataformas apropriadas protegidas por valetas, para evitar a contaminação do material pelo escoamento das águas pluviais.

5.2.4 Água

A água a ser utilizada no amassamento do concreto deverá ser limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, 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.

Sempre que se suspeitar que a água local ou a disponível possa conter substâncias prejudiciais, análises físico-químicas deverão ser providenciadas.

5.2.5 Concreto

O traço do concreto utilizado deverá ser determinado 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, resistência característica especificada pelo projeto, e durabilidade das estruturas. O slump utilizado, deverá ser tal que garanta o perfeito adensamento do concreto no interior das formas e que não cause bicheiras nas peças. A relação água/cimento não pode ultrapassar o valor de 0,55. Recomenda-se a utilização de slump +/- 10cm. O engenheiro executor, deve exigir que seja realizado o teste do tronco de cone para verificar se o slump desejado foi alcançado.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de acordo com as dimensões das peças a serem concretadas, e a fixação do fator água-cimento, tendo em vista a resistência e a trabalhabilidade do concreto, compatível com as dimensões e acabamentos das peças. A quantidade de água usada no concreto deverá ser regulada, ajustando às variações de umidade dos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina, devem ser previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado.

Deverá ser feito por meio de laboratório, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de acordo com as Normas Brasileiras relativas ao assunto, antes e durante a execução das peças estruturais.

5.2.6 Armaduras

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como a sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem o assunto (NBR7480).

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.
As barras de aço deverão ser depositadas em pátios cobertos com pedrisco, colocadas sobre travessas de madeira.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

Deverão ser agrupados nas várias partidas por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deve permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada. As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência (barro, óleos, graxa ou outros elementos inconvenientes), retirando as camadas eventualmente destacas por oxidação. Sendo vedada a utilização de barras que apresentam camadas oxidadas.

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.

Quando do prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, deve-se limpar a ferragem de espera com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Em casos onde a exposição as armaduras às intempéries forem longas e previsíveis, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

5.3 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.

Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência da execução.

O madeiramento a ser utilizado deverá ser armazenado em local abrigado, com suficiente espaçamento entre pilhas, visando a prevenção de incêndios.

Recomenda-se a utilização de fôrmas de madeirite plastificado e reutilização de até 4 vezes da mesma e espessura de no mínimo 4cm.

Os painéis deverão ser limpos e receber aplicação de desmoldante, não sendo permitido emprego de óleo.

As fôrmas deverão ser construídas de forma estanque, não permitindo fugas de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas deverá ser garantida por meio de justa posição das peças, sendo vedado o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros. A manutenção da estanqueidade deverá ser garantida, evitando longa exposição das fôrmas ao tempo antes das respectivas concretagens. Os cantos e arestas vivas deverão ser executados com juntas de topo.

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

5.4 Montagem das armaduras

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

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitando-se os mínimos estabelecidos

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

por Norma. As barras de aço deverão ser dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

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.

Após o término do serviço de armação, o engenheiro deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoas através das ferragens colocadas. Contudo, deverá ser executadas passarelas de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das fôrmas, e não diretamente sobre a ferragem.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e, ao ser retomada a concretagem, deverão ser limpas de modo a permitir uma boa aderência.

5.5 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.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

Quando levado por calhas para dentro das fôrmas, a inclinação das mesmas deverá ser estabelecida experimentalmente e em função da consistência do concreto. Recomenda-se para concretos normais a faixa de variação de inclinação entre 1:1,5 e 1: 1 (horizontal : vertical).

As extremidades inferiores das calhas deverão ser dotadas de anteparo, para evitar segregação. Não é permitido quedas livres maiores que 2,0 m. Acima de tal, deve ser exigido o emprego de funil para o lançamento.

O lançamento deverá ser contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. No caso do lançamento de concreto em superfícies inclinadas, este deverá ser inicialmente lançado na parte mais baixa e, progressivamente, sempre de baixo para cima. O lançamento do concreto deverá ser efetuado em subcamadas de altura compatível com o alcance do vibrador, não podendo, entretanto, exceder 50 cm. O espalhamento do concreto para formar estas subcamadas, poderá ser efetuado por meios manuais ou mecânicos mas nunca por vibrações.

Dever-se-á evitar a paralisação da concretagem nos pontos de maior solicitação da estrutura, devendo-se manter um sistema de comunicação permanente entre a obra e central de concreto, ou um veículo à disposição.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade; deverá ser evitado vazios ou nichos, de tal maneira que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento para concreto somente deve ser utilizada com a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, de modo que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósito de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

5.6 Adensamento

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

Durante o adensamento, deverá ser tomada as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais; evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O vibrador deverá ser mantido na massa de concreto até que apareça a nata na superfície, momento em que deverá ser retirado e mudado de posição.

Os vibradores deverão trabalhar com uma freqüência mínima de 7.000 ciclos/minuto para os de imersão, e de 8.000 ciclos/minutos para os de fôrma.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

Durante o adensamento de uma camada, o vibrador de imersão deverá ser mantido em posição vertical e a “agulha” deverá atingir a parte superior da camada anterior.
O vibrador deverá ser introduzido na massa de concreto rapidamente e a sua retirada deverá ser vagarosa, ambas com o vibrador funcionando.
Os vibradores deverão ser mergulhados e retirados em pontos diversos e espaçados de aproximadamente 50 cm, em períodos de 10 e 20 segundos, sistematicamente, até que toda amassa do concreto esteja vibrada.
E incorreto mergulhar os vibradores em espaços maiores com tempo de vibração mais prolongado.
E importante que durante o lançamento não haja superposição de “cabeças” entre duas camadas. Tal superposição prejudica o alcance do vibrador e gera um adensamento irregular.

5.7 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.
Durante o período de endurecimento do concreto, suas superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.
Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto deverão ser abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 7 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado agente químico de cura, de

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

modo a que a superfície seja protegida pela formação de uma película impermeável, desde que as propriedades mecânicas e de trabalhabilidade não sejam consideravelmente alteradas.

Todo concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado, deverão ser curados imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos às suas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

5.8 Remoção das Formas

Para a desforma dos pilares e vigas baldrames, deverá ser obedecido o prazo de sete dias após a concretagem. Para o início da contagem do tempo, pode-se tolerar até 2 horas após o princípio do lançamento, admitindo-se a otimização da idade de remoção das fôrmas em função da determinação dos tempos de início de pega do cimento no concreto.

5.9 Procedimento para demolição

Para realizar a demolição, será utilizado um equipamento chamado martelete. Esse equipamento é capaz de quebrar o concreto e permitir que elementos em concreto sejam retirados.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

Para cortar as ferragens que estão presas nas vigas, será usada uma ferramenta chamada esmerilhadeira, que é capaz de cortar metais. Após a demolição das extremidades das vigas e o corte das ferragens, será feita a retirada da estrutura.

É importante ressaltar que esses processos devem ser realizados por profissionais qualificados e com equipamentos adequados, para garantir a segurança das pessoas envolvidas e a efetividade da obra. Além disso, é preciso observar as normas de segurança e as leis locais que regulamentam a realização de obras desse tipo.

É necessário enfatizar que neste projeto, não está sendo considerada nenhuma demolição de vigas e pilares de concreto armado da estrutura existente no edifício, apenas um trecho de estrutura metálica de sobreloja.

Também é importante se atentar de que, antes da demolição de paredes internas que antes faziam parte da fachada do edifício Trianon, constatar a presença de vigas de concreto armado e constatar que as paredes sejam apenas de vedação conforme inspeção visual realizada em visita anteriormente, todas as vigas deverão estar visíveis antes da demolição das paredes, com isso o calculista deverá ser informado e liberar a demolição das paredes.

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento

7.0 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

Com intuito de atender os critérios técnicos de execução, a obra deverá seguir uma sequência estabelecida em estudo realizado por engenheiro civil qualificado e habilitado para tal, e todas as indicações apresentadas no projeto. Além disso, os materiais devem seguir todas as especificações mencionadas neste documento. O projeto conta com peculiaridades e variedades de soluções para os elementos estruturais, e pode ser algo complexo devido a necessidade da obra, por este e similares motivos, é de extrema importância que todas as ações e intervenções, formas, armaduras e concretagem dos elementos, processo de soldagem e demolições, sejam totalmente respaldados por equipe de engenharia de qualidade e especialistas atuando em obra, com uso de FVS (Ficha de verificação de serviço), garantindo alto e eficaz controle de qualidade em todos os sistemas estruturais.
Caso ocorra a impossibilidade de seguir com alguma especificação e das diretrizes previstas documento, o projetista responsável deverá ser informado, e um novo direcionamento poderá ser indicado.

Cuidadosamente,
Engenheiro civil Jefferson Falcão
Especialista em Estruturas
CREA-PE N° 181987236
+55 81 87707343



Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2885. Espinheiro, Recife - PE, 52021-170
81 3427-2481 www.gusmaopl.com.br gusmaoplanejamentos gusmaoplanejamento