

Projeto de Restauração

SANTUÁRIO NOSSA SENHORA APARECIDA APARECIDA DE GOIÂNIA / GOIÁS



Memorial Descritivo

VOLUME 2 – NÍVEL EXECUTIVO **Projeto Arquitetônico de Restauração e Complementares** **(Estrutural, Drenagem e SPDA)**

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA

TRAMELA ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

Belo Horizonte
Setembro de 2021

SUMÁRIO

1.	FICHA TÉCNICA	3
2.	APRESENTAÇÃO	4
3.	DADOS SOBRE O BEM CULTURAL	5
3.1.	FICHA TÉCNICA DO PROJETO	5
3.2.	LOCALIZAÇÃO	5
4.	PROJETO ARQUITETÔNICO DE RESTAURAÇÃO	6
4.1	ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS	6
4.2.	PROGRAMA.....	8
4.3.	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....	9
4.4.	DESCRIÇÃO SUMÁRIA DOS PROCEDIMENTOS PROPOSTOS.....	10
4.5.	DISPOSIÇÕES GERAIS	11
4.5.1	Finalidade.....	11
4.5.2	Diretrizes Gerais	11
4.5.3	Responsabilidades da Contratada	12
4.5.4	Segurança do Trabalho e Vigilância.....	14
4.5.5	Equipe Técnica	15
4.5.6	Documentação.....	15
4.6	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	17
4.6.1	Instalação da Obra	17
4.6.2	Demolições e Retiradas	18
4.6.3	Proteção de elementos arquitetônicos e construtivos	20
4.6.4	Elementos em Madeira	20
4.6.5	Cobertura	21
4.6.6	Alvenarias	23
4.6.7	Revestimentos	23
4.6.8	Pisos	25
4.6.9	Esquadrias.....	27
4.6.10	Elementos metálicos.....	28
4.6.11	Louças e Acessórios	29
4.6.12	Tratamento e Imunização.....	32
4.6.13	Limpeza Geral	32
4.6.14	Entrega da Obra	32
4.7.	PRANCHAS PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO.....	35
5.	PROJETOS COMPLEMENTARES.....	46
5.1.	PROJETO ESTRUTURAL	47
5.1.1.	Estrutura de madeira.....	47
5.1.2.	Chapas metálicas	49
5.1.3.	Tirantes metálicos	49
5.1.4.	Estrutura em Concreto Armado	49
5.1.5.	Aço	50
5.1.6.	Cortes e Aterros.....	50
5.1.7.	Forma e Desforma	50
5.1.8.	Pranchas Projeto Executivo Estrutural	51
5.2.	PROJETO DE INSTALAÇÕES PLUVIAIS E DE DRENAGEM	59

5.2.1. Trincheiras Drenantes	59
5.2.2. Cortes.....	59
5.2.3. Rufos.....	59
5.2.4. Pranchas Projeto Executivo de Drenagem	60
5.3. PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SPDA	64
5.3.1. Normas adotadas	64
5.3.2. Sistema e nível de proteção	64
5.3.3. Malhas e condutores	64
5.3.4. Captores.....	64
5.3.5. Condutores de descida	64
5.3.6. Aterramento	65
5.3.7. Informações complementares	65
5.3.8. Memorial de Cálculo.....	65
5.3.9. Pranchas Projeto Executivo de SPDA	83
6. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	86

1. FICHA TÉCNICA

CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA

Gustavo Mendanha Melo
Prefeito Municipal

Avelino Marinho Souza
Secretário Municipal de Cultura

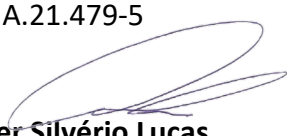
Janaelma Cardoso Martins de Lemos
Fiscal do Contrato

ELABORAÇÃO

TRAMELA ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

Ana Luisa Gomes Coelho
Diretora / Arquiteta Restauradora
CAU A.41.612-6

Adriana Paiva de Assis
Arquiteta Restauradora
CAU A.21.479-5



Richer Silvério Lucas
Engenheiro Civil
CREA 81.618/D-MG

AGRADECIMENTOS

Ao Frei Ednilson Vaz, administrador paroquial e reitor da Paróquia e Santuário Nossa Senhora Aparecida; aos voluntários da mesma Paróquia; aos membros da Comissão de Restauração do Santuário Nossa Senhora Aparecida; e aos técnicos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

2. APRESENTAÇÃO

O **Projeto de Restauração do Santuário de Nossa Senhora Aparecida** é uma iniciativa da PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA. De posse deste projeto, a entidade pretende criar parâmetros para o planejamento financeiro e logístico para a contratação das obras de restauração desse Monumento.

O Santuário de Nossa Senhora Aparecida está localizado no Centro Histórico da cidade de Aparecida de Goiânia, estado de Goiás. Foi edificado, entre os anos de 1922 e 1924, em terras pertencentes ao então município de Campinas (GO), doadas por quatro famílias de fazendeiros da região. Sua arquitetura, de inspiração colonial, acompanha referências da arquitetura religiosa das regiões mineradoras, apresentando partido retangular e torre única central. Os materiais de construção foram obtidos na própria região: madeira para as estruturas, pisos e esquadrias; adobe para as alvenarias. Pelo seu valor histórico, arquitetônico e religioso, o Santuário foi declarado Monumento Histórico pela Lei Municipal nº 564, de 16/12/1985.

Este Memorial Descritivo é parte integrante do **Projeto de Restauração do Santuário de Nossa Senhora Aparecida**, em Aparecida de Goiânia / GO e tem por finalidade apresentar a proposta de restauração dos seus elementos físicos e construtivos, compreendendo o conjunto de elementos necessários e suficientes para execução das ações destinadas a preservar e prolongar o tempo de vida útil da edificação. O trabalho foi elaborado pelas Arquitetas e Urbanistas Ana Luisa Gomes Coelho (CAU A.41.612-6) e Adriana Paiva de Assis (CAU A.21.479-5) e pelo engenheiro civil Richer Silvério Lucas (CREA 81.618/D-MG, através da empresa TRAMELA ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA.

O Volume 2, aqui apresentado, refere-se ao Projeto Básico Arquitetônico de Restauração, que compreende o conjunto de ações necessárias e suficientes para caracterizar a intervenção, determinando soluções, definindo usos e procedimentos de execução, abordados técnica e conceitualmente, em nível preliminar. O projeto é composto por justificativa teórica e conceitual, programa arquitetônico, memorial descritivo, especificações técnicas, desenhos em pranchas e escalas apropriadas e demais informações necessárias ao perfeito entendimento da proposta.

Acompanham este Memorial os seguintes projetos complementares:

- Projeto Estrutural;
- Projeto de Instalações Pluviais e de Drenagem;
- Projeto do Sistema de Proteção de Descarga Atmosférica (SPDA).

3. DADOS SOBRE O BEM CULTURAL

3.1. FICHA TÉCNICA DO PROJETO

Projeto:	Projeto Executivo de Restauração do Santuário de Nossa Senhora Aparecida
Imóvel:	Santuário de Nossa Senhora Aparecida – Aparecida de Goiânia/GO
Endereço:	Rua 11 de maio, Praça da Matriz, s/n, Aparecida de Goiânia/GO
Propriedade:	Paróquia e Santuário Nossa Senhora Aparecida / Arquidiocese de Goiânia
Uso Atual:	Religioso
Finalidade:	Restauração
Área Total:	329,53m ²
Construção:	1922 a 1924
Proteção Legal:	Declarado Monumento Histórico pela Lei Municipal nº564, de 16/12/1985. Inscrito no Livro de Tombo sob o nº 07/2019 de 19/09/2019.

3.2. LOCALIZAÇÃO

Localização do Município de Aparecida de Goiânia e Situação do Bem Cultural



Figura 1: Mapa de localização de Aparecida de Goiânia no Estado de Goiás (FONTE: https://pt.wikipedia.org/wiki/Aparecida_de_Goi%C3%A2nia#/media/Ficheiro:Goias_Municip_AparecidadeGoiania.svg. Acesso em mai/2021).



Figura 2: Situação do Santuário de Nossa Senhora Aparecida (indicado pela seta) no Centro Histórico de Aparecida de Goiânia. (Fonte: Google Earth, 2021).

4. PROJETO ARQUITETÔNICO DE RESTAURAÇÃO

4.1 ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

O **Projeto de Restauração do Santuário de Nossa Senhora Aparecida** materializa a proposta de restauro de uma edificação religiosa tombada, que apresenta valores histórico e arquitetônico. A intervenção objetiva consolidar as condições físicas e elementos construtivos do Monumento, dotando-o das melhores condições de conforto e segurança sem, entretanto, desvirtuar sua imagem, significados e uso atual.

Seu valor histórico é indiscutível. A igreja foi edificada entre os anos de 1922 e 1924 em terras pertencentes ao então município de Campinas (GO), doadas por quatro famílias de fazendeiros da região, sendo início da conformação urbana de Aparecida de Goiânia. Quanto ao valor artístico da edificação, vários são os aspectos associados à sua artisticidade.¹ Destaca-se, em primeiro lugar, a presença privilegiada da edificação na Praça da Matriz. Sua arquitetura, de inspiração colonial, acompanha referências da arquitetura religiosa das regiões mineradoras, apresentando partido retangular e torre única central. É, portanto, um *exemplar* que guarda traços originais – expressos pela sua forma, implantação, proporção, matéria, aspecto e ambiência. Pelo seu reconhecido valor histórico e arquitetônico, o Santuário de Nossa Senhora Aparecida de Goiânia foi declarado Monumento Histórico pela Lei Municipal nº 564, de 16/12/1985.

Reconhecidas as instâncias histórica e estética do monumento, resta resolver as questões restaurativas e de adaptação que se colocam, levando em consideração a dialética destas instâncias – que podem ter exigências próprias, distintas e contrastantes. Na contemporização das duas instâncias está o núcleo sobre o qual tradicionalmente se coloca a reflexão sobre o restauro, desde o Renascimento até nossos dias.

Neste projeto, o Restauro será entendido como uma intervenção dirigida sobre um bem cultural que visa à conservação de sua autenticidade² e integridade e que deve resultar na sua apropriação pela comunidade. Seu objetivo é conservar as estruturas históricas e suas funções estruturais, revelar os valores culturais e melhorar a legibilidade sem que haja perda da autenticidade e integridade, dentro dos limites da evidência material existente. O Restauro deve também garantir a transmissão dos significados do bem cultural em questão às futuras gerações, através da proposição de usos adequados e de ações complementares (plano de gestão, conservação preventiva e outras) que garantam sua sustentabilidade.

Tal intervenção – o Restauro – baseia-se em um ato crítico-cultural que, ao procurar reconstituir o texto autêntico da obra, procede ao juízo de valor necessário para superar eventuais conflitos entre as instâncias histórica e estética. Por se tratar de intervenção em

¹ Artisticidade é um neologismo empregado por Cesare Brandi em sua Teoria da Restauração. Cf. BRANDI, Cesare. *Teoria da restauração*. Trad. Beatriz Mugayar Kuhl. Cotia, São Paulo: Ateliê das Artes, 2004. p. 28.

² De acordo com a Carta de Cracóvia 2000, por autenticidade de um monumento se entende “*a soma de seu caráter substancial, historicamente acertado, desde a implantação original à situação atual, como êxito das várias transformações ocorridas ao longo do tempo*”.

uma obra de arte, o restauro deve privilegiar, em caso de conflito, a instância estética. Entende-se que o Restauro deve agir somente sobre a matéria de que é feita a obra de arte. A matéria é entendida como aquilo que garante a manifestação da imagem, sua visibilidade e, conseqüentemente, o desfrute artístico. A matéria é feita de aspecto e estrutura; em caso de conflito entre aspecto e estrutura, deve ser priorizado o aspecto.

O Restauro deve visar ao restabelecimento da unidade potencial da obra de arte, desde que isso seja possível sem cometer um falso histórico e um falso artístico, e sem cancelar os traços da passagem do tempo na obra. Caso sejam necessárias reintegrações, elas devem ser facilmente reconhecíveis, mas sem infringir a própria unidade visual que procuram reconstituir. A matéria só é considerada insubstituível quando contribuir diretamente para a figuratividade da imagem enquanto aspecto.

Para o tratamento das lacunas identificadas na obra, adota-se como princípio de restauro obrigatoriamente o seu preenchimento. As lacunas configuram uma interrupção no tecido figurativo da obra de arte, agindo negativamente na transmissão de sua imagem. Dessa forma são então preenchidas para o restabelecimento da unidade potencial da obra de arte, sem que seja cometido um falso artístico ou um falso histórico.

As técnicas de restauração a ser utilizadas devem, sempre que possível, resultar de investigações, testes e análises científicas sobre os materiais, as técnicas e as tecnologias utilizadas na construção e em eventuais reformas ou restaurações pelas quais o bem cultural tenha passado. A intervenção deve respeitar a função original e assegurar a compatibilidade com os materiais e estruturas existentes; e com a manutenção dos valores histórico e estético da edificação. Qualquer inovação tecnológica deve se mostrar adequada à conservação ou, quando resultar de uma necessária adaptação de uso, deve se mostrar adequada aos materiais e técnicas preexistentes. As intervenções devem se restringir ao absolutamente necessário, se distinguir da preexistência e ser reversíveis.

Deve-se estimular o conhecimento, a manutenção e a utilização de técnicas e materiais tradicionais, sendo eles importantes componentes do patrimônio cultural. No caso de utilização de técnicas e materiais tradicionais, deve-se também evitar os falsos artístico e histórico.

4.2. PROGRAMA

Tendo em vista as Diretrizes de Projeto acertadas em reunião realizada no dia 25 de maio de 2021, na Paróquia e Santuário de Aparecida de Goiânia, a restauração objetivará o restabelecimento das condições físicas e de segurança da edificação, para que continue atendendo ao seu uso religioso.

Procurou-se, na elaboração do projeto, manter o programa existente na edificação, com suas divisões e espaços internos. Segue a discriminação do Programa:

Pavimento Nave:

1. Nártex: 10,95m²
2. Nave: 225,86m²
3. Presbitério: 9,51m²
4. Depósito: 2,77m²
5. Sacristia: 19,20m²
6. Instalação Sanitária (banheiro): 4,67m²
7. Escada: 1,81m²
9. Escada: 4,47m²

Total Parcial: 279,24m²

Área Construída: 298,30m²

Pavimento Mezanino:

8. Mezanino caixa d'água: 8,23m²

Área Construída: 10,97m²

Pavimento Coro:

10. Coro: 9,36m²

Área Construída: 12,82m²

Pavimento Torre:

11. Torre: 5,11m²

Área Construída: 7,44m²

Área Bruta:

Edificação Existente: 329,53m²

Áreas Externas (Praça da Matriz): 5.120,34m²

4.3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A Proposta de Intervenção para o **Santuário de Nossa Senhora Aparecida de Goiânia** adotou, como partido, a necessidade de equacionar três fatores determinantes, quais sejam:

- Degradação estrutural e de materiais;
- Adaptação da edificação às normas e legislações vigentes;
- Restauração do potencial figurativo e imagético do bem, entendido como obra de arte;

A equação dos fatores determinantes será feita em conformidade com as disposições das seguintes cartas e convenções internacionais: Carta de Veneza (1964), Carta de Cracóvia (2000) e Princípios para Análise, Conservação e Restauração Estrutural do Patrimônio Edificado (ICOMOS, 2003). Conceitos como reversibilidade e distinção em relação aos aspectos preexistentes devem ser observados na intervenção.

4.3.1 Degradação estrutural e de materiais

A análise do estado de conservação revelou que agentes antrópicos ou ambientais causaram a maior parte das degradações. Foram verificadas fissuras nas estruturas de madeira, bem como indícios de ataque de insetos xilófagos no barroteamento situado entre solo e piso de madeira. Prospecções revelaram pés de esteios com sinais de degradação (apodrecimento e fissuras) no ponto de transição entre solo e piso, sujeito a variações de umidade. As alvenarias apresentam fissuras pontuais e a cobertura apresenta telhas corridas e/ou quebradas, sem amarração. As intervenções restaurativas deverão preservar os significados tradicionais, ser reversíveis, não impedir futuros tratamentos, limitar-se ao mínimo necessário e dar igual atenção a todos os elementos construtivos.

4.3.2. Adaptação ao programa proposto e às normas e legislações vigentes

Considerando a manutenção do uso religioso do Santuário e a preservação de suas divisões internas tais como se encontram na atualidade, serão necessárias pequenas intervenções para promover melhorias e adaptações para dotá-la de melhores instalações de conforto e segurança. Será necessário adaptar a edificação às normas e legislações vigentes, principalmente em relação à acessibilidade (NBR-9050/2015), à proteção contra furtos e vandalismo, ao planejamento e execução de instalações de prevenção e combate a incêndio (Lei Estadual 15.802/2006 e suas alterações) e à execução de instalações elétricas, sanitárias, segurança, lógica e SPDA em conformidade com as normas da ABNT.

4.3.3. Restauração enquanto Obra de Arte

A análise da edificação revela a preservação de seus principais aspectos, denotando grande integridade, do ponto de vista construtivo e tipológico. Sendo assim, o partido adotado para o edifício levará em conta a necessidade de se restaurar os elementos físicos, como alvenarias, revestimentos, portas, janelas, pisos e cobertura. As intervenções propostas se restringem ao absolutamente necessário, de modo a garantir a manifestação da imagem da **Santuário de Nossa Senhora Aparecida de Goiânia** como Obra de Arte.

4.4. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DOS PROCEDIMENTOS PROPOSTOS

A restauração do **Santuário de Nossa Senhora Aparecida de Goiânia** prevê, como partido, o aproveitamento máximo da infraestrutura física existente. As intervenções propostas tem como objetivo a restauração de seus elementos constituintes e a adaptação às normas de acessibilidade e segurança vigentes.

Os elementos construtivos da edificação (cobertura, alvenarias, revestimentos e pisos) serão integralmente restaurados.

A edificação manterá seus atuais acessos. A rampa da fachada frontal será refeita para adquirir a inclinação mínima exigida pela NBR-9050/2015, permitindo a acessibilidade universal por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. As circulações internas serão matidas, tais como se encontram na atualidade. A adequação da edificação à NBR 9050/2015 resultará, então, nas seguintes intervenções:

- Adequação de acessos com rampas e corrimões;
- Adequação da instalação sanitária com área suficiente para manobras de 180° e barras de apoio.

Novas instalações elétricas e hidrossanitárias deverão ser executadas, conforme normas vigentes, e com atenção à preservação da arquitetura remanescente. Nova caixa d'água deverá ser instalada no mesmo lugar da caixa d'água atual. O sistema de drenagem deverá ser projetado para proteger o edifício da incidência de infiltrações ascendentes e para o melhor escoamento das águas pluviais.

Para a execução da vala de drenagem, os passeios ao redor da igreja deverão ser refeitos. Propõe-se, portanto, que seja resgatado seu revestimento original, em lajeado de pedra. Esta intervenção fará, ainda, a distinção entre os pisos da calçada e da praça, que atualmente são feitos do mesmo material, permitindo maior destaque ao templo.

Em relação à segurança e à prevenção de riscos, serão elaborados e executados os seguintes Projetos Complementares:

- Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio;
- SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

Serão propostas soluções estruturais para a estabilização da estrutura, conforme Projeto Estrutural específico. Após a restauração, deverá ser realizado monitoramento da edificação, com vistas à identificação de sinais de movimentação estrutural, de modo que sejam futuramente adotadas abordagens incrementais de reforço estrutural.

Acredita-se que, com as intervenções propostas, será recuperada a unidade potencial do **Santuário de Nossa Senhora Aparecida de Goiânia**, permitindo o desfrute artístico e assegurando, com intervenções tecnicamente corretas, a sua adequação ao uso proposto e a transmissão desse precioso bem cultural às futuras gerações.

4.5. DISPOSIÇÕES GERAIS

4.5.1 Finalidade

A finalidade das Especificações Técnicas é estabelecer as condições gerais para a execução das obras e dos serviços de restauração e conservação do **Santuário de Nossa Senhora Aparecida de Goiânia** localizado na cidade de Aparecida de Goiânia, Estado de Goiás, conforme solicitação da Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia.

As presentes especificações destinam-se a definir os materiais, serviços, métodos executivos e suas peculiaridades para as obras e serviços de restauração e conservação, devidamente especificados, destinados à recuperação física do monumento.

Eventuais fatos que não estejam incluídos ou mencionados nas presentes especificações ou em seus Anexos e Projetos, serão resolvidos e esclarecidos pela Fiscalização das Obras, que deverá, imediatamente e a qualquer tempo, comunicar os fatos aos responsáveis técnicos pelos projetos a fim de dirimir as possíveis incompatibilidades e adotar as soluções adequadas visando a preservação do Bem.

Para a finalidade destas Especificações Técnicas, são consideradas:

- Empresa projetista: Tramela Arquitetura e Engenharia Ltda
- Autoras do projeto arquitetônico (responsáveis técnicas): Ana Luisa Gomes Coelho e Adriana Paiva de Assis;
- Proprietária e Contratante: Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia;
- Contratada: Empresa vencedora da licitação para execução das obras de Restauração do Santuário de Nossa Senhora Aparecida de Goiânia;
- Fiscalização: Servidor público a ser designado oportunamente pela Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia.

4.5.2 Diretrizes Gerais

As etapas de execução e organização de uma obra de conservação e restauração são completamente distintas de uma obra civil nova. Mesmo durante sua execução, podem surgir demandas que não foram identificadas nas fases de projeto. Sendo assim, as alterações de projetos, que durante a obra se mostrarem necessárias, deverão ser devidamente justificadas e processadas junto à fiscalização. Para efeito de deliberação relativa a possíveis divergências entre os documentos do projeto, fica estabelecido que:

- Caso haja divergência entre os Memoriais de Especificações e os desenhos do projeto de arquitetura, prevalecerão os Memoriais de Especificações;
- Caso haja divergência entre os Memoriais de Especificações e os desenhos dos projetos complementares, prevalecerão os Memoriais de Especificações;
- Caso haja divergência entre os Memoriais e as Planilhas, prevalecerão os Memoriais;

- Caso haja divergência entre o Projeto Arquitetônico de Restauração e os Projetos Complementares prevalecerá o Projeto Arquitetônico de Restauração;
- Caso haja divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, a Fiscalização, sob consulta prévia, definirá a dimensão correta;
- Caso haja divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os mais ampliados / detalhamentos;
- Caso haja divergência entre desenhos ou documentos de datas diferentes, prevalecerão os mais recentes.

Em obras de restauração do patrimônio histórico edificado, deve-se buscar a compatibilização entre os materiais originais (antigos) e os atuais (novos), para intervir o mínimo possível, buscando preservar a originalidade e a reversibilidade dos materiais.

Todos os materiais empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, devendo satisfazer rigorosamente as especificações do Projeto. Eventualmente, em se tratando de obras de restauro, poderão ser indicados materiais reutilizados da própria obra ou de outra procedência.

Se eventualmente condições ou circunstâncias indicarem a substituição de algum material especificado no presente Memorial, a troca só poderá ser efetivada com a aprovação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ouvido o AUTOR DO PROJETO.

A substituição, quando aceita, será regida pelo critério de analogia ou similaridade. Para o caso, considera-se analogia total ou equivalência, quando o material desempenha idêntica função construtiva e apresenta as mesmas características técnicas.

Durante todo o processo de intervenção, deve-se realizar um relatório de acompanhamento com registros e ilustrações gráficas de todos os serviços executados no período da obra.

4.5.3 Responsabilidades da Contratada

São obrigações e responsabilidades da Contratada:

- Observar as práticas de boa execução, interpretando as formas e dimensões indicadas nos projetos e desenhos com fidelidade, empregando somente material com a qualidade especificada, isento de impurezas, umidade, salinidade ou qualquer outra condição que prejudique a integridade do material;
- Providenciar para que os materiais estejam a tempo na obra,
- Manter na obra o número de funcionários e equipamentos suficientes para cumprir os prazos parciais e totais fixados nos cronogramas anexos ao contrato;
- Supervisionar e coordenar os trabalhos de eventuais subcontratadas, assumindo total e única responsabilidade pela qualidade e cumprimento dos prazos de execução dos serviços;
- Instalar canteiro de obra compatível com o porte da edificação a ser preservada (intervenção);

- Executar os serviços dentro da melhor técnica, obedecendo rigorosamente às instruções do Contratante no que diz respeito ao atendimento dos projetos, das especificações, dos desenhos, do cronograma e das normas da ABNT;
- Fornecer, quando solicitados e sem ônus para o Contratante, protótipos de materiais e equipamentos para a análise e aprovação da Fiscalização, como também orçamentos referentes a serviços extracontratuais;
- Acatar as decisões do Contratante;
- Requerer e obter, junto ao INSS, a documentação necessária ao licenciamento de execução nos termos de legislação vigente e, junto aos Conselhos de classe, notadamente CAU e CREA, os devidos RRT - Registro de Responsabilidade Técnica; e ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - bem como apresentar, quando concluídos os serviços e/ou solicitado pelo Contratante, os documentos comprobatórios de quitação e recolhimento do FGTS, seu e das subcontratadas, sob pena de exercer o Contratante o direito de retenção das importâncias ainda devidas, até a execução dos aludidos documentos;
- Comunicar à Fiscalização qualquer erro, desvio ou omissão, referente ao estipulado nos desenhos ou especificações, ou em qualquer documento que faça parte integrante do contrato;
- Retirar do canteiro de obra todo pessoal, máquinas, equipamentos, instalações provisórias e entulhos dentro do prazo estipulado no contrato. No caso do não cumprimento desse prazo, os serviços poderão ser providenciados pelo Contratante, cabendo à Contratada o pagamento das respectivas despesas;
- Acatar as instruções e observações que emanarem do Contratante ou da Fiscalização, refazendo qualquer trabalho não aceito;
- Corrigir, às suas expensas, quaisquer vícios ou defeitos na execução dos serviços ou obra, objeto do contrato, bem como se responsabilizar integralmente por danos causados ao Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;
- Adotar todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalização e redes que possam ser atingidos, pavimentações e outros bens de propriedade do Contratante ou de terceiros e, ainda, a segurança de operários e transeuntes, durante a execução da obra;
- Obedecer e fazer observar as leis, regulamentos, posturas federais, estaduais e municipais aplicáveis, responsabilizando-se integralmente pelas consequências de suas próprias transgressões e de seus prepostos, inclusive de suas subcontratadas e respectivos prepostos;
- A Contratada não poderá subcontratar parcialmente as obras contratadas, sem obter prévio consentimento por escrito do Contratante. Na hipótese de ser autorizada a subcontratação, a Contratada diligenciará junto a esta no sentido de serem rigorosamente cumpridas as obrigações contratuais, especialmente quanto à fiel e perfeita execução dos serviços subcontratados, ficando solidariamente responsável, perante o Contratante, pelas obrigações assumidas pela subcontratada;
- A Contratada não poderá, sob nenhum pretexto, sub empreitar totalmente os serviços contratados;

- Fica reservado ao Contratante o direito de empreitar, a seu critério, outros trabalhos relacionados com os serviços adjudicados à Contratada. A Contratada deverá coordenar adequadamente os seus serviços, como os serviços subcontratados;
- Providenciar o fornecimento de água e energia elétrica para a execução dos serviços, correndo por sua conta quaisquer ônus relativos a este fornecimento, bem como as despesas com o respectivo consumo, durante o prazo contratual;
- Proceder à limpeza diária e sistemática da obra, com a remoção do entulho resultante tanto do interior, como do canteiro de serviço;
- Comunicar, de imediato, ao Contratante ou à Fiscalização qualquer achado de interesse histórico, científico ou econômico, em especial de natureza arqueológica, que ocorra durante a vigência do contrato, mapear e registrar com fotos;
- Manter no Canteiro de Obra, em condições de fácil acesso pela Fiscalização, o Diário de Obra, conforme modelo fornecido pelo Contratante;
- Providenciar as ligações definitivas de água e energia elétrica e, se necessária e viável, a ligação telefônica, assumindo todos os ônus decorrentes destas providências.

4.5.4 Segurança do Trabalho e Vigilância

Em relação à Segurança do Trabalho, é prerrogativa da Contratante:

- Realizar inspeções periódicas no Canteiro de Obra da Contratada, a fim de verificar o cumprimento das determinações legais, o estado de conservação dos dispositivos protetores do pessoal e das máquinas, bem como para fiscalizar a observância dos regulamentos e normas de caráter geral. À Contratada compete acatar as recomendações decorrentes das inspeções e sanar as irregularidades apontadas.

Em relação à Segurança do Trabalho, são obrigações e/ou responsabilidades da Contratada:

- Fazer a comunicação, da maneira mais detalhada possível, por escrito, de todo tipo de acidente, inclusive princípio de incêndio;
- Fornecer aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual de caráter rotineiro, tais como: capacete de segurança contra impactos, óculos de segurança contra impactos, óculos de segurança contra radiações, óculos de segurança contra respingos, luvas e mangas de proteção, botas de borracha, calçados de couro, cintos de segurança, respiradores contra pó e outros;
- Manter em estado de higiene todas as instalações de Obras, devendo permanecer limpas, isentas de lixo, detritos em geral, e de forma satisfatória ao uso;
- Manter, no Canteiro de Obras, todo o medicamento básico para o atendimento de primeiro socorros;
- Manter, no Canteiro de Obras, os equipamentos de proteção contra incêndio, na forma da legislação em vigor;
- Obedecer a todas as normas legais que se relacionam com os trabalhos que executa e respeitar as disposições legais trabalhistas da Engenharia de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho;
- Manter, no Canteiro de Obra, vigias que controlem a entrada e saída de todos os materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências da obra.

4.5.5 Equipe Técnica

Arquiteto e Urbanista Restaurador ou Engenheiro (Coordenador): Profissional de nível superior com experiência comprovada através de Certidão de Acervo Técnico – CAT/CREA ou CAU, em obras de porte e serviços similares. Ficará encarregado da coordenação, supervisão e gerenciamento de todos os serviços previstos para o bom desempenho da obra. Previsão de 20 (vinte) horas semanais.

Arquiteto e Urbanista Restaurador ou Engenheiro: Profissional de nível superior com experiência comprovada através de Certidão de Acervo Técnico – CAT/CREA ou CAU, em obras de porte e serviços similares, encarregado de acompanhar todo o desenrolar diário da obra em conjunto com o Responsável Técnico. Previsão de 20 (vinte) horas semanais.

Técnico de Segurança do trabalho: Profissional de nível técnico com experiência comprovada através de Certidão de Acervo Técnico – CAT/CREA, em obras de porte e serviços similares. Ficará encarregado de determinar os adequados protocolos de segurança da obra. Previsão de 20 (vinte) horas semanais.

Mestre de Obras: Profissional com experiência em execução de obras de restauração. Ficará encarregado do acompanhamento diário da obra, com a supervisão do responsável técnico. Previsão de 44 (quarenta e quatro) horas semanais.

OBS: Exige-se a participação de ao menos um engenheiro e um arquiteto restaurador na Equipe Técnica.

4.5.6 Documentação

Relatório de Acompanhamento de Obra - Mensal: Uma obra de conservação / restauração deve ser completa e fielmente registrada. Todos os serviços devem ser relatados e ilustrados em detalhes e, se necessário, registrados graficamente. O produto desse registro é o Relatório de Acompanhamento de Obra que deve conter, além do registro dos procedimentos na obra, o registro das novas descobertas em relação ao edifício; das alterações de projeto delas proveniente e das atas das reuniões de fiscalização. O Relatório será apresentado mensalmente em duas cópias, com textos e fotografias a cores. Resolução mínima das fotos 5,00 megabytes.

Projeto As Built: Depois de concluída a obra de conservação / restauração deve-se fazer o Projeto As Built, que se caracteriza por ser o registro gráfico do edifício após as intervenções executadas, ou seja, de como o edifício ficou depois da obra. O projeto será de responsabilidade da CONTRATADA – que deverá apresentar ao final da obra, além do “as built”, laudos técnicos para vistoria de habite-se junto aos órgãos públicos competentes sob a orientação da FISCALIZAÇÃO. Qualquer detalhamento complementar necessário para execução dos serviços será elaborado pela empresa CONTRATADA, com o acompanhamento e aprovação da FISCALIZAÇÃO e dos projetistas AUTORES DO PROJETO.

Relatório Final: Após a conclusão dos serviços será fornecida documentação circunstanciada de todos os fatos ocorridos na obra, em duas cópias, com todas as soluções adotadas, acompanhada de documentação gráfica e fotográfica apresentada em papel sulfite formato A4 (21,0 x 29,70 cm) e em arquivo digital (CD), sem senhas ou restrições. Resolução mínima das fotos 0,50 megabytes. Este documento se traduz em documento da memória e história do bem objeto da intervenção, devendo ser material de pesquisa para futuras intervenções.

4.6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.6.1 Instalação da Obra

A instalação do canteiro de serviços deverá ser orientada pela FISCALIZAÇÃO, que aprovará ou não as indicações das áreas para sua implantação física, devendo a CONTRATADA visitar previamente o local das obras informando-se das condições existentes. As áreas cedidas à Contratada devem seguir as normas especificadas na NR-18. Recomenda-se a instalação do canteiro na praça em local próximo à edificação.

O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de identificar os locais de apoio que o compõem: indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação mediante avisos, cartazes ou similares; alertar contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos; advertir quanto a riscos de queda; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de E.P.I. específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertência e próximas ao posto de trabalho; alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e a circulação de materiais por grua, guincho e guindaste; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra; advertir contra risco de passagem de operários onde o pé-direito for inferior a 1,8m; e identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.

Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obras deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro. É terminantemente proibido preparar, aquecer e comer refeições fora dos locais estabelecidos.

Todos os serviços deverão ser realizados por profissionais habilitados, devidamente vestidos e calçados, sendo obrigatório o uso dos E.P.I. adequados a cada função.

É da competência da empresa contratada o fornecimento de todo ferramental, maquinaria, equipamentos e aparelhamentos, adequados à perfeita execução da obra contratada, assim como a manutenção e conservação do canteiro e suas instalações até a conclusão dos serviços. A estocagem de cada material deverá ser feita conforme indicado nas normas da ABNT.

Os andaimes e escoramentos porventura utilizados devem ser feitos por estruturas autoportantes, não devendo em hipótese alguma ser engastados nos elementos estruturais e de vedação da edificação. Em caso de apoio simples, este deverá ser aplicado sem causar o menor dano às alvenarias/vedações ou aos revestimentos existentes. O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deverá ser responsabilidade da CONTRATADA.

Todo e qualquer elemento não representado ou identificado em projeto, cuja remoção seja necessária (temporária ou não), deverá ser identificado, locado, catalogado e guardado até que a FISCALIZAÇÃO autorize sua retirada da obra.

4.6.1.1 Canteiro

- Barracão de obra em chapa de compensado resinado, inclusive instalações sanitárias e mobiliário, com 28m²;
- Placa oficial da obra de 1,50 x 3,00 m, em chapa galvanizada afixada com rebites e parafusos em estrutura metálica, suporte em eucalipto autoclavado pintado;
- Tapume em chapa de compensado de 12mm e pontaletes de altura de 2,20m, para as fachadas;
- Ligação provisória de luz e força padrão, 30KVA;
- Ligação provisória de água e esgoto;
- Extintores de Incêndio tipo pó químico, 20-B:C, capacidade de 6KG (seis unidades);
- Extintores de incêndio de água pressurizada 2-A, capacidade de 10L (duas unidades);
- Mobilização e desmobilização do canteiro de obras.

4.6.1.2 Andaimes

- Fornecimento e instalação de andaime metálico fachadeiro, inclusive piso metálico e sapata, guarda-corpo em madeira, rodapé em madeira (montagem e desmontagem);
- Torre de andaime metálico tubular tipo torre, inclusive rodízios (montagem e desmontagem);
- Tela para proteção de fachada em polietileno, ao longo das fachadas, a fim de promover segurança para trabalhadores e para eventuais quedas de ferramentas, detritos e rebocos.

4.6.2 Demolições e Retiradas

No momento do início da obra e durante as remoções, o estado de conservação dos elementos construtivos como um todo deverá ser reavaliado pela CONTRATADA. Isto se dá principalmente se houver lacuna de tempo entre o diagnóstico de projeto e a execução da obra.

Antes de iniciadas as demolições, as linhas de abastecimento de energia elétrica, água e as canalizações de esgotos e de escoamento de água deverão ser desligadas, retiradas ou protegidas. Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários, aos transeuntes e às edificações vizinhas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma Regulamentadora NR 18 - Obras de construção, demolição e reparo e da NBR5682/77.

Os serviços de demolição e remoção deverão ser executados de forma manual, cuidadosa e progressiva, utilizando-se ferramentas portáteis. O uso de ferramentas motorizadas dependerá de autorização da FISCALIZAÇÃO.

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar queda de materiais no momento das demolições. Deverá ser evitado o acúmulo de materiais ou entulhos que provoquem sobrecarga em pisos ou peças estruturais ou pressão lateral excessiva em elementos da edificação. As peças ou componentes de grande porte deverão ser removidos e deslocados até o solo por meio de guindastes ou equipamentos equivalentes que ofereçam a necessária segurança.

A retirada de entulhos poderá ser feita por calhas ou equipamentos mecânicos, observadas as normas e posturas pertinentes, em especial as de proteção do meio ambiente e de segurança. Exclui-se a possibilidade da utilização de explosivos para a realização de quaisquer demolições na obra e em quaisquer outras situações diante do risco de danos ao patrimônio edificado.

O material proveniente de demolição não poderá em hipótese alguma ser carregado em caçambas ou caminhão junto a outros materiais provenientes de escavações, desmatamento, entre outros.

Qualquer elemento que for removido de seu lugar original deverá ter registrada sua locação previamente à remoção, para que a sua recolocação se faça na mesma posição anterior.

Deverão ser executadas, após o escoramento de eventuais áreas instáveis da edificação, todas as demolições indicadas em projeto.

Entre as demolições e retiradas sem reaproveitamento na edificação, teremos:

- De todo o reboco degradado e/ou de cimento;
- Das camadas de pintura em tinta acrílica e/ou vinílica sobre as alvenarias;
- Do piso intertravado da calçada externa;
- Da rampa de acesso frontal;
- Das calçadas de contorno do perímetro da edificação;
- Das louças, indicadas em projeto;
- Dos revestimentos em cerâmica indicados em projeto;
- Da caixa d'água existente;
- Das telhas degradadas ou quebradas;
- Dos rufos;
- De todo o madeiramento degradado (com sua capacidade estrutural comprometida) ou com infestação biológica (esquadrias, pisos e cobertura) – percentual mínimo;
- Das tubulações de elétrica e luminárias indicadas em projeto;
- Das tubulações hidro sanitárias;
- Das esquadrias P5 e J3;
- Dos pisos de madeira degradados ou de material de má qualidade;
- Do para-raio.

A critério da FISCALIZAÇÃO, os materiais retirados poderão ser reutilizados em outra edificação.

Haverá ainda as retiradas com reaproveitamento de material na edificação, listadas abaixo:

- De parte das estruturas em madeira, em caso de necessidade de reforços e reposicionamentos conforme projeto estrutural;
- Do barroteamento e do forro do mezanino / barrilete;
- Das telhas em condições de reaproveitamento;
- Do piso tabuado da nave.

Todo o entulho gerado não poderá ser reaproveitado, nem mesmo como reaterro, devendo ser retirado da obra em intervalos regulares e lançado em locais permitidos pelos órgãos municipais. No processo de expurgo deverão ser observados cuidados para que o material restaurável não seja posto fora. O entulho deverá ser retirado periodicamente (semanalmente), a fim de se evitar o acúmulo excessivo dos mesmos, mantendo sempre limpa a área de execução dos serviços.

Observações:

1. As demolições deverão ser precedidas de escoramento nas áreas que apresentam instabilidade ou que venham a sofrer ameaças de desequilíbrio de sua estrutura;
2. Todo o serviço de demolição deverá ser precedido de uma análise prospectiva para confirmar se a demolição proposta não atinge elementos originais e significativos da edificação.

4.6.3 Proteção de elementos arquitetônicos e construtivos

Durante o desenvolvimento das atividades de construção civil, deverá ser realizado o isolamento e/ou proteção dos elementos arquitetônicos da edificação, tais como pisos em tabuado, ornamentos decorativos, retábulos, esquadrias e demais elementos que tenham fragilidade perante estas atividades. Esta proteção será realizada através de estruturas em madeira, painéis, tapumes, placas de isopor, espumas, entre outras técnicas que assegurem o resguardo e a proteção dos elementos arquitetônicos e construtivos durante o período de execução da obra. Os procedimentos adotados deverão ser avaliados e aprovados pelo responsável pela execução das obras, o qual deverá ser responsabilizado por quaisquer danos que venham a ocorrer por inobservância das presentes recomendações.

4.6.4 Elementos em Madeira

Todo elemento arquitetônico em madeira a ser restaurado deverá ser avaliado por suas características físicas (dimensões e formas) e por suas propriedades como material orgânico (umidade, porosidade, densidade e resistência). As peças em madeira que estiverem danificadas deverão ser substituídas por outras fabricadas com madeira da mesma espécie ou, sendo de outra espécie, que apresentem as mesmas características físicas, dimensões e classificação. Observar-se-á sua localização na edificação para indicar o tratamento a ser dado à peça, no que se refere à proteção contra as intempéries e ataques de térmitas.

A madeira a ser utilizada deverá atender as seguintes exigências:

- Ser de lei;
- Abatida há mais de (02) dois anos;
- Não utilizar peças com sinais de fungos, manchas e/ou insetos;
- Não apresentar nós ou fendas que comprometam sua durabilidade, resistência ou aparência;
- Estar seca, sendo aceitável um teor máximo de umidade de 12%.
- As faces serão em esquadro (exceto em casos especiais);

- Ser isenta de podridões, caruncho ou broca;
- Todo madeiramento deverá ser imunizado com produto de uso permitido pelas normas de segurança, obedecendo à diretrizes do item “tratamento e imunização”;
- Os encaixes entre as peças novas e as peças existentes deverão ser feitas em sambladuras tipo “rabo de andorinha”, “mão de amigo”, “boca-de-lobo” ou outro modelo tradicional, cujo detalhe deverá ser apresentado para a aprovação da Fiscalização;
- O uso de pregos e parafusos deverá ser reduzido ao máximo, preferindo-se, quando necessário, o uso de peças de madeira ou cola;
- O topo e as faces das peças de madeira que forem embutidas na alvenaria ou ficarem em contato com alvenarias ou telhas cerâmicas, deverão receber duas demãos de tinta betuminosa.

4.6.5 Cobertura

A cobertura deverá ser mantida e recuperada. O serviço deverá ser realizado em etapas, pela parte superior do telhado. A partir da retirada paulatina de trechos do entelhamento, deverá ser reavaliado o estado de conservação dos materiais, no que se refere à segurança, ao sistema estrutural e aos danos existentes. Se for necessário substituir peças da estrutura existente, esta deverá copiar fielmente a solução e dimensões originais. A madeira a ser utilizada na estrutura para substituir as peças danificadas deverá ser o Paraju ou equivalente, devendo ter características físicas compatíveis com a sua função, sem qualquer imperfeição que comprometa sua utilização, conforme exigências do item anterior. Deverão ser obedecidas as seguintes etapas:

Estrutura do Telhado Existente

- Retirar as telhas existentes paulatinamente para viabilizar a restauração do engradamento de madeira;
- Substituir as peças de engradamento do telhado que estão comprometidas por outras com as mesmas dimensões e seções das existentes ou conforme projeto (elementos com danos que comprometem sua função estrutural deverão ser substituídas), de preferência com a mesma madeira das existentes ou equivalente, previamente imunizadas. Recomenda-se a madeira Paraju, Itaúba ou equivalente. Estima-se a seguinte substituição: para peças mestras e caibros, 10%; ripas, 10%.
- As peças de madeira deverão ser higienizadas e imunizadas (100%). As peças aparentes serão impermeabilizadas com resina incolor de acabamento fosco. Ref.: Verniz Stain impregnante incolor, fosco e hidrorrepelente ou equivalente).
- As zonas severamente afetadas por ataque biológico, causado concomitantemente pela ação da umidade e presença de fungos e insetos, podem ser recuperadas com próteses de madeira equivalente, conforme projeto estrutural.

Entelhamento

- Realizar análise e descarte das telhas quebradas e/ou trincadas, incluindo beirais, cumeeiras, rincões e espigões.

- Cobrir a área destelhada com lona impermeável. Ref.: lona plástica Carreteiro para telhados ou equivalente;
- Realizar limpeza das telhas (tipo colonial) existentes que estejam em bom estado (80%), descartando as peças quebradas, trincadas ou que ao teste de percussão não apresentem som metálico (20%). A limpeza será realizada com sabão neutro e escova de cerdas naturais ou plásticas; secar à sombra;
- Fornecimento e instalação de novas telhas coloniais: devem ser fornecidas e instaladas novas telhas de fabricação equivalentes às existentes (20%). Utilizar as telhas reaproveitadas preferencialmente nos panos frontais em posição de capa;
- Fazer a aplicação de silicone impermeabilizante incolor nas telhas existentes. Ref.: Vedacit Acquella ou equivalente. Para proteger as telhas, sem alterar sua aparência natural ou criar película. Aplicar o produto em superfície limpa e seca, em forma de pintura com pincel, rolo de lã de carneiro de pelo curto ou pulverizador de baixa pressão, em demãos fartas, respeitando o consumo por m², de acordo com a absorção da superfície (geralmente para atender o consumo por m² na aplicação, é recomendado uma quantidade entre 1 a 3 demãos, com espessura uniforme), com intervalo mínimo de 6 horas entre cada demão, a uma temperatura de 25°C.";
- As telhas devem ser fixadas no ripamento com grampos de arame galvanizado n.18 em formato "S", sem perfuração das telhas, de forma a abraçar as ripas;
- Emboçamento das telhas das cumeeiras, espigões e beirais com argamassa no traço 1:2:9 – cimento, cal e areia. A utilização de partes de cal por adição é recomendada, por esta reter mais a água do que o cimento, retardando o endurecimento e evitando fissuramentos;
- Trocar cachorros (20%) e peças do guarda-pó do beiral (20%) que apresentem comprometimento de sua função estrutural, por outras de madeira equivalente, com dimensões iguais às originais. As peças de substituição deverão apresentar o mesmo tipo de fixação com pregos (recomenda-se o uso de pregos inox);
- Retirar rufos existentes e instalar novos rufos em chapa galvanizada, conforme projeto de drenagem pluvial;
- Realizar calafetação das peças do guarda-pó (100%) e aplicar duas demãos de fundo e pintura em esmalte sintético – ver item Pintura.

Estrutura metálica e chapas de zinco (torre)

- Higienizar chapas de zinco com água e sabão neutro aplicados com jato de baixa pressão.
- Após limpeza das chapas de zinco, aplicar tinta especial à base de zinco.
- Revisar estrutura metálica da cobertura da torre, corrigindo ligações e aplicando duas a três demãos de tinta esmalte 2 em 1 grafite escuro que protege contra corrosão e dá acabamento. Ref. Suvinil Esmalte Grafite.

4.6.6 Alvenarias

As alvenarias existentes serão mantidas.

4.6.6.1. Adobe

Caso existam lacunas e trincas nas paredes, deverá ser executada a recomposição, utilizando tijolos de mesmas dimensões, mantendo o mesmo aspecto visual e as mesmas características físicas do material original. A técnica a ser utilizada para restauração e consequente solução das lesões e danos existentes deverá propiciar sua recuperação física mantendo os aspectos visual, morfológico e estético existentes atualmente no monumento. As reintegrações da alvenaria deverão seguir o traço existente nas argamassas de rejunte e de revestimento, conforme resultado das análises laboratoriais.

4.6.6.2. Tijolos maciços existentes

Caso existam lacunas e trincas nas paredes, deverá ser executada a recomposição, utilizando tijolos de mesmas dimensões, mantendo o mesmo aspecto visual e as mesmas características físicas do material original. A técnica a ser utilizada para restauração e consequente solução das lesões e danos existentes deverá propiciar sua recuperação física mantendo os aspectos visual, morfológico e estético existentes atualmente no monumento. As reintegrações da alvenaria deverão seguir o traço existente nas argamassas de rejunte e de revestimento, conforme resultado das análises laboratoriais.

4.6.7 Revestimentos

As superfícies das alvenarias deverão estar isentas de impurezas, umidade. Realizar limpeza de cima para baixo, para que a água ao correr pela superfície vá dissolvendo a sujeira dos níveis inferiores. Nas áreas onde houver o surgimento de mofo e bolores, principalmente, a limpeza da alvenaria deverá seguir a seguinte sequência: lavagem com uma solução de hipoclorito de sódio (água sanitária) a 10%, lavagem com água limpa, secagem completa. As reintegrações feitas em cimento deverão ser completamente retiradas. Nas áreas de complementação, o novo reboco deverá ter composição compatível com o reboco original encontrado. O novo reboco será aplicado diretamente sobre as alvenarias. A espessura e o tratamento dado às superfícies (textura) deverão seguir o padrão encontrado na edificação.

Nos pontos onde houver alta degradação, perda de material e/ou presença de umidade e salinidade, deverá ser adotado o seguinte procedimento em relação ao reboco existente:

- O reboco existente deverá ser retirado apenas nos pontos e nas quantidades necessárias ao saneamento da alvenaria;
- A superfície da parede ficará sem revestimento, em aeração, por um período mínimo de um (1) mês;
- Posteriormente, deverá ser aplicado o novo reboco com traço e composição iguais aos encontrados no reboco original;
- O novo reboco será aplicado diretamente sobre as alvenarias;
- A espessura e o tratamento dado às superfícies deverão seguir o padrão encontrado na edificação.

Cerâmica

Nos locais indicados em projeto (banheiro), instalar revestimento em cerâmica cor branca, acabamento acetinado, dimensões 20x20, assentamento com argamassa pré-fabricada e rejuntamento conforme especificações do fabricante. Paginação conforme detalhamento.

Alumínio anodizado

O arremate do revestimento em cerâmica branca (banheiro) será em friso de alumínio anodizado natural 3/8", para uso interno.

Pintura em alvenarias

Antes de serem iniciados os serviços de pintura em alvenarias lisas, deverá ser executada a preparação da superfície, sendo observados os seguintes preceitos:

- Retirar as camadas de tinta acrílica e/ou vinílica, onde houver, deixando as camadas inferiores de pintura a base de água ou cal, se estas existirem;
- A superfície deve estar firme (coesa), limpa, seca e sem poeira, gordura, sabão ou mofo;
- Eliminar qualquer espécie de brilho, usando lixa de grana adequada;
- Partes soltas ou mal aderidas devem ser eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície;
- Manchas de gordura ou graxa devem ser eliminadas com solução de água e detergente neutro. Em seguida, enxaguar e aguardar secagem;
- As imperfeições (textura) existentes na superfície do reboco deverão ser mantidas.

O acabamento de todas as alvenarias será em tinta de composição mineral, Referência: Ibratin ARCADIA, 003A0A – BRANCO EVEREST ou Kröten.

Pintura de elementos em madeira

Antes de serem iniciados os serviços de pintura em esquadrias e outros elementos em madeira, deverá ser executada a preparação da superfície, sendo observados os seguintes preceitos:

- Retirar a camada superficial de tinta acrílica e/ou vinílica, onde houver, deixando as camadas inferiores e evidências de tinta a óleo, se existirem;
- Lixar e eliminar as farpas;
- Aplicar uma demão de fundo nivelador, para acabamento em tinta esmalte;
- Corrigir ou retirar as imperfeições com massa à base de óleo ou com massa de serragem e cola.

Internamente, os elementos de madeira (frechais, esteios, guarda-corpos, pisos e forros) deverão receber acabamento com verniz fosco após sua recuperação (REF. Stain Osmocolor Montana incolor fosco ou equivalente). A aplicação deverá seguir o seguinte procedimento: depois do lixamento, limpar a superfície usando pincel ou pano seco, aplicar o verniz com pincel/trincha em três demãos com intervalos de 12 horas.

As esquadrias e peças de madeira nas fachadas devem receber acabamento com tinta esmalte sintético acetinado (ref.: tintas Suvinil) em cor a ser definida juntamente com a comunidade envolvida com a Igreja.

4.6.8 Pisos

Os pisos de madeira devem receber proteção caso a sua remoção ocorra após a execução dos revestimentos. Antes de se dar início à execução dos revestimentos finais, todas as canalizações das redes de água, esgoto, eletricidade, lógica, telefonia, etc. diretamente envolvidas deverão estar instaladas e testadas, com seus nichos e valas de embutidura devidamente preenchidos. Os pisos externos devem ser executados em períodos de estiagem.

Barroteamento e Baldrame de Madeira

- Remover todo o piso em tabuado, separando as peças reaproveitáveis das peças degradadas ou de madeira de má qualidade;
- Limpar e descupinizar o barroteamento – ver item Imunização e Desinfestação
- A substituição total de uma peça só deve ocorrer em caso extremo. Quando for o caso, adquirir madeiras sem alburno, secas ao sol, sem sinais de fungos e ou insetos e sem nós e com as mesmas características mecânicas das encontradas na edificação. As peças novas deverão passar pelo processo de imunização por imersão antes da utilização na edificação. Recomenda-se para barrotes o uso do Paraju ou equivalente;
- Para emendas: utilizar madeiras tratadas, cuja umidade residual seja semelhante à umidade das madeiras já existentes no edifício. As emendas devem ser feitas sempre com tarugos e colas e usar emendas enchavetadas. Nunca utilizar pregos ou parafusos de ferro porque sofrem oxidação. Para cada tipo de emenda, pode-se usar como reforço estrutural: chapas metálicas em formatos de U, duas chapas (uma de cada lado), um perfil plano de cada lado com parafusos entre elas, ou um sistema de tirantes tensionados;
- Aplicação de produto de ação fungicida e inseticida, como procedimento de prevenção – ver item Imunização.
- Aplicar tratamento anti-chamas;
- Restabelecer ligações inferiores dos esteios com a inserção de novas peças de baldrame, conforme definido em projeto estrutural. As novas peças a serem utilizadas deverão seguir as especificações do Item Elementos em Madeira;
- Para os barrotes aparentes, aplicar produto hidrofugante e filtro solar, Stain fosco.

Piso em Tabuado de Madeira

Os pisos em madeira de toda a edificação principal serão mantidos e restaurados, obedecendo-se os seguintes procedimentos:

- Retirada de todos os pisos para a restauração do barroteamento;
- Identificação e remoção das peças ou porções deterioradas (20%) ou descaracterizantes;
- Remoção dos pregos que estejam enferrujados ou que se encontrem danificados;

- Ceras e pinturas envelhecidas e/ou sobrepostas devem ser totalmente removidas. Utilizar preferencialmente lixas para remoção. Caso seja necessário utilizar removedor químico com cautela. Ref.: Montana Química, Striptizi Gel ou equivalente;
- As porções deterioradas e/ou comprometidas deverão ser substituídas por peças com as mesmas seções/dimensões e encaixes das originais, utilizando-se, de preferência, o mesmo tipo de madeira. Se não for possível utilizar o mesmo tipo de madeira, deve-se adotar madeira dura e seca, previamente imunizada. Recomenda-se o uso de madeira de lei, compatível com a existente;
- Deve-se levantar a tábua pelo topo, depois de removidos os pregos de fixação ao barroteamento. Os novos encaixes deverão ser feitos cuidadosamente respeitando as dimensões avaliadas no local;
- Durante a fixação de peças, não deve ser batido martelo nas tábuas para forçar o encaixe; ao contrário, usar maçaneta de madeira ou borracha (usar prego inoxidável);
- Para a fixação das tábuas aos barrotes, utilizar pregos em aço inoxidável. A colocação deve ser procedida de furo com broca ligeiramente mais fina, evitando-se rachamentos. As cabeças devem ser recobertas com massa para calafetação;
- Para desempenar as tábuas aproveitáveis, é necessário umedecer o tardo (parte escondida ou que fica voltada para os barrotes no piso) com vapor d'água e fazer pressões periódicas para planificá-la, utilizando sargentos e outros artifícios para garantir os esforços de nivelamento. Se ainda assim houver pequenas áreas desniveladas, estas podem ser retiradas com plaina;
- Nos casos de pequenas falhas ou trincas na peça de madeira deve ser realizado preenchimento através da aplicação de massa para calafetação. Deve-se misturar cola de carpinteiro com o pó da lixidão da própria peça a ser calafetada, garantindo-se a tonalidade original da peça. Após aplicação da massa por espátula, a peça deverá ser lixada após secagem;
- Realizar calafetação das juntas com massa de aspecto similar ao da madeira empregada. Após a completa secagem da massa, a área deverá ser novamente lixada. Ref.: Viapol – massa F12 cor de acordo com a madeira utilizada ou equivalente;
- Para assoalhos em boas condições e assoalhos restaurados/substituídos, realizar lixamento das peças de madeira através de lixa de grão grosso ou fino (dependendo da diferença de nível entre as tábuas) seguindo a direção das fibras para remoção de sujidades e regularização da superfície. Antes de tal procedimento, embutir todos os pregos no material, evitando danificar as lixas; utilizar lixa de grão grosso ou fino (dependendo da diferença de nível entre as tábuas);
- Realizar imunização preventiva de todo o tabuado com solução imunizante cupinicida. A título de complementação, é válido aplicar o cupinicida através de injeções nos orifícios da madeira causados pelos insetos xilófagos. Ver maiores informações no item Imunização;
- Aplicar verniz com acabamento fosco no tabuado após sua recuperação (REF. tintas Suvinil verniz stain impregnante ou equivalente). A aplicação deverá seguir o seguinte procedimento: depois do lixamento, aplicar o verniz dissolvido em aguarrás (Suvinil aguarrás ou equivalente) a 10% com pincel/trincha de 2" em três demãos (intervalos de 12 horas).

Pedra

Na calçada, ao redor da igreja, deverá ser instalada pedra, semelhante ao anteriormente existente.

Ladrilho Hidráulico

Na sacristia e banheiro o piso em ladrilho hidráulico será mantido, restaurado e resconstruído quando necessário, conforme as seguintes diretrizes:

- Limpeza geral com água e detergente alcalino com uso de vassoura piaçava. Caso a sujeira não saia, utilize bucha com sapólio em pó esfregando diretamente no local (100%); OBS. Nunca deