ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

1. INTRODUÇÃO

Os projetos iniciais para a construção da nova sede da PGDF foram elaborados entre o final do ano de 2006 e início de 2007, com revisões efetuadas em 2012 e 2014. Quatro empresas já foram contratadas para serem responsáveis pelo projeto e execução da obra, sendo elas: Globo Engenharia, RV Construtora, Anhanguera e Concrepoxi Engenharia.
Com relação ao fluxo do projeto estrutural, podemos definir da seguinte forma: A 1ª licitação de execução da obra foi feita com projeto básico elaborado pela Globo Engenharia, durante a obra a empresa executora RV Construtora elaborou o projeto executivo, na 2ª licitação, a empresa Anhanguera executou parcialmente projetos executivos de complementação à estrutura, elaborados pela Novacap e por fim, na 3ª licitação, a empresa Concrepoxi executou parcialmente projetos executivos elaborados pela Novacap com novas necessidades levantadas que ficaram pendentes da 2ª licitação.

2. OBJETIVOS

Este relatório tem como objetivo subsidiar a contratação de serviços técnicos especializados para inspeção predial na **disciplina de fundações e estruturas**, para retomada e conclusão da obra do novo Edifício-Sede da PGDF

3. PROJETOS EXISTENTES

1. Projeto básico elaborado pela empresa Globo Engenharia e Arquitetura Soluções Integradas composto por 69 pranchas (PGDF_EC_01 a 69-R1), datado de Fevereiro de 2007;
2. Projeto executivo elaborado durante a execução da obra pela RV Construtora composto por 133 pranchas (RV_EC - 01 A 133), datado de 16/12/2012 a 27/03/2014;
3. Projetos executivos de complementação elaborados pela Novacap (PROJ-DE-034-17), datados de junho a julho de 2017 para 2ª licitação, executados parcialmente pela empresa Anhanguera, listados abaixo:
    a. CONTENÇÃO FACHADA SUL – Muro de arrimo (STR - Concreto armado);
    b. CONTENÇÃO FACHADA NORTE – Muro de arrimo (STR - Concreto armado);
    c. PAVIMENTO TERRAÇO - Platibanda (STR - Concreto armado);
    d. COBERTURAS DAS ÁREAS TÉCNICAS (SMT - Aço);
    e. PRAÇA DE ACESSO – Marquises 1 e 2 (SMT - Aço).

A listagem dos documentos técnicos está descrita no quadro 1, mostrado a seguir.

Quadro 1 - LISTAGEM DE DOCUMENTOS - ESTRUTURAS EXECUTIVO			
Nº DO PROJETO:	PROJ-DE-034-17	**DATA DA LISTA:**	30/08/2017
NOME DO PROJETO:	CONCLUSÃO DA PROCURADORIA GERAL DO DISTRITO FEDERAL - PGDF		
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**NOME DO ARQUIVO DIGITAL**	**FOLHA DO PROCESSO**
1	**ESTRUTURA**		
1.1	**STR**		
1.1.1	CONTENÇÃO FACHADA SUL - FORMA E ELEVAÇÃO DO MURO	PROJ-DE-034-17-STR-PE-001-CON-FOR-R00.pdf	
1.1.2	CONTENÇÃO FACHADA SUL - CORTES 1-2, 3-4 E 5-6	PROJ-DE-034-17-STR-PE-002-EMB-COR-R00.pdf	
1.1.3	CONTENÇÃO FACHADA SUL - ARMAÇÃO DE ESTACA E BLOCO SOBRE ESTACA	PROJ-DE-034-17-STR-PE-003-EMB-FUN-R00.pdf	
1.1.4	CONTENÇÃO FACHADA SUL - ARMAÇÃO DO MURO DE ARRIMO	PROJ-DE-034-17-STR-PE-004-CON-COR-R00.pdf	
1.1.5	CONTENÇÃO FACHADA NORTE - FORMA E ELEVAÇÃO DO MURO	PROJ-DE-034-17-STR-PE-005-CON-FOR-R00.pdf	
1.1.6	CONTENÇÃO FACHADA NORTE - CORTE 1-2	PROJ-DE-034-17-STR-PE-006-EMB-COR-R00.pdf	
1.1.7	CONTENÇÃO FACHADA NORTE - ARMAÇÃO DE ESTACA E BLOCO	PROJ-DE-034-17-STR-PE-007-EMB-FUN-R00.pdf	
1.1.8	CONTENÇÃO FACHADA NORTE - ARMAÇÃO DO MURO DE ARRIMO	PROJ-DE-034-17-STR-PE-008-CON-COR-R00.pdf	
1.1.9	PAVIMENTO TERRAÇO - FORMA DA PLATIBANDA	PROJ-DE-034-17-STR-PE-009-COB-FOR-R00.pdf	
1.1.10	PAVIMENTO TERRAÇO - ARMAÇÃO DA CINTA C1 - PLATIBANDA	PROJ-DE-034-17-STR-PE-010-COB-VIG-R00.pdf	
1.1.11	PAVIMENTO TERRAÇO - JUNTA DE DILATAÇÃO/RECUPERAÇÃO DA PLATIBANDA	PROJ-DE-034-17-STR-PE-011-COB-DET-R00.pdf	
1.1.12	COBERTURAS DAS ÁREAS TÉCNICAS 1 E 2 - PLANO DA COBERTURA, FORMA DO CINTAMENTO E CORTES A-A E B-B	PROJ-DE-034-17-STR-PE-012-COB-MET-R00.pdf	
1.2	**SMT**		
1.2.1	MARQUISE 1 = MARQUISE 2 EM AÇO - PRAÇA DE ACESSO - PLANO DA MARQUISE, CORTE A-A E DETALHES	PROJ-DE-034-17-SMT-PE-001-COB-MET-R00.pdf	

