Relatório Técnico - NOVACAP/DE/DETEC/DITEC/SEINST

RELATÓRIO TÉCNICO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Conforme descrito no histórico, 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. Diversas empresas já foram contratadas para serem responsáveis pela conclusão desta obra, incluindo revisão de projetos e execução de obra, sendo elas: RV Engenharia, Globo Engenharia, Anhanguera e Concrepox Engenharia.

As instalações foram executadas de forma parcial, sendo necessário um levantamento da situação existente para a conclusão da obra. Além disso, considerando que há um hiato de tempo de 10 anos desde a elaboração dos projetos, também é necessária uma revisão geral dos projetos, adequando-os às versões atuais das normas, além de determinar soluções de adequações às versões atuais das normas nos locais em que o projeto já tiver sido executado.

Assim, tendo em consideração todo o histórico envolvido, decidiu-se pela contratação de empresa especializada em **inspeção predial**, com o objetivo de determinar todos os serviços necessários a serem realizados para a conclusão da obra do Novo Edifício-Sede da PGDF.

NORMAS TÉCNICAS

Para as adequações necessárias em projeto e para a realização da inspeção predial das Instalações Elétricas e Eletrônicas, deverão ser observadas, principalmente, as normas e códigos listados abaixo, devendo ser também consideradas elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos necessários. Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações e condições de instalação dos fabricantes dos equipamentos a serem fornecidos e instalados.

- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 14039/2021 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV;
- ABNT NBR 5419/2015 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 14565/2019 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- ABNT NBR 16315/2014 – Instalação e comissionamento de máquinas;
- ABNT NBR IEC 62337/2020 – Comissionamento de sistemas elétricos, de instrumentação e de controle de processos industriais – Fases e marcos específicos;
- Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10) – Segurança em instalações e serviços de eletricidade.
- ABNT NBR 16747/2020 – Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento.

Vale ressaltar que as normas técnicas devem ser utilizadas como referência para análise dos projetos em suas versões atuais válidas. Para os casos em que o projeto já tiver sido executado, a CONTRATADA deverá avaliar a possibilidade de adequação da execução às normas vigentes, e, não sendo possível, justificar considerando as normas técnicas vigentes na época de elaboração dos projetos, conforme orienta a ABNT NBR 16747.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em resumo, inicialmente, a empresa CONTRATADA deverá analisar todos os projetos e documentos fornecidos; em seguida, deverá avaliar a situação encontrada na obra, confrontando com os projetos analisados, logo, deverá ser realizado um comissionamento geral de toda a instalação, e detectar assim, o que é necessário complementar ou substituir para concluir a obra.

Feito isso, a empresa CONTRATADA deverá relacionar as não conformidades encontradas, classificá-las quanto ao grau de risco, definir as prioridades através de metodologias técnicas apropriadas, como por exemplo, através do método GUT (metodologia da Gravidade, Urgência e Tendência) e, por último, propor de soluções. A empresa CONTRATADA deverá fornecer a relação dos ensaios elaborados, seus respectivos relatórios de resultados, além das plantas iluminadas, identificando os locais das anomalias ou falhas detectadas.

Devem ser elaborados e entregues pela CONTRATADA uma documentação que corresponda fielmente ao que foi executado (documentação *as built*) e um relatório com as alterações encontradas. Este relatório deverá conter não somente a informação se o estado da instalação elétrica “está bom” ou “não está bom”, mas sim, deve conter a maior quantidade possível de informações, detalhes, resultados e imagens. Deve conter a condição real das instalações em uma determinada data, apontando de forma clara e inequívoca as não conformidades encontradas. A CONTRATADA deve entregar além do relatório, plantas iluminadas apontando, de forma visual, todas as inconformidades encontradas. O relatório deverá conter ainda, sugestões de um conjunto de ações corretivas que devem ser utilizadas para que a instalação fique conforme prescrições das normas.

As instalações elétricas e eletrônicas se dividem nas seguintes subdisciplinas:

- Instalações elétricas:
  - Iluminação
  - Tomadas (rede normal e estabilizada)
  - Subestação de energia elétrica
  - Sistema de geração a diesel
  - Sistema de nobreak e baterias (rede estabilizada)
  - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
  - Alimentação de motores das demais disciplinas (PCI e hidrossanitárias)
  - Alimentação do sistema de ar condicionado (com interface de automação)
  - Alimentação das demais cargas

- Instalações Eletrônicas
  - Cabeamento estruturado
  - Sonorização
  - Circuito Fechado de Televisão
  - Alarme de Intrusão
  - Controle de Acesso
  - Automação

Toda a verificação da inspeção predial deve feita com o intuito de identificar o que deve ser feito para a conclusão da obra, deixando a edificação em plenas condições de ser utilizada, com todas as garantias necessárias. Por esse motivo, como referencial para a elaboração deste documento, utilizou-se das recomendações normativas

referentes à verificação e inspeção final.

A CONTRATADA deverá ainda em seu levantamento prever a compatibilização das informações entre as entre as disciplinas. Ou seja, caso seja necessária alguma ação que interfira nas instalações elétricas já executadas, como retirada de forro, por exemplo, a CONTRATADA deverá considerar que o serviço deverá ser executado novamente.

Para a realização da verificação das instalações, a CONTRATADA deverá identificar na obra, a infraestrutura de toda a instalação, fazendo marcações nos eletrodutos e eletrocalhas com cores diferentes para cada tipo de subsistema.

De modo geral, para toda a instalação elétrica da edificação, a CONTRATADA deverá seguir as exigências da NR-10, relativas ao comissionamento de instalações elétricas que, além de outros cuidados, indica que tais atividades somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas naquela nessa NR. Além da qualificação do pessoal, os ensaios devem ser realizados por meio de equipamentos e instrumentos adequadamente aferidos e comprovadamente seguros.

INSPEÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

De acordo com a ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 14039, a inspeção visual deverá preceder os ensaios e deve incluir a verificação dos seguintes pontos:

a. Medidas de proteção contra choques elétricos, incluindo medição de distâncias relativas à proteção por barreiras ou invólucros, por obstáculos ou pela colocação fora de alcance. Essa inspeção visa à preservação das distâncias de segurança mínimas necessárias para a operação e manutenção segura das instalações elétricas de baixa tensão;

b. Medidas de proteção contra efeitos térmicos, verificando, por exemplo, a presença de barreiras contra fogo e outras precauções contra propagação de incêndio indicadas no projeto elétrico. Além de verificar a presença propriamente dita das barreiras e dos outros elementos, é importante conferir suas dimensões, afastamentos e condições de instalação (robustez, estabilidade, materiais utilizados, etc.);

c. Seleção e instalação das linhas elétrica: devem ser comparadas as especificações e maneiras de instalar dos condutores e das linhas elétricas indicadas no projeto com a situação encontrada em campo. Incluem-se nesta verificação a identificação da seção nominal, tensão nominal e norma técnica dos cabos elétricos e barramentos blindados utilizados, assim como as especificações dos materiais de linhas elétricas e acessórios empregados;

d. Seleção, ajuste a localização dos dispositivos de proteção e: as características nominais e os eventuais ajustes de todos os dispositivos de proteção determinados em projeto devem ser cuidadosamente verificados. Em particular, nos casos de dispositivos de proteção multifuncionais, deve-se verificar também se o ajuste indicado no projeto está aplicado no dispositivo adequado. Outro ponto de atenção é com relação à verificação da capacidade de interrupção nominal dos dispositivos de proteção instalados, que deve ser a mesma indicada em projeto. Dentre os dispositivos de proteção, devem ser avaliados todos aqueles especificados no projeto, tais como, disjuntores, DPS's e DR's, e outros;

e. Presença dos dispositivos de seccionamento e: sua adequação e localização: essa verificação tem por objetivo principal avaliar as condições de montagem dos dispositivos em relação à posição, condições de acesso, ventilação, afastamentos e demais aspectos relativos ao correto emprego dos componentes. Deve ser verificada a correta montagem dos quadros de comando de todos os sistemas envolvidos na instalação;

f. Adequação dos componentes e das medidas de proteção às condições de influências externas existentes: após a montagem, mesmo que ela tenha sido fiel ao projeto executivo original, e ainda que tenha passado pelo crivo do *as built*, é possível que existam condições externas que possam afetar o funcionamento, desempenho e vida útil dos componentes. Dessa forma, além de conferir as especificações dos componentes e suas adequadas instalações conforme previsto no projeto, a verificação em questão deve estar atenta a outras influências externas importantes presentes no local que não foram consideradas;

g. Identificação dos componentes e dos condutores neutros e de proteção: deve ser verificada a existência de identificação clara e indelével dos componentes elétricos e a sua correspondência com o projeto elétrico. Ou seja, os projetos identificam em seus esquemas os quadros, circuitos, dispositivos e equipamentos por nomes, letras e números, os quais devem ser marcados nos respectivos componentes instalados em obra. A identificação dos condutores neutro e de proteção deve ser feita por marcações ou por cores. Todos os quadros de proteção devem ser verificados quanto a necessidade de complementações e/ou adequações;

h. Presença de instruções, sinalizações e advertências requeridas: verificação desse item garante que os documentos e esquemas sejam mantidos à disposição do pessoal de operação e manutenção da instalação, além de autoridades que vierem a fiscalizar a obra. Em relação apenas ao atendimento da NBR 5410, a documentação mínima que deve estar permanentemente disponibilizada no local, na versão as built, é aquela indicada no item 6.1.8 da norma, que é a seguinte: plantas; esquemas (unifilares e outros que se façam necessários); detalhes de montagem; memorial descritivo; especificação dos componentes: descrição sucinta do componente, características nominais e normas a que devem atender;

i. Execução das conexões: o profissional encarregado da verificação deve avaliar visualmente se as conexões de cabos elétricos a barramentos, terminações, buchas ou entre barramentos e isoladores, etc. estão adequadamente executados. Sempre que necessário deve-se recorrer às instruções de montagem dos fabricantes;

j. Acessibilidade: essa verificação tem por objetivo principal avaliar as condições de acesso e operação dos dispositivos em relação aos espaçamentos mínimos e áreas de circulação necessárias para garantir a segurança dos trabalhadores e o correto manuseio dos componentes;

k. Medição das distâncias mínimas entre fase e neutro: essa verificação deve ser feita na subestação da edificação e, deve ser avaliado se as distâncias entre fase e neutro e terra atendem as prescrições da ABNT NBR 14039.

1.1.1.1. Projetos existentes

Os projetos iniciais elaborados para a construção do Novo Edifício-Sede da PGDF se encontram listados a seguir:

Nº da prancha	Descrição	Nome do arquivo	Cont.
ALARME DE INTRUSÃO			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-AL-00-08-R2.dwg	1
01	PLANTA BAIXA - SUBSOLO	005-06-PE-AL-01-R2.dwg	2
02	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO DE ACESSO	005-06-PE-AL-02-R2.dwg	3
03	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉRREO	005-06-PE-AL-03-R2.dwg	4
04	PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO	005-06-PE-AL-04-R2.dwg	5
05	PLANTA BAIXA - 2º E 3º PAVIMENTOS	005-06-PE-AL-05-R2.dwg	6
06	PLANTA BAIXA - 4º PAVIMENTO	005-06-PE-AL-06-R2.dwg	7
07	PLANTA BAIXA - COBERTURA	005-06-PE-AL-07-R2.dwg	8
08	DETALHES GERAIS	005-06-PE-AL-08-R2.dwg	9
AUTOMAÇÃO			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-AUT-00-07-R2.dwg	10
01	PLANTA BAIXA - SUBSOLO	005-06-PE-AUT-01-R2.dwg	11
02	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO DE ACESSO	005-06-PE-AUT-02-R2.dwg	12

03	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉRREO	005-06-PE-AUT-03-R2.dwg	13
04	PLANTA BAIXA - 1º A 4º PAVIMENTO	005-06-PE-AUT-04-R2.dwg	14
05	PLANTA BAIXA - COBERTURA E SALÃO DE EVENTOS	005-06-PE-AUT-05-R2.dwg	15
06	DIAGRAMA DE REDE	005-06-PE-AUT-06-R2.dwg	16
07	DETALHES DE QUADROS E TABELAS	005-06-PE-AUT-07-R2.dwg	17
CABEAMENTO ESTRUTURADO			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-CE-00-09-R3.dwg	18
01	CABEAMENTO ESTRUTURADO- SUBSOLO / GARAGEM	005-06-PE-CE-01-R3.dwg	19
02	CABEAMENTO ESTRUTURADO- PAVIMENTO DE ACESSO	005-06-PE-CE-02-R3.dwg	20
03	CABEAMENTO ESTRUTURADO- PAVIMENTO TÉRREO	005-06-PE-CE-03-R3.dwg	21
04	CABEAMENTO ESTRUTURADO - 1° PAVIMENTO	005-06-PE-CE-04-R3.dwg	22
05	CABEAMENTO ESTRUTURADO - 2° PAVIMENTO	005-06-PE-CE-05-R3.dwg	23
06	CABEAMENTO ESTRUTURADO - 3° PAVIMENTO	005-06-PE-CE-06-R3.dwg	24
07	CABEAMENTO ESTRUTURADO - 4° PAVIMENTO	005-06-PE-CE-07-R3.dwg	25
08	DETALHE DOS RACKS	005-06-PE-CE-08-R3.dwg	26
09	ESQUEMA VERTICAL	005-06-PE-CE-09-R3.dwg	27
CFTV			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-CFTV-00-10-R4.dwg	28
01	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	005-06-PE-CFTV-01-R4.dwg	29
02	PLANTA BAIXA - SUBSOLO	005-06-PE-CFTV-02-R4.dwg	30
03	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO DE ACESSO	005-06-PE-CFTV-03-R4.dwg	31
04	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉRREO	005-06-PE-CFTV-04-R4.dwg	32
05	PLANTA BAIXA - 1° PAVIMENTO	005-06-PE-CFTV-05-R4.dwg	33
06	PLANTA BAIXA - 2° E 3° PAVIMENTOS	005-06-PE-CFTV-06-R4.dwg	34
07	PLANTA BAIXA - 4° PAVIMENTO	005-06-PE-CFTV-07-R4.dwg	35
08	PLANTA BAIXA - COBERTURA	005-06-PE-CFTV-08-R4.dwg	36
09	DIAGRAMA DE LIGAÇÃO DAS CÂMERAS	005-06-PE-CFTV-09-R4.dwg	37
10	DIAGRAMAS UNIFILARES - ESQUEMA VERTICAL E REDE DE SINAL	005-06-PE-CFTV-10-R4.dwg	38
11	DETALHES GERAIS	005-06-PE-CFTV-11-R4.dwg	39
CONTROLE DE ACESSO			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-CA-00-08-R2.dwg	40
01	PLANTA BAIXA - SUBSOLO	005-06-PR-CA-01-R2.dwg	41
02	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO DE ACESSO	005-06-PR-CA-02-R2.dwg	42
03	PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉRREO	005-06-PR-CA-03-R2.dwg	43
04	PLANTA BAIXA - 1° PAVIMENTO	005-06-PR-CA-04-R2.dwg	44
05	PLANTA BAIXA - 2° E 3° PAVIMENTOS	005-06-PR-CA-05-R2.dwg	45
06	PLANTA BAIXA - 4° PAVIMENTO	005-06-PR-CA-06-R2.dwg	46
07	PLANTA BAIXA - COBERTURA	005-06-PR-CA-07-R2.dwg	47
08	DETALHES GERAIS	005-06-PR-CA-08-R2.dwg	48
ELETRICO			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-EL-00-25-R3.dwg	49
01	ILUMINAÇÃO - SUBSOLO	005-06-PE-EL-01-R3.dwg	50
02	ILUMINAÇÃO - PAVIMENTO DE ACESSO	005-06-PE-EL-02-R3.dwg	51
03	ILUMINAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO	005-06-PE-EL-03-R3.dwg	52
04	ILUMINAÇÃO - 1° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-04-R3.dwg	53

05	ILUMINAÇÃO - 2° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-05-R3.dwg	54
06	ILUMINAÇÃO - 3° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-06-R3.dwg	55
07	ILUMINAÇÃO - 4° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-07-R3.dwg	56
08	ILUMINAÇÃO - COBERTURA/SALÃO DE EVENTOS	005-06-PE-EL-08-R3.dwg	57
09	ILUMINAÇÃO -EXTERNA/ESTACIONAMENTO	005-06-PE-EL-09-R3.dwg	58
10	TOMADAS - SUBSOLO/GARAGEM	005-06-PE-EL-10-R4.dwg	59
11	TOMADAS - PAVIMENTO DE ACESSO	005-06-PE-EL-11-R4.dwg	60
12	TOMADAS - PAVIMENTO TÉRREO	005-06-PE-EL-12-R3.dwg	61
13	TOMADAS - 1° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-13-R3.dwg	62
14	TOMADAS - 2° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-14-R3.dwg	63
15	TOMADAS - 3° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-15-R3.dwg	64
16	TOMADAS - 4° PAVIMENTO	005-06-PE-EL-16-R3.dwg	65
17	TOMADAS - COBERTURA	005-06-PE-EL-17-R3.dwg	66
18	ALIMENTADORES - SUBSOLO	005-06-PE-EL-18-R4.dwg	67
19	ALIMENTADORES - PAVIMENTOS- ACESSO/TERREO/1º/2º/3º/4º	005-06-PE-EL-19-R3.dwg	68
20	ALIMENTADORES - COBERTURA	005-06-PE-EL-20-R3.dwg	69
21	ALIMENTADORES - ESQUEMA VERTICAL	005-06-PE-EL-21-R4.dwg	70
22	ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO	005-06-PE-EL-22-R3.dwg	71
23	DIAGRAMA UNIFILAR GERAL	005-06-PE-EL-23-R4.dwg	72
24	SUBEST. / SL. QUADROS E GERADOR-SUBSOLO	005-06-PE-EL-24-R3.dwg	73
25	MALHA DE TERRA-SUBEST. / SL. QUADROS E GERADOR	005-06-PE-EL-25-R4.dwg	74
26	DETALHES PARTE-1 / QUADRO ELÉTRICO	005-06-PE-EL-26-R1.dwg	75
27	DETALHES PARTE-2 / QUADRO ELÉTRICO	005-06-PE-EL-27-R1.dwg	76
28	DETALHES GERAIS / LUMINARIAS E TOMADAS	005-06-PE-EL-28-R2.dwg	77
29	ALIMENTADORES - QB-REUSO 1 / DETALHES GERAIS	005-06-PE-EL-29-R1.dwg	78
ELETRICO-PACOTE CEB			
01	ENTRADA DA MÉDIA TENSÃO	005-06-PL-EL-01-R0.dwg	79
02	DIAGRAMA UNIFILAR GERAL	005-06-PL-EL-02-R0.dwg	80
03	SUBEST. / SL. QUADROS E GERADOR	005-06-PL-EL-03-R0.dwg	81
04	MALHA DE TERRA - SUBEST. / SL. QUADROS E GERADOR	005-06-PL-EL-04-R0.dwg	82
--	MEMORIAL DE CALCULO - DEMANDA	005-06-PL-EL-MC-CEB-R0.xls	83
--	MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	005-06-PL-EL-MD-CEB-R0.doc	84
--	TERMO CEB	005-06-EL-TERMO CEB.doc	85
SONORIZAÇÃO			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-SO-00-07-R3.dwg	86
01	PLANTA BAIXA - PAV. ACESSO - TUBULAÇÃO SECA E CABLAGEM	005-06-PE-SO-01-R3.dwg	87
02	PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO - TUBULAÇÃO SECA E CABLAGEM	005-06-PE-SO-02-R3.dwg	88
03	PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO - TUBULAÇÃO SECA E CABLAGEM	005-06-PE-SO-03-R3.dwg	89
04	PLANTA BAIXA - 2º E 3º PAVIMENTOS - TUB. SECA E CABLAGEM	005-06-PE-SO-04-R3.dwg	90
05	PLANTA BAIXA - 4º PAVIMENTO - TUBULAÇÃO SECA E CABLAGEM	005-06-PE-SO-05-R3.dwg	91
06	PLANTA BAIXA - COBERTURA - TUBULAÇÃO SECA E CABLAGEM	005-06-PE-SO-06-R3.dwg	92
07	DIAGRAMA EM BLOCOS - LAYOUT DE RACKS E PAINÉIS	005-06-PE-SO-07-R3.dwg	93
SPDA			
00	LISTAGEM DE PRANCHAS	005-06-PE-SPDA-00-02-R3.dwg	94
01	SPDA - ATERRAMENTO EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS - GARAGEM	005-06-PE-SPDA-01-R3.dwg	95

02	SPDA - CAPTAÇÃO E EQUALIZAÇÃO NAS COBERTURAS	005-06-PE-SPDA-02-R3.dwg	96
CLIMATIZAÇÃO (ELÉTRICA)			
01	PLANTA BAIXA - SUBSOLO - ELÉTRICA	005-06-PE-CL-08-R1.dwg	97
02	PLANTA BAIXA - ACESSO - ELÉTRICA	005-06-PE-CL-09-R1.dwg	98
03	PLANTA BAIXA - TERREO - ELÉTRICA	005-06-PE-CL-10-R1.dwg	99
04	PLANTA BAIXA - 1º PAV - ELÉTRICA	005-06-PE-CL-11-R1.dwg	100
05	PLANTA BAIXA - 2º e 3º PAV - ELÉTRICA	005-06-PE-CL-12-R1.dwg	101
06	PLANTA BAIXA - 4º PAV - ELÉTRICA	005-06-PE-CL-13-R1.dwg	102
07	PLANTA BAIXA - COBERTURA - ELÉTRICA E LOGICA	005-06-PE-CL-14-R1.dwg	103
CADERNOS E MEMORIAIS			
--	CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES Elétricas e Eletrotécnicas	PROJ-DE-034-17-INS-DT-CAD-ESP-005-R00	104

Os projetos complementares elaborados pela NOAVACAP nas demais licitações para a continuação da construção do Novo Edifício-Sede da PGDF se encontram listados a seguir:

Nº da prancha	Descrição	Nome do arquivo
ELÉTRICO		
01	DETALHES GERAIS - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-001-ELE-DGE-R00
02	ATUALIZAÇÃO DO ESQUEMA VERTICAL	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-002-ELE-DGE-R00
03	DIAGRAMA VERTICAL - SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-003-ELE-DGE-R00
04	QUADRO DE CARGAS - SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-004-ELE-DGE-R00
05	QUADRO DE CARGAS - SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-005-ELE-DGE-R00
06	DIAGRAMA DE FORÇA E COMANDO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-006-ELE-QBO-R00
07	DIAGRAMA DE FORÇA E COMANDO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-007-ELE-QBO-R00
08	DIAGRAMA DE FORÇA E COMANDO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-008-ELE-QBO-R00
09	DETALHES PAVIMENTO DE ACESSO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-009-ELE-DGE-R00
10	DETALHES PAVIMENTO DE ACESSO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-010-ELE-DGE-R00
11	DETALHES PAVIMENTO TÉRREO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-011-ELE-DGE-R00
12	DETALHES QUARTO PAVIMENTO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-012-ELE-DGE-R00
13	ALTERAÇÕES E ADEQUAÇÕES NA SUBESTAÇÃO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-013-SES-UNI-R02
14	ALTERAÇÕES E ADEQUAÇÕES NA SUBESTAÇÃO - DETALHES	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-014-SES-DGE-R02
15	ALTERAÇÕES E ADEQUAÇÕES NA SUBESTAÇÃO - SALA DO GERADOR	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-015-SES-GER-R02
16	ALTERAÇÕES E ADEQUAÇÕES NA SUBESTAÇÃO - ATERRAMENTO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-016-SES-ATE-R02
17	ALTERAÇÕES E ADEQUAÇÕES NA SUBESTAÇÃO - LOCAÇÃO	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-017-SES-LOC-R02
18	PROJETO ELÉTRICO DO POSTO DE CONTROLE	PROJ-DE-106-18-PE-ELE-018-POS-DGE-R00
19	CARGAS - DIAGRAMAS UNIFILARES	PROJ-DE-106-18-ELE-PE-019-DIG-UNI-R00
20	CONTROLE DE ACESSO - SUBSOLO	PROJ-DE-106-18-PE-ELE-020-ACS-SUB-R00
21	INSTALAÇÕES SUBSOLO - SALA APOIO PALCO	PROJ-DE-106-18-PE-ELE-021-PLA-SUB-R00
01	PLANTA BAIXA - SUBSOLO – GARAGEM ALIMENTADOR PGDF EXISTENT	PROJ-DE-034-17-ELE-PE-001-SUB-PLA-R00
02	QGBT - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO	PROJ-DE-034-17-ELE-PE-002-QGB-DIG-R00
CADERNOS E MEMORIAIS		
--	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO VISUAL PROCURADORIA GERAL DO DISTRITO FEDERAL (PGDF) INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	PROJ-DE-106-18-ELE-DT-REL-DGE-001-R00
--	CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ELÉTRICA	PROJ-DE-034-17-ELE-DT-CAD-ESP-001-R00
--	RELATÓRIO DO LEVANTAMENTO DA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICA E ELETRÔNICA ALARME DE INTRUSÃO, CONTROLE DE ACESSO, CFTV E SPDA – NA OBRA DE CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO ANEXO DA PGDF	PROJ-DE-106-18-ELE-DT-REL-DET-SIE -001-R0

1.1.1.2. Levantamentos já realizados

Conforme apresentado no histórico, para a realização da 3ª licitação foi feita uma inspeção visual pelos técnicos da NOVACAP que identificou um rol de serviços que devem ser executados para a conclusão da obra do Novo Edifício-Sede da PGDF. Deste modo, foram elaborados documentos técnicos que complementam alguns serviços identificados, descritos neste documento.

Para esta nova licitação, todos os documentos listados devem ser considerados pela CONTRATADA para a execução da inspeção predial.

1.1.1.3. Inconformidades identificadas (rol de inconformidades não é exaustivo, a contratada deverá proceder com a inclusão de novas inconformidades observadas durante o contrato)

Essas inconformidades serão colocadas nesta seção com o objetivo de auxiliar a CONTRATADA. No entanto, a lista apresentada nessa seção não é exaustiva e não exclui a realização de nenhum teste e verificação a ser realizado pela CONTRATADA.

Nº	Descrição	Local	Ação a ser tomada
1.	Tubo de escapamento do gerador saindo na garagem do subsolo	Subsolo	Adequar projeto e possivelmente a execução para o escapamento apor
2.-	A instalação do gerador não foi concluída	Subsolo	Prever manutenção geral do gerador e identificar os componentes co sua execução
3.	Reposicionamento dos transformadores T1 e T4 na subestação	Subsolo	Verificar a necessidade de adequação em projeto
4.	Prazo de validade da aprovação do projeto da subestação expirado	Subsolo	Reaprovar o projeto, após as adequações necessárias
5.	Nível de vácuo não está suficiente em um dos cubículos de proteção do transformador	Subsolo	Contatar a fornecedora dos cubículos blindados para encontrar averigu
6.	Transformador IP 00 com barramentos expostos	Subsolo	Instalação de um invólucro de IP maior protegendo as partes expostas
7.	Verificação do prazo de validade das baterias, e análise de vantajosidade quanto a sua recarga ou substituição	Subsolo	Prever a substituição das baterias em orçamento
8.	O nobreak encontrado na obra atende apenas metade da carga especificada em projeto	Subsolo	Prever no orçamento outro nobreak e verificar a necessidade de adequ
9.	Para a conexão entre os disjuntores dos quadros principais e estes quadros, alguns cabos possuem comprimento insuficiente	Geral	Identificar estes cabos em planta iluminada e prever no orçamento. Av cabos existentes em outros locais do projeto.
10.	Ausência de SPDA em alguns locais na cobertura (cordoalha de cobre nú 35mm² e captor conforme projeto)	Cobertura	Identificar em prancha e considerar no orçamento
11.	Quadro de bombas do sistema de incêndio inacessível	Subsolo	Alteração proposta nos documentos da 3ª licitação. Verificar e orçamento.
12.	Câmeras especificadas no projeto de CFTV antigas e obsoletas. Nenhuma câmera foi instalada	Geral	Atualizar a especificação das câmeras em projeto e prever no orçamen
13.	Tubulação de entrada de dados executada em desacordo com o projeto de cabeamento estruturado	Pav. de Acesso	Adequar o projeto, levantar o quantitativo necessário, prever no orçam
14.	Ausência das cancelas de acesso	Pav. de acesso Subsolo	Adequar o projeto e prever no orçamento
15.	Ausência de informações sobre o sistema de automação	Geral	Prever apenas a infraestrutura, conforme caderno de especificações
16.	No pavimento de acesso, alguns cabos do sistema de cabeamento estruturado estão curtos e não são suficientes para atingir suas terminações	Pav. de Acesso	Identificar a correspondência do circuito de cada um dos cabos, ind verificar se podem ser utilizados em outro local
17.	Cabos do sistema de cabeamento estruturado rompidos	Geral	Certificação de todos os cabos UTP instalados na obra para de aproveitamento dos cabos.
18.	Os *patch panels* instalados no rack de 44U na sala técnica do pavimento térreo é insuficiente para atender todo o pavimento	Pav. Térreo	Levantar o quantitativo faltante e orçar.
19.	Luminárias danificadas e lâmpadas queimadas no subsolo, térreo, quarto pavimento	Subsolo Térreo 4º pavimento	Identificação em prancha iluminada, especificação de luminárias equiva
20.	Cabos cortados, eletrocalhas danificadas no subsolo, nos pavimentos de acesso e térreo	Subsolo Pav. de Acesso Térreo	Identificação da situação nas pranchas iluminadas e considerar no novo
21.	No pavimento de acesso, os cabos na saída da sala de quadros foram seccionados	Pav. de Acesso	Identificação do trecho nas plantas iluminadas; prever substituição des
22.	Na sala de quadros de cada pavimento, há um quadro sem identificação	Geral	O quadro corresponde ao sistema de ar condicionado. Prever a com este sistema, caso necessário e prever no orçamento. Verificar os proj

			que contemplou essa adequação
23.	Falta alimentação dos quadros do sistema de ar condicionado	Geral	Prever alimentação dos quadros em projeto e orçar. Verificar os proje que contemplou essa adequação
24.	Falha na operação “manual” dos quadros de bombas QG-DEJ e QB-REUSO1 (pranchas 005-06-PE-EL-18-R4 e 005-06-PE-EL-29-R1, respectivamente)	Subsolo Cobertura	Identificar o erro, indicar o componente danificado e prever a solução r
25.	Há 5 bombas especificadas em projeto para o sistema de reuso da água, mas o quadro de comando aciona apenas duas dessas bombas	Subsolo Cobertura	Prever um novo quadro de comando para o acionamento deste sistema empresa deverá avaliar se é mais vantajoso substituir o quadro existe bombas ou especificar um quadro complementar para o sistema.
26.	Quadros de comando de acionamento, proteção e seccionamento das bombas incompletos	Geral	Prever complementação em projeto e no orçamento. Verificar os proj que contemplou essa adequação
27.	Na casa de bombas do QB-RES estão previstas duas bombas de 5CV mas foram instaladas duas de 3CV	Cobertura	Prever alteração das bombas
28.	Um dos motores comandados pelo quadro QB-DEJ apresenta curto em seu enrolamento	Subsolo	Identificar em prancha iluminada e prever manutenção para o mo estudo de vantajosidade
29.	Os motores comandados pelo quadro QB-REUSO foram instalados com a potência de 7,5CV e no projeto foram especificados de 5CV	Subsolo	Identificação em prancha iluminada e prever no orçamento a substitu os motores de 5CV podem ser utilizados para outro sistema da ed elaborados na 3ª licitação que contemplou essa adequação
30.	Falta a instalação da bomba jóckey, na casa de bombas dos sprinklers	Subsolo	Prever a instalação da bomba jóckey em orçamento

Exemplo de situação encontrada na obra e ação a ser tomada pela CONTRATADA:

Sabe-se que, todas as luminárias especificadas em projeto são todas fluorescentes, já que os projetos tiveram seu desenvolvimento iniciado em 2006. Atualmente, não é comum o uso de luminárias fluorescentes, mas sim, luminárias de LED, já que apresentam uma séria de vantagens em relação às demais. Sabe-se também que boa parte das luminárias já se encontram instaladas na obra.

Assim, a CONTRATADA deverá verificar se as luminárias já instaladas ainda funcionam. Em caso afirmativo, elas não devem ser substituídas, já que não há justificativa técnica para tal ação (a substituição/descarte de componentes em bom estado de conservação e funcionamento poderá caracterizar dano ao erário e não será aceito como solução pela CONTRATANTE, salvo se for feita por pedido formalizado da Administração da PGDF). No entanto, caso alguma luminária não esteja funcionando, a CONTRATADA terá a justificativa técnica para o seu descarte. Ainda, a CONTRATADA, poderá propor a adoção de luminárias de LED, semelhantes às especificadas em projeto, como sendo as substitutas, já que são mais eficientes e econômicas, atualmente, mesmo apresentando potências menores que as luminárias fluorescentes. Essa solução faz com que a potência total calculada em projeto se reduz, podendo ser aceita, já que não traria nenhum problema com o fornecimento de energia.

1.1.1.4. Ações a serem realizadas pela CONTRATADA, inclusive ensaios e testes

Com o objetivo de simplificar o entendimento, a seguir é apresentado um quadro-resumo das ações a serem executadas pela CONTRATADA, com a lista dos ensaios e testes que devem ser apresentados para cada um dos subsistemas. A descrição de cada um dos ensaios solicitados é apresentada a seguir, posterior à tabela.

Ressalta-se que a listagem apresentada e descrita neste documento não é exaustiva. Assim, a CONTRATADA deverá fazer os demais testes que complementem o serviço de comissionamento das instalações, caso necessário. A CONTRATADA poderá ainda avaliar os testes apresentados e julgar a necessidade de fazê-los ou não. No entanto, caso algum dos ensaios descritos não seja realizado, a CONTRATADA deverá apresentar justificativa para tal ação.

Nº	**Descrição**
1	**GERAL PARA TODAS AS SUBDISCIPLINAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS**
1.1	Análise dos projetos e cadernos de especificações
1.2	Inspeção predial verificando o estado de conservação da instalação já executada (verificações conforme título "Comissionamento das instalações elétricas")
1.3	Confrontar projeto com a execução e apresentação de pranchas iluminadas
1.4	Adequação dos projetos de acordo com as normas atuais vigentes e com a execução da obra já feita
1.5	Entrega de projeto *as built* com relatório descritivo
1.6	Limpeza de toda a instalação (preparo para os ensaios e testes)
1.7	Relacionar as não conformidades encontradas, relacioná-las e propor soluções
1.8	Entrega de laudo técnico com os resultados dos ensaios e testes do comissionamento
1.9	Marcações (pintura) nos eletrodutos, com cores diferentes para cada um dos subsistemas
1.10	Fornecimento da relação dos ensaios efetuados, com a informação dos equipamentos utilizados e apresentar certificados de calibração destes equipamentos
1.11	Estudos de vantajosidade nos casos em que a solução proposta pela CONTRATADA for o descarte do equipamento, ou quando necessário
2	**ENSAIOS E TESTES GERAIS - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
2.1	Ensaio de continuidade elétrica dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares
2.2	Ensaio de resistência de isolamento da instalação elétrica
2.3	Ensaio de resistência de isolamento das partes da instalação objeto de SELV, PELV ou separação elétrica
2.4	Ensaios de seccionamento automático da alimentação
2.5	Ensaios de tensão aplicada
2.6	Ensaios de funcionamento

2.7	Ensaios recomendados pelo fabricante: Ensaio de fator de potência
2.8	Ensaios recomendados pelo fabricante: Ensaio de tempos de operação
2.9	Contactar o fabricante para o comissionamento da subestação de cubículos blindados a vácuo
2.10	Verificação do estado de conservação das baterias
3	**COMISSIONAMENTO DE MOTORES E DO GERADOR**
3.1	Ensaios previstos no subitem 2, de instalações elétricas, quando aplicáveis
3.2	Medição da resistência de isolamento dos motores
3.3	Teste de isolação da armadura
3.4	Verificação da possibilidade de vazamentos do óleo
3.5	Acionamento do fabricante, caso necessário
4	**COMISSIONAMENTO DO SPDA**
4.1	Ensaio de continuidade de todo o sistema
5	**COMISSIONAMENTO DO SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO e CFTV**
5.1	Certificação prévia de todo o sistema
6	**COMISSIONAMENTO DO SISTEMA DE SONORIZAÇÃO**
6.1	Ensaio de continuidade das bobinas dos sonofletores
6.2	Ensaio de continuidade dos alto-falantes dos sonofletores
7	**DEMAIS SISTEMAS**
7.1	Análise de projetos e verificação da necessidade de atualização e complementação

DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS E TESTES

2. *ENSAIOS E TESTES GERAIS - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS*

i. *Ensaio de continuidade elétrica dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares:*

Este ensaio deve verificar se o aterramento principal, os trechos de conexão entre equipamentos e malhas de terra, as ligações de equipotencialização previstas no projeto existem e se estão ligados eletricamente entre si.

A norma recomenda que este ensaio seja realizado com uma fonte de tensão em vazio entre 4 e 24V, com corrente de ensaio de no mínimo 0,2A. Como sugestão, pode-se utilizar um terrômetro com configuração a quatro fios (dois para corrente elétrica e dois para tensão), fazendo com que o erro provocado pela resistência própria dos cabos utilizados no ensaio e de seus respectivos contatos seja reduzido ou até mesmo evitado.

ii. *Ensaio de resistência de isolamento da instalação elétrica:*

Por definição, resistência de isolamento é o valor da resistência elétrica entre duas partes condutoras separadas por materiais isolantes.

A resistência de isolamento deve ser medida entre condutores vivos, tomados dois a dois e entre cada condutor vivo e a terra, utilizando o megômetro (ou megger). As medições devem ser realizadas com corrente contínua. Vale ressaltar que, quando se mede resistência de isolamento, não é conveniente usar um multímetro comum, pois a sua tensão interna é muito baixa, resultando em erros grosseiros de medição.

O equipamento de ensaio deve ser capaz de fornecer a tensão de ensaio especificada na tabela a seguir (Tabela 60 da ABNT 5410) com uma corrente de 1 mA. Quando o circuito incluir dispositivos eletrônicos, para evitar danos, o ensaio deve se limitar apenas à medição entre a terra, de um lado, e a todos os demais condutores interligados, de outro.

Assim, a resistência de isolamento é considerada satisfatória se o valor medido no circuito sob ensaio, com os equipamentos de utilização desconectados, for igual ou superior aos valores mínimos especificados na referida tabela.

Valores mínimos de resistência de isolamento de acordo com a ABNT NBR 5410/2004:

Tensão nominal do circuito (V)	***Tensão de ensaio (V em corrente contínua)***	***Resistência de isolamento (MΩ)***
SELV e extrabaixa tensão funcional, quando o circuito for alimentado por um transformador de segurança (5.1.2.5.3.2) e atender aos requisitos de 5.1.2.5.4	250	≥0,25
Até 500 V, inclusive, com exceção do caso acima	500	≥0,50
Acima de 500 V	1000	≥1,00

No caso do Novo Edifício-Sede da PGDF, a tensão nominal do sistema é de 380/220V. Para a subestação, os componentes conectados até o primário dos transformadores, possuem tensão de 13,8kV.

Vale lembrar que existem alguns fatores que influenciam na medição da resistência de isolamento da instalação, sendo eles: estado da superfície, umidade superficial e temperatura. Por este motivo, é importante que, seja feita uma **limpeza de toda a instalação**, antes da realização dos testes, buscando assim, melhores resultados.

iii. *Ensaio de resistência de isolamento das partes da instalação objeto de SELV, PELV ou separação elétrica:*

Por definição, SELV (*separated extra-low voltage*) é a sigla para sistema de extrabaixa tensão (que é eletricamente separado da terra); PELV (*protected extra-low voltage*) é a sigla para sistema de extrabaixa tensão que não é eletricamente separado da terra. Estes sistemas possuem tensão inferior a 50 V em corrente alternada e 120 V em

corrente contínua.

Os valores de resistência de isolamento devem ser medidos da mesma forma que no caso anterior, e os valores obtidos devem ser iguais ou superiores aos valores mínimos especificados na tabela apresentada no item anterior.

iv. *Ensaios de seccionamento automático da alimentação:*

No caso do esquema de aterramento TN, essa parte da inspeção compreende a medição da impedância do percurso da corrente de falta, a verificação visual das características nominais do dispositivo de proteção associado e o ensaio de funcionamento do dispositivo DR.

A medição da impedância pode ser substituída pela medição da resistência dos condutores de proteção, mas tanto a medição da impedância do percurso da corrente de falta quanto a medição da resistência dos condutores de proteção podem ser dispensadas, se os cálculos da impedância do percurso da corrente de falta ou da resistência dos condutores de proteção forem disponíveis e a disposição da instalação for tal que permita a verificação do comprimento e da seção dos condutores.

Assim, a CONTRATADA deverá realizar testes de modo a verificar:

- A atuação dos dispositivos DR da instalação, conforme anexo H da ABNT NBR 5410/2004;
- A medição da resistência de isolamento, conforme anexo J da ABNT NBR 5410/2004;
- A medição da impedância do percurso da corrente de falta, conforme anexo K da ABNT NBR 5410/2004;
- A medição da resistência dos condutores de proteção, conforme anexo L da ABNT NBR 5410/2004.

v. *Ensaios de tensão aplicada:*

O ensaio de tensão aplicada é o método mais comum para diagnóstico e detecção de falhas nas isolações dos componentes de uma instalação elétrica.

Este ensaio deve ser realizado em todos os quadros de distribuição da instalação, sendo o valor da tensão de ensaio aquele indicado nas normas aplicáveis ao conjunto ou montagem, como se fosse um produto pronto de fábrica. Para o circuito principal e para os circuitos de comando e auxiliares, as tensões de ensaio devem ser as conforme as indicadas na tabela a seguir (tabela 61 da ABNT NBR 5410). Quando não especificado diferentemente, a tensão de ensaio deve ser aplicada durante 1 min.

Tabela de ensaio de tensão aplicada de acordo com a ABNT NBR 5410/2004

U (Veficaz)	***Isolação básica***	***Isolação suplementar***	***Isolação reforçada***
50	*500*	*500*	*750*
133	*1000*	*1000*	*1750*
230	*1500*	*1500*	*2750*
400	*2000*	*2000*	*3750*
690	*2750*	*2750*	*1500*
1000	*3500*	*3500*	*5500*

O ensaio de tensão aplicada também deve ser realizado nos cabos dos circuitos alimentadores, de isolação de 15kV, conforme orienta a ABNT NBR 14039. Para estes cabos, deve ser aplicada uma tensão de 7,2kV, em corrente contínua, durante 15 minutos.

As fontes de alta tensão disponíveis no mercado, especificamente fabricadas para a realização de ensaios de tensão aplicada, são usualmente conhecidas por Hipot.

Importante ressaltar que, durante o ensaio não devem ocorrer arcos nem falhas da isolação.

vi. *Ensaios de funcionamento:*

As montagens tais como quadros, acionamentos, controles, intertravamentos, comandos etc. devem ser submetidas a um ensaio de funcionamento para verificar se o conjunto está corretamente montado, ajustado e instalado em conformidade com a norma e o projeto.

Neste caso, devem ser simuladas todas as possíveis combinações de operação previstas no projeto, tais como desligamento e transferência de cargas, atuação de relés e alarmes, etc. de modo a verificar o correto funcionamento do conjunto.

Durante a realização dos ensaios de funcionamento do conjunto, pode ser necessário avaliar o comportamento de alguns dispositivos de proteção individualmente para verificar se estão corretamente instalados e ajustados.

vii. *Ensaios recomendados pelos fabricantes: ensaio de fator de potência:*

Aplicável nos transformadores, gerador e todos os motores da instalação. O valor do fator de potência indica a presença de maior ou menor corrente de fuga percorrendo um material isolante quando submetido a uma determinada tensão. Sua alteração significativa em relação ao valor original medido no início da instalação significa um envelhecimento acentuado do material.

viii. *Ensaios recomendados pelos fabricantes: Ensaio de tempos de operação:*

Aplicável a disjuntores. Esse ensaio também é conhecido como oscilografia e verifica se os tempos de operação, ou movimento mecânico das partes móveis de disjuntores e chaves automáticas está adequado e compatível com aqueles que foram definidos em projeto. Os tempos de abertura, fechamento e discordância de fases devem ser analisados a partir das informações contidas no catálogo do fabricante do disjuntor. Durante o ensaio verifica-se também a simultaneidade de ação dos contatos, ou seja, a exatidão das manobras de fechamento e abertura de um disjuntor ou chave. Essa exatidão e simultaneidade reduzem os riscos operacionais sobre os quais se expõem os outros equipamentos e até mesmo o próprio operador.

ix. *Contactar o fabricante para o comissionamento da subestação de cubículos blindados a SF6*

Em relação a subestação de entrada de energia, vale ressaltar que, por se tratar de uma subestação do tipo abrigada, blindada a gás SF6, uma tecnologia ainda pouco difundida no Brasil, é recomendado que este comissionamento seja feito pelo próprio fabricante.

x. *Verificação do estado de conservação das baterias*

Em relação as baterias do sistema da rede estabilizada, a CONTRATADA deverá verificar se elas ainda se encontram em bom estado de conservação e se podem ser utilizadas. Como sugestão, uma análise do datasheet destes componentes, é o suficiente para determinar em quanto tempo elas devem ser substituídas ou manutenidas, caso não sejam utilizadas.

Após todos os ensaios e testes elencados, a CONTRATADA terá em seu relatório, as justificativas técnicas para o descarte ou substituição daqueles componentes que não se encontrarem em bom estado de conservação. Ainda, é importante salientar que, para a tomada de decisão de descarte ou substituição de algum componente, é necessário a apresentação de um estudo comparativo, indicando a vantajosidade em substituir um determinado componente, em face à sua manutenção.

3. *COMISSIONAMENTO DE MOTORES E DO GERADOR*

De modo geral, a norma ABNT 16315 – Instalação e comissionamento de máquinas, aplicável aos serviços de instalação e comissionamento de máquinas, incluindo as bombas, compressores, pressurizadores, motores, geradores.

Além de todos os testes especificados no item 6.1, para o gerador e todos os motores da edificação, a CONTRATADA deverá realizar, inicialmente, uma conferência geral. Deve ser verificada se as potências dos motores para cada finalidade estão de acordo com o projeto, confrontando não só os projetos de instalações elétricas, mas também os projetos de instalações de prevenção e combate a incêndio e instalações hidrossanitárias. Em seguida, a CONTRATADA deverá realizar a limpeza e reapertos (caso necessário) das conexões dos motores.

Deverá ser analisado o método de partida de cada um dos motores, analisando se haverá afundamento de tensão. Caso seja necessário, a CONTRATADA deverá propor um método de partida compensada, proporcionando assim, regulação da tensão durante a partida destes equipamentos.

Além de todos as verificações citados no comissionamento das instalações elétricas, nos motores, os principais ensaios e medições a serem realizados nos motores, com o intuito de avaliar o seu estado de conservação, são:

i. *Ensaios previstos no subitem 2, de instalações elétricas, quando aplicáveis:*

Devem ser feitos principalmente, quando possível, o ensaio de tensão aplicada, ensaio de fator de potência descritos nos ensaios das instalações elétricas.

ii. *Medição da resistência de isolamento dos motores*

Medição da resistência de isolamento dos motores, através de um megômetro. Ao medir a resistência dos enrolamentos do motor entre si, é possível detectar a deterioração devido aos fatores de envelhecimento, corrosão, sujeira, umidade e vibração excessiva antes que o motor falhe.

iii. *Teste de isolação da armadura*

Neste teste deve ser medida a impedância entre cada uma das fases com a armadura do motor.

iv. *Teste de isolação da armadura*

Verificação da possibilidade de vazamentos do óleo de preservação para o interior das máquinas e ensaio com o óleo de cada equipamento.

v. *Acionamento do fabricante, caso necessário*

A ABNT 16315 recomenda o acionamento do fabricante do equipamento para orientações quanto à avaliação de integridade e preservação, nos casos de armazenamento do equipamento superior a 1 ano para selos mecânicos e 2 anos para selos secos. Na obra em questão, caso necessário, o fabricante do gerador instalado na obra deve ser acionado.

4. *COMISSIONAMENTO DO SPDA*

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas deve ser de acordo com a ABNT NBR 5419, com sua última atualização em 2015. O objetivo da NBR 5419 é regular as condições mínimas de projeto, instalação e manutenção do SPDA, desde a parte superior extrema do elemento de captação até o Terminal de Aterramento Principal (TAP), ponto comum ao Barramento de Equipotencialização Principal (BEP), definido na NBR 5410 e, dessa forma, proteger contra o impacto direto dos raios – dentro de parâmetros aceitáveis – estruturas, seres vivos e equipamentos.

A norma divide o sistema de SPDA em externo (parte 3 da norma) e interno (parte 4 da norma). O SPDA externo é composto pelos subsistemas de captação, descida e aterramento; o SPDA interno é relacionado ao uso dos dispositivos de proteção contra surtos na instalação (DPS).

Inicialmente, de modo análogo com as instalações elétricas, a CONTRATADA deverá analisar todos os projetos de SPDA da edificação, e inspecionar a instalação, confrontando as informações discriminadas em projeto com o que foi executado.

De modo geral, considerando que boa parte do sistema já se encontra executado, a inspeção visual do sistema será feita através da verificação se está em conformidade com a norma, propondo adaptações, caso necessário para mitigar a desconformidade e, identificar os locais em que o sistema não foi executado.

i. *Ensaio de continuidade de todo o sistema*

O ensaio de continuidade do sistema de SPDA deverá ser feito com o intuito de checar os seguintes quesitos:

a. Deterioração e corrosão dos captores, condutores de descida e conexões;
b. Condição das equipotencializações;
c. Corrosão dos eletrodos de aterramento;
d. Verificação da integridade física dos condutores do eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais.

Na medição de continuidade elétrica, é desejável a utilização de equipamentos que tenham sua construção baseada em esquemas a quatro fios (dois para injeção de corrente e dois para medir a diferença de potencial), tipo ponte, por exemplo, micro-ohmímetros. Não podem ser utilizados multímetros na função de ohmímetro.

A norma ABNT NBR 5419 em seu anexo F, diz sobre o ensaio de continuidade elétrica das armaduras do concreto, que é o caso da edificação do Edifício-Sede da PGDF. Assim, o ensaio de continuidade das armaduras deve ser realizado com o objetivo de verificação da continuidade elétrica de pilares e trechos de armaduras na fundação. O ensaio de continuidade deverá ser feito conforme orientações da norma e, todos os resultados obtidos devem ser apresentados em relatório.

Para o SPDA interno, a inspeção visual deve verificar se:

a. não existem maus contatos em condutores e conexões;
b. nenhuma parte do sistema foi comprometida devido à corrosão, principalmente ao nível do solo;
c. condutores de equipotencialização e blindagens dos cabos estão intactos e interligados;
d. não existem acréscimos ou alterações que necessitam medidas de proteção adicionais;
e. não existe indicação de danos nos DPS e seus fusíveis ou interruptores;
f. os roteamentos apropriados estão mantidos;
g. as distâncias de segurança para as blindagens espaciais estão mantidas.

Uma medição da continuidade elétrica deve ser feita naquelas partes dos sistemas de aterramento e equipotencialização que não são visíveis na inspeção. Caso um DPS não tenha uma sinalização visual de estado, recomenda-se que sejam feitas, quando necessário, medidas de acordo com as instruções do fabricante para confirmar seu estado de conservação. Todos os resultados encontrados devem ser apresentados em relatório.

5. *COMISSIONAMENTO DO SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO E CFTV*

A rede de cabeamento estruturado é a rede que permite a conectividade à rede de telecomunicações de um edifício, normatizada, principalmente, pela ABNT NBR 14565, com atualização vigente em 2019. Esta norma define os padrões de cabos, conectores e meios para a implementação dessa rede, de forma a minimizar interrupções e falhas no processo.

Inicialmente, de modo análogo com as instalações elétricas, a CONTRATADA deverá analisar todos os projetos de cabeamento estruturado da edificação, e inspecionar a instalação, confrontando as informações discriminadas em projeto com o que foi executado.

De modo geral, considerando que boa parte do sistema já se encontra executado, a inspeção visual do sistema será feita através da verificação se está em conformidade com a norma, propondo adaptações, caso necessário para mitigar a desconformidade e, identificar os locais em que o sistema não foi executado.

Sabendo que boa parte do sistema de cabeamento estruturado já se encontra executado, faz-se necessário determinar se todos os componentes estão em bom estado de conservação e podem ser utilizados para a conclusão da obra. Assim, a CONTRATADA deverá executar a certificação prévia de todo o sistema, conforme ensaios e testes recomendados na ABNT NBR 14565.

i. *Certificação prévia de todo o sistema*

A certificação verificará a integridade e eficiência dos cabos UTP, possibilitando identificar os filamentos de cabos comprometidos. Os testes em cabos de par trançado não blindado (UTP) deverão ser realizados com aparelho de certificação recomendados, por norma, verificando-se:

- Correta conexão de todos os pinos-mapa de fios (*wire map*);
- Comprimento máximo dos cabos dentro da norma-100m [90m de cabo fixo + 10m patch cords] (*Length*);
- Resistência (*Resistance*);
- Atenuação (*Attenuation*);
- Atraso de Propagação (*Propagation Delay*);
- Desvio do Retardo (*Delay Skew*);
- Perda de Retorno (*Return Loss*);
- Perda de Inserção (*Insertion Loss*);
- NEXT (*Near End Crosstalk*);
- PS NEXT (*Power Sum Near End Crosstalk*);
- ACR ou ACRN (*Attenuation to Crosstalk Ratio* – Extremidade Próxima);
- PS ACR ou PS ACR-N (*Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio* – Extremidade Próxima);
- FEXT (*Far End Crosstalk*);
- ELFEXT (*Equal Level Far End Crosstalk*) ou ACRF (*Attenuation to Crosstalk Ratio* – Extremidade Distante);
- PS ELFEXT (*Power Sum Equal Level Far End Crosstalk*) ou PS ACRF (*Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio* – Extremidade Distante);
- *Alien Crosstalk (*AXTalk);
- *Power Sum Alien* NEXT (PS ANEXT);
- *Power Sum Alien Crosstalk Ratio* – Extremidade Distante (PS AACRF).

Os testes em cabos ópticos deverão ser realizados com aparelhos do tipo “Power Meter” para continuidade e OTDR para atenuação.

A CONTRATADA deverá fornecer também, os certificados de calibração dos aparelhos de certificação utilizados com, no mínimo, um ano de validade.

A certificação dos cabos trará a justificativa técnica para, possivelmente, o descarte de alguns componentes deste sistema. Ou seja, os componentes que não apresentarem as características determinadas em norma, através da certificação, serão descartados e substituídos.

SISTEMA DE CFTV:

Para o sistema de CFTV adianta-se que, ainda não foi executado nenhuma câmera instalada na edificação. Adianta-se também que, as câmeras especificadas em projeto são antigas e obsoletas e não se encontram mais disponíveis no mercado, fazendo que a execução da obra fiel ao projeto seja inviável. Posto isso, a CONTRATADA deverá rever o projeto no sentido de atualizar as câmeras e todos aqueles componentes que estiverem na mesma situação.

6. *COMISSIONAMENTO DO SISTEMA DE SONORIZAÇÃO*

A CONTRATADA deverá executar, no mínimo, os testes de continuidade das bobinas e nos alto-falantes dos sonofletores, identificando se estão em condições de uso. Os ensaios de continuidade estão descritos nos ensaios das instalações elétricas.

7. *DEMAIS SISTEMAS*

Os sistemas de alarme de Intrusão, controle de acesso e automação ainda não foram executados. No entanto, a CONTRATADA deverá analisar os projetos e verificar se existe algum componente obsoleto e que não se encontra mais no mercado, que torna o projeto inexequível. Em caso afirmativo, a CONTRATADA deverá propor uma solução

para substituição.

DESCRIÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE QUANTIDADES

De forma a orientar a CONTRATADA e, com o intuito de apresentar as características das instalações elétricas em números, a seguir são apresentadas as quantidades encontradas em obra de alguns dos itens que devem ser testados. Ressalta-se que as quantidades apresentadas foram extraídas dos projetos desenvolvidos.

Quantidade/Item	Descrição
130 documentos (projetos, cadernos de especificações e memoriais)	104 documentos de projetos iniciais 26 documentos complementares
53 quadros elétricos	5 painéis do tipo armário (principais) 48 quadros elétricos de sobrepor/embutir
8 cubículos blindados a vácuo	Cubículo de entrada, cubículo de proteção, cubículo de medição, cubículo de transição e 4 cubículos de transformação
4 transformadores de potência com tensão 13,8kV/380-220V	Potências: 225kVA, 300kVA, 500kVA e 500kVA
40 baterias	Baterias de 150Ah cada
1 grupo motor-gerador trifásico	380/220V – 230kVA
Alimentadores principais	Cabos de 185mm², 150mm², 120mm² e 50mm²
5 casas de bombas	Casa de bombas de sprinkler (QB-SPRINKLER) Casa de bomba do reservatório (QB-RES) Casa de bombas dos dejetos (QB-DEJ) Casas de bombas do reuso (QB-REUSO e QB-REUSO1)
6 racks de cabeamento estruturado com altura 44U's com patch panels (PP) de altura 1U Capacidade total para 1704 pontos	Rack principal – 9 PP – capacidade para 216 pontos Rack 1 – 11 PP – capacidade para 264 pontos Rack 2 – 13 PP - capacidade para 312 pontos Rack 3 – 13 PP - capacidade para 312 pontos Rack 4 – 13 PP - capacidade para 312 pontos Rack 5 – 12 PP - capacidade para 288 pontos
353 sonofletores	Pavimento de acesso – 57 sonofletores Pavimento térreo – 55 sonofletores 1º pavimento – 58 sonofletores 2º pavimento – 57 sonofletores 3º pavimento – 57 sonofletores 4º pavimento – 55 sonofletores Cobertura – 14 sonofletores

Equipe técnica mínima sugerida (prazo total: 2 meses)

Item	Profissional	Un.	Qtde.
01	Engenheiro pleno (4h/dia)	h	264
02	Engenheiro júnior (6h/dia)	h	396
03	Técnico eletrotécnico (6h/dia)	h	396
04	Técnico de edificações (8h/dia)	h	352
05	Técnico de segurança (1,5h/dia)	h	33
06	Técnico de eletrônica (8h/dia)	h	80
07	Técnico de eletrônica (8h/dia)	h	80

Documento assinado eletronicamente por **TATIANA TOSTES DE OLIVEIRA - Matr.0973454-6**, **Engenheiro(a) Eletricista**, em 27/04/2022, às 17:56, 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= **85121579** código CRC= **FC1D5666**.