


REVISÕES	
----------	--


TE: TIPO	A - PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	E - PARA CONSTRUÇÃO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
EMIÇÃO	B - PARA APROVAÇÃO	D - PARA COTAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO	H - CANCELADO

[illegible]

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>2/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	APLICAÇÃO	3
3.0	DADOS TÉCNICOS DOS EQUIPAMENTOS/ESTRUTURA	3
4.0	DADOS DE INSPEÇÃO	3
5.0	FORMA, ARMADURA E CONCRETAGEM	5
6.0	PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS	9
7.0	PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS	9

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>3/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

1.0 OBJETIVO

Visa a presente especificação técnica a emissão de informações estruturais para fornecimento de reforma da edificação envolvendo a verificação dos elementos estruturais envolvidos na eventual execução de formas, armação e concretagem, situada no mezanino e 1º pavimento do Edifício Américo Renné Giannetti pertencente ao Conselho Regional de Medicina do Estado de Minas Gerais (CRM-MG).

2.0 APLICAÇÃO

Esta especificação possui aplicação direta na apresentação dos dados técnicos da reforma a edificação, para fins de aquisição e instalação conforme as variáveis consideradas no seu estado crítico, tendo em vista a inexistência de informações analíticas dos componentes da estrutura existente.

3.0 DADOS TÉCNICOS DOS EQUIPAMENTOS/ESTRUTURA

Unidade: Conselho Regional de Medicina do Estado de Minas Gerais (CRM-MG)

Local: Edifício Américo Renné Giannetti - Rua dos Timbiras, 1.200 - Boa Viagem, Belo Horizonte - MG, 30140-064

Fabricante: N/A

Ano de fabricação/construção: N/A

Código de projeto: N/A

Ano de início de operação: N/A

4.0 DADOS DE INSPEÇÃO

Motivo da inspeção: Programada

Classificação: Tipo A (1)

Análise de risco: Risco Médio Baixo

Período de inspeção

Início: 01/janeiro/2021

Término: 01/fevereiro/2021

4.0 NORMAS TÉCNICAS

NBR 6118 (ABNT, 2014) – Projeto de estruturas de concreto

NBR 6122 (ABNT, 2019) – Projeto e execução de fundação

NBR 8800 (ABNT 2008) – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas

NBR 11.191 Subestação de distribuição – diagramas

NBR 6.120 Cargas para estudos de estruturas de concreto

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>4/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

NBR 15696 – Formas e escoramentos para estrutura de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos
EG-M - 402 – Especificação geral para tratamento de superfície e pintura de proteção e acabamento.

4.1 APÊNDICES

Apêndice 1 – Análise de Risco

Apêndice 2 – Especificação técnica – Terapias e reparos

4.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.2.1 Conferência /levantamento geométrico

- () Confere com projeto existente
- () Não confere com projeto existente
- (x) Não foi localizado projeto detalhado


4.2.2 Itens inspecionados

Estrutura Civil

4.3 ENSAIOS COMPLEMENTARES SOLICITADOS E REALIZADOS

4.3.1 Relativos à estrutura civil

- (x) Inspeção visual;
- () Determinação da espessura carbonatada¹;
- () Localização das armaduras por processo não destrutivo¹;
- () Medição da temperatura superficial do concreto²;
- () Determinação da perda de seção em barras de aço²;
- () Determinação do teor de Cloretos e Sulfatos sobre a massa de concreto³;
- () Determinação da resistividade elétrica do concreto¹;
- (x) Determinação do potencial de corrosão das armaduras¹;
- () Determinação de vazios internos através de ultrassom¹;
- () Determinação da resistência à compressão axial com esclerômetro mecânico portátil
- () Determinação do Módulo de Deformação⁴;
- () Verificação de trincas, desgaste e corrosão nos elementos de fixação das bases civis;
- (x) Verificação de recalques nas fundações⁵;
- () Sondagem a percussão⁵;

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>5/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

() Verificação de umidade e grau de saturação do concreto com câmera termográfica e higromer.

() Verificação da integridade das fundações com utilização de métodos não destrutivos com uso de scanner eletrônico

(PIT)⁵;

() Verificação da contaminação do solo e integridade da fundação utilizando-se GPR⁵.

Nota:

1 – Não aplicável a esta estrutura.

2 – Não realizado devido às dimensões das estruturas serem insuficientes.

3 – Não aplicável devido às estruturas não estarem expostas a temperaturas elevadas.

4 – Não realizado devido às estruturas não apresentarem características de contaminação por cloretos ou sulfatos.

5 – Não aplicável por não apresentar problemas estruturais.

6 – Não aplicável devido à estrutura inspecionada não apresentar recalque ou problemas de fundação.

4.3.2 Verificação da estabilidade

Memória de cálculo da região em análise

() Sim (x) Não

Obs.: MC não disponibilizada.

4.4 RECOMENDAÇÕES / PLANOS DE EXECUÇÃO RELATIVA À ESTRUTURA CIVIL

As intervenções geotécnicas e estruturais indicadas a seguir foram definidas com base nos levantamentos de campo por inspeção visual direta, mensuração geométrica e análise das propriedades geomecânicas dos materiais e solo de influência na referida estrutura, onde foi possível constatar a estabilidade atual do edifício.

5.0 FORMA, ARMADURA E CONCRETAGEM

5.1 EQUIPAMENTO

- Esquadro metálico;
- Martelo e serrote;
- Serra de bancada com proteção para disco;
- Corda;
- Chave de dobra;
- Policorte;

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>		<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>6/11</p> <p>REV.</p> <p>A</p>


- Tesoura manual;
- Girica e carrinho de mão;
- Desempenadeira de madeira;
- Vibrador de imersão;
- Desformador ou pé de cabra;
- Nível de mangueira ou laser;
- Prumo de face;
- Tensores e barra de ancoragem;
- Torquesa;
- Trena metálica;
- Guincho, grua ou bomba para concreto;
- Pá e enxada;
- Régua de alumínio
- Segue Indicação da sinalização de segurança

5.2 CONDIÇÕES DE INÍCIO

5.2.1 FORMA E ARMADURA

5.2.1.1 Dentre as verificações iniciais, têm-se:

- Os projetos de estrutura devem estar disponíveis, e a central de formas deve estar montada e equipada;
- Os equipamentos e/ou ferramentas de produção devem estar em condições adequadas de uso.
- Os eixos principais do edifício e o nível de referência devem estar transferidos e definidos sobre a laje de trabalho;
- Os galgalhos devem estar fixados;
- Após a primeira utilização, passar desmoldante nas faces internas das formas antes de cada concretagem;
- Montagem das formas de vedação e escoramento com gravatas;
Colocação de hastes para atirantamento das formas em função da altura de concretagem e evitar o desaprumo durante o processo construtivo.

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>7/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

5.2.2 CONCRETAGEM

Os equipamentos e /ou ferramentas de produção devem estar em condições adequadas de uso, as formas devem estar limpas, com desmoldante aplicado, e conferidas, as armaduras, Toda a equipe e as áreas que será concretada devem estar preparadas de modo que seja respeitado o tempo limite de 2 horas e 30 minutos entre a saída do caminhão da usina ou a produção do concreto em obra para o seu lançamento. Os painéis elétricos devem estar protegidos com papel isolante e impermeável e as formas devem ser molhadas antes do início da concretagem.

5.3 MÉTODO EXECUTIVO

5.3.1 FABRICAÇÃO DE FORMAS

Toda a montagem da estrutura de formas e escoramento deve ser executada mediante a utilização de um projeto específico de montagem das formas e do escoramento, no caso do emprego de formas e/ou escoramentos industrializados, devem ser seguidas as instruções do fornecedor do sistema. Os painéis devem ser executados pensando no seu tamanho e peso, de forma a facilitar o seu transporte, montagem e desforma. Todas as peças devem ser medidas e os painéis devem ser estruturados. As superfícies de corte devem ser planas e lisas, sem apresentar serrilhas. É necessário selar topos de chapas com tinta a óleo ou selante à base de borracha clorada, tão logo as peças sejam serradas na bancada.

Importante identificar os painéis com uma numeração ou código para facilitar na montagem. Os eventuais furos nos painéis devem ser executados sempre da face interna da forma em direção à face externa, com broca de aço rápido para madeira.

Marcar com tinta, nas formas, as posições onde serão colocados os seus elementos de sustentação como garfos simples, garfos com mão-francesa, escoramento e reescoramento. Manter a central de formas limpa e organizada, removendo as sobras de material.

5.3.2 MONTAGEM DE FORMAS

Aplicar o concreto da base dos painéis, removendo a nata de cimento depositada na superfície e fixar dois pontaletes no galgão que servirão de guia e permitirão o travamento dos pés dos painéis das faces. Definir a altura do topo do painel para fixação do mesmo nos pontaletes-guia. Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de madeira a não prejudicar a superfície do concreto.

Montar as faces laterais menores e as de fundo dos painéis, pregando-as no pontalete-guia, conferir o encontro das faces no topo do painel com um esquadro metálico, de forma a garantir a perpendicularidade entre elas. Nivelar as faces montadas, verificando a necessidade de colocação de mosquitos para fechar as aberturas causadas por problemas

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>8/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

de nivelamento da laje já concretada na base do painel. Aprumar o painel por meio de ajustes nas escoras laterais dos painéis, nas duas direções. Importante posicionar as mangueiras ou tubos de PVC com chupetas plásticas ou amarras e fechar o painel da última face, travando todas as laterais com agulhas (barras roscadas) ou tensores e castanhas.

5.3.3 Armadura

Cortar os fios e as barras de aço de acordo com as dimensões definidas em projeto e atentando para comprimentos, transpasses e arranques mínimos. Dobrar as pontas em “L” ou em forma de gancho sempre de acordo com as orientações e dimensões de projeto evitando curvas muito acentuadas, pois elas podem causar a quebra ou enfraquecimento das regiões da dobra. Importante organizar as armaduras em forma de kits (devidamente identificados) para cada peça a ser montada (área de laje, pilar, viga, etc.).

5.3.4 Concretagem


Lançar o concreto em camadas com espessura compatível com o comprimento da agulha do vibrador (aproximadamente igual a três quartos do comprimento da agulha). Necessário acompanhar durante o lançamento, se não ocorre deslocamentos da ferragem e outros elementos. Aberturas e orifícios usados pra trabalhos temporários devem ser preenchidos e acabados com um material de qualidade similar à concreto da estrutura. Em caso de chuva intensa, proteger a concretagem da chuva direta ou interrompê-la protegendo o trecho já concretado com lona plástica, em nenhuma hipótese deve ser realizado o lançamento do concreto após o início da pega.

5.3.4.1 Cura

Tão logo a superfície permita (secagem ao tato), iniciar a cura úmida, ou utilizar retentores de água como sacos de estopa ou algodão, areia ou serragem saturada durante, no mínimo, três (3) dias, em regiões com incidência de sol intenso, recomenda-se cobrir área com uma lona, a fim de minimizar a perda de água por evaporação.

5.3.5 DESFORMA

Em elementos de concreto é fundamental que a remoção das formas e escoramentos seja efetuada em conformidade com a programação prevista no projeto estrutural, começar a desforma pelos pilares, soltando-se os tensores, retirar os painéis, com cuidado para não danificá-los, desprendendo-os com o desformador ou por intermédio de cunhas. É importante a preservação dos painéis de maiores dimensões, amarrando-os com cordas para evitar eventuais choques ou quedas. Retirar as chupetas ou mangueiras para reaproveitamento posterior e posicionar as reescoras, quando necessário. Retirar os sarrafos-guia e remover as cunhas laterais e da base dos garfos, para soltá-los. Partir-se as escoras do terço central do vão, posicionar as reescoras e, só então, proceder à retirada das escoras. Para evitar danos às longarinas, aos assoalhos e aos painéis devido a quedas, podem-se usar redes, cordas ou cavaletes de apoio sob a laje, de maneira a amortecer os impactos.

	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>9/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

6.0 PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

Deve-se precaver para que os escoramentos não sofram impactos fortes de maneira a impedir o desnivelamento das formas. Colocar pranchas de madeira e chapas de compensado sobre a armadura, no caso da necessidade de transitar com carrinho sobre a laje armada. No momento da concretagem tomar cuidado para não mudar as posições da ferragem, principalmente da armação negativa, corrigindo caso necessário.

Evitar o trânsito de pessoas ou impactos fortes sobre as peças recém concretadas, pelo menos nas primeiras doze (12) horas. Sinalizar o local conforme tabela 7.1 abaixo.

Tabela 7.1 - Esquema de sinalização de segurança

Sinais de obrigação		Forma circular, fundo azul e pictograma branco
Sinais de perigo		Forma triangular, contorno e pictograma preto em fundo amarelo
Sinais de proibição		Forma circular, contorno vermelho, pictograma preto e fundo branco
Sinais de emergência e primeiros socorros		Forma retangular, fundo verde e pictograma branco
Sinais de emergência e combate de incêndio		Forma retangular, fundo vermelho e pictograma branco

7.0 PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

Engenheiros (Profissionais Habilitados)

GERSON ANGELO CAMPERA
Engenheiro Civil
CREA-MG 32.607/D

LUANA NUNES DE OLIVEIRA
Engenheira Civil
CREA-MG 203.193/D


	<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>USO INTERNO</p>	<p>REFORÇO ESTRUTURAL DAS INSTALAÇÕES</p>	
<p>PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS</p>	<p>ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS</p>	<p>PÁGINA</p> <p>10/11</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

Tabela 11.1: Estimativa e periodicidade dos monitoramentos das estruturas de concreto

ESTADO ESTRUTURAL	RISCO DE DETERIORAÇÃO				
		INSIGNIFICANTE	PEQUENO	GRANDE	ELEVADO
	EXCELENTE	A cada 5 anos	A cada 5 anos	A cada 5 anos	A cada 5 anos
	BOM	A cada 2 anos	A cada 2 anos	Anual	Anual
	REGULAR	Anual	Anual	Semestral	Semestral
	RUIM	Semestral	Semestral	Trimestral	Trimestral

Com a execução dos procedimentos corretivos, o plano de manutenção de cada estrutura deverá ser reavaliado que após feito o reparo, a estrutura danificada tem sua estabilidade recomposta, ou seja, apresentará um aprimoramento do seu estado estrutural.

Se as ações corretivas executadas conforme normas e procedimentos, a periodicidade de monitoramento passará a ser a cada cinco (5) anos.

7.1 ANÁLISE DE RISCOS

Nível de inspeção	Estado de integridade		Interrompe processo		Acidente	
TOTAL	1	EXCELENTE	1	NÃO INTERROMPE	1	NÃO
PARCIAL	2	BOM	2	PERMITE BY-PASS	2	MÉDIO
NÃO REALIZADA	3	RUIM	3	REPARO RÁPIDO	3	GRAVE
		PÉSSIMO	4	TOTAL	4	


Índices utilizados na avaliação

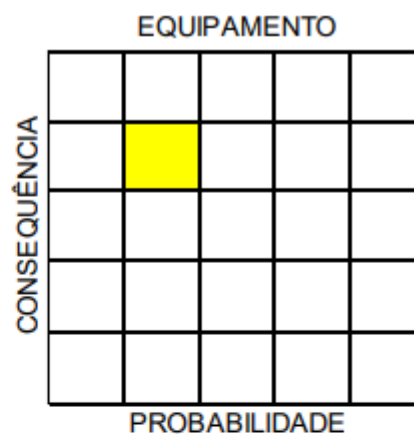
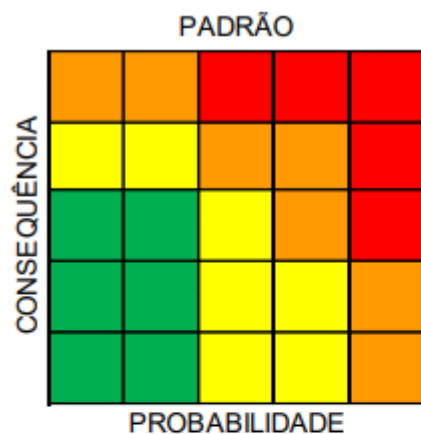
Probabilidade

Nível de inspeção	TOTAL	1	3
Estado	RUIM	3	

Consequência

Interrompe Processo	TOTAL	4	8
Acidente	MÉDIO	2	

 BRASIL PERÍCIAS Especializadas & Engenharia	CLASSIFICAÇÃO USO INTERNO	REFORÇO ESTRUTURAL DAS INTALAÇÕES	
PROJETO DETALHADO PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS FORMA E CONCRETAGEM PLANO DE AÇÃO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS		ATENDIMENTO AO PÚBLICO DA SEDE DO CRM-MG CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DE MINAS GERAIS	
			PÁGINA 11/11
			REV. A



Legenda



Resultado



RISCO MÉDIO BAIXO