2	**DOCUMENTOS**		
2.1	**DOC**		
2.1.1	CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS DE ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO E AÇO	PROJ-DE-034-17-STR-DT-CAD-ESP-001-R00.doc	
2.1.2	LAUDO DE SONDAGEM	PROJ-DE-034-17-STR-DT-LAU-SON-001-R00.pdf	

4. A 3ª licitação de obra contou com projetos estruturais (PROJ-DE-106-18) de complementação e também de novas necessidades impostas por adequações de outros sistemas, os quais foram elaborados pela Novacap e datados de maio de 2019.
5. Projetos executados parcialmente pela empresa Concrepoxi Engenharia:

f. PAVIMENTO TERRAÇO - Finalização da platibanda (Concreto armado);
g. ELEVAÇÃO FOSSO ELEVADORES (Concreto armado);
h. LIGAÇÃO ENTRE PRÉDIOS - Subsolo (Concreto armado);
i. FECHAMENTO DE GRELHA EXISTENTE - (Concreto armado)
j. ARREMATE DE FACHADA NE (Aço)
k. GRELHA 285 (Aço)
l. GRELHA 205 (Aço)
m. ENVELOPAMENTO DE PILARES (Aço)

A listagem dos documentos técnicos está descrita no quadro 2, mostrado a seguir.

Quadro 2 - LISTAGEM DE DOCUMENTOS - ESTRUTURAS EXECUTIVO			
Nº DO PROJETO:	PROJ-DE-106-18	**DATA DA LISTA:**	15/07/2019
NOME DO PROJETO:	NOVA SEDE DA PROCURADORIA GERAL DO DF – 3ª LICITAÇÃO		
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**NOME DO ARQUIVO DIGITAL**	**FOLHA DO PROCESSO**
1	**ESTRUTURA**		
1.1	**STR**		
1.1.1	FORMA DA PLATIBANDA - PAV. TERRAÇO E RECUPERAÇÃO FISSURAS	PROJ-DE-106-18-STR-PE-001-COB-FOR-R00	
1.1.2	ARMAÇÃO DE CINTAS DA PLATIBANDA - PAV. TERRAÇO	PROJ-DE-106-18-STR-PE-002-COB-VIG-R00	
1.1.3	LOCAÇÃO E FORMA - ELEVAÇÃO FOSSO ELEVADORES	PROJ-DE-106-18-STR-PE-005-FOS-FOR-R00	
1.1.4	ARMAÇÕES DE PILARES, VIGAS E LAJES - ELEVAÇÃO FOSSO ELEVADORES	PROJ-DE-106-18-STR-PE-006-FOS-ARM-R00	
1.1.5	LOCAÇÃO, CORTE 1-2, FORMAS E ARMAÇÕES - LIGAÇÃO ENTRE PRÉDIOS (SUBSOLO)	PROJ-DE-106-18-STR-PE-007-SUB-GER-R00	
1.1.6	LAJE DE FECHAMENTO DE GRELHA EXISTENTE	PROJ-DE-106-18-STR-PE-011-EMB-FOR-R00	
1.2	**SMT**		
1.2.1	ARREMATE FACHADA NE - TÉRREO AO 4o PAV. - ESTRUTURA METÁLICA	PROJ-DE-106-18-SMT-PE-003-TIP-MET-R00	
1.2.2	ARREMATE FACHADA NE - COBERTURA - ESTRUTURA METÁLICA	PROJ-DE-106-18-SMT-PE-004-COB-MET-R00	
1.2.3	GRELHA 285	PROJ-DE-106-18-SMT-PE-008-GER-MET-R00	
1.2.4	GRELHA 205	PROJ-DE-106-18-SMT-PE-009-GER-MET-R00	
1.2.5	ENVELOPAMENTO DE PILARES	PROJ-DE-106-18-SMT-PE-010-GER-MET-R00	

2	**DOCUMENTOS**		
2.1	**DOC**		
	CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES IMPERMEABILIZAÇÃO	PROJ-DE-106-18-AIM-DT-CAD-ESP-001-R00	
2.1.1	CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES ESTRUTURAS	PROJ-DE-106-18-STR-DT-CAD-ESP-001-R00	
2.1.1	LAUDO DE VISTORIA	PROJ-DE-106-18-STR-DT-LAU-TEC-006-19-SEINST	

6. Na 3ª licitação de obra devido ao problema de fissuração generalizada em lajes e vigas identificada no pavimento acesso foi feita uma avaliação estrutural completa do mesmo, ver laudo de vistoria PROJ-DE-106-18-STR-DT-LAU-TEC-006-19-SEINST. Esse documento recomenda a execução de injeção de fissuras com resina Epóxi, bem como outras providências relacionadas à impermeabilização, pinturas de proteção e restrição de cargas devida ao tráfego.

OBS.: A título de levantamento da condição estrutural da edificação, recomenda-se resgatar a questão da impermeabilização, da pintura à base de poliuretano recomendada no laudo do Engenheiro Pedro Bernardes e se a execução da injeção das fissuras com resina epóxi foi finalizada, em caso de execução parcial, relatar o quantitativo não executado. Foi executada prova de carga no pavimento acesso e a estrutura considerada apta a receber o carregamento para o qual foi projetada.

4. **LEVANTAMENTO**

Como parte da inspeção da edificação a ser contratada é importante levantar a situação de execução dos projetos estruturais previstos nas 2ª e 3ª licitações. A título de sugestão poderá ser elaborada uma planilha pela contratada como a descrita abaixo:

ITEM	PROJETO ESTRUTURAL	CRONOGRAMA FÍSICO EXECUTADO (%)	SITUAÇÃO DA PARTE EXECUTADA	SERVIÇO PENDENTE (%)	DESCRIÇÃO DA PARTE PENDENTE	SOLUÇÃO DA PENDÊNCIA
	PROJ-DE-034-17 (2ª LICITAÇÃO)					
1	CONTENÇÃO FACHADA SUL – Muro de arrimo (STR - Concreto armado)	100	APROVADO	0	-	-
2	CONTENÇÃO FACHADA NORTE – Muro de arrimo (STR - Concreto armado)					
3	PAVIMENTO TERRAÇO - Platibanda (STR - Concreto armado)					
4	COBERTURAS DAS ÁREAS TÉCNICAS (SMT - Aço)					
5	PRAÇA DE ACESSO – Marquises 1 e 2 (SMT - Aço)					
	PROJ-DE-106-18 (3ª LICITAÇÃO)					
6	PAVIMENTO TERRAÇO - Finalização da platibanda (Concreto armado					
7	ELEVAÇÃO FOSSO ELEVADORES – Muro de arrimo (Concreto armado					
8	LIGAÇÃO ENTRE PRÉDIOS - Subsolo (Concreto armado)					
9	FECHAMENTO DE GRELHA EXISTENTE - (Concreto armado)					
10	PRAÇA DE ACESSO – Marquises 1 e 2 (Aço)					
11	ARREMATE DE FACHADA NE (Aço)					
12	GRELHA 285 (Aço)					
13	GRELHA 205 (Aço)					
14	ENVELOPAMENTO DE PILARES (Aço)					

5. **AÇÕES A SEREM REALIZADAS PELA CONTRATADA**

5.1- Realização de inspeção completa dos pavimentos do edifício com atenção em manifestações patológicas de desempenho (Estado limite de serviço – ELS), fissuras e deformações em vigas, lajes e pilares e indício de recalques de fundações como fissuração em vigas, lajes e elementos de alvenaria próximas aos pilares.

Abaixo segue a área aproximada dos pavimentos:
* Acesso incluindo projeção da torre e praça de acesso: 4469 m²;
* Térreo: 1519,82 m²;
* 1º ao 4º pavimento: 4 x 1439,38 m²;
* Cobertura: 298,2 m²;
* Reservatório: 311 m²;
Total edifício: 12.355,54 m²

5.2- Elaboração de Relatório técnico de vistoria com identificação das eventuais patologias levantadas na inspeção efetuada e indicação das correções necessárias para sanar os eventuais problemas.

5.3- Além da inspeção relativa ao critério de desempenho, constante no item 5.1, deverá ser observado sobre novas necessidades de elaboração de projetos estruturais geradas pelas soluções das outras disciplinas, podendo ser listadas no relatório técnico de vistoria (item 5.2)

5.4- Nos documentos técnicos elaborados, seja projeto ou especificações procurar sempre uma forma de quantificação dos serviços para o trabalho de orçamentação posterior indispensável à continuidade e conclusão da obra do edifício.

5.5- Elaboração de projetos complementares, caso necessário e aprovado pela fiscalização dos serviços.

5.6- Identificadas não-conformidades em obra executada como fissuração ou flechas (deformações) excessivas identificadas, ensaios não destrutivos podem ser necessários como avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão (esclerometria), (estimativa de 30 ensaios no edifício) ensaio normatizado pela ABNT NBR 7584:2012 *Concreto endurecido – Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão – Método de ensaio* e ultrassonografia normatizado pela ABNT NBR 8802:2019 – *Concreto endurecido – Determinação da velocidade de propagação de onda ultrassônica,* usada pra medir tempo de trânsito de pulso indicando uniformidade e integridade a peça sob análise (estimativa de 12 ensaios no edifício). É possível ainda ser necessário ensaios pouco destrutivos como extração de corpo de prova de concreto normatizado pela ABNT NBR 7680-1 – *Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto, Parte 1: Resistência à compressão axial* ensaio necessário para avaliação da resistência à compressão de peças de concreto armado (estimativa de 3 lotes de extração com 9 corpos de prova em cada lote).

5.7- Basicamente o trabalho de inspeção pode ser resumido por retirada dos revestimentos de forro, inspeção de lajes, vigas e pilares, se identificadas fissuras com abertura maior que 0,3mm ou flechas excessivas (> L/250), localizar em planta tais ocorrências e revisar projeto estrutural de tais peças com problemas, projeto estando ok!, projetar injeção de fissuras com resina epóxi para recuperar monoliticidade/rigidez da peça, projeto não estando ok!, projetar reforço estrutural. Após a inspeção, recompor os revestimentos. Datas de execução: 1ª obra: 2011 a 2014, 2ª obra: 2017 e 3ª obra: 2020, edifício com mais de 10 anos de iniciado e não concluído.

6. EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA

ITEM	PROFISSIONAL	UN	h
1.	Engenheiro pleno (4h/dia)	8.	264.
2.	Engenheiro júnior (6h/dia)	8.	396.
3.	Técnico de obras (6h/dia)	8.	396.
4.	Técnico de segurança (0,5h/dia)	8.	11.
5.	Desenhista	8.	21.
6.	Topógrafo	8.	40.
7.	Auxiliar de topógrafo	8.	40.

7. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
ABNT NBR 1493:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
ABNT NBR 16747:2020 – Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento;
ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações;
ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
ABNT NBR 14762:2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

Documento assinado eletronicamente por **JORGE DE CARVALHO CAVALCANTI - Matr.0973115-6**, **Engenheiro(a) Civil**, em 25/05/2022, às 12:38, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site: http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 verificador= **87236410** código CRC= **0196BE3C**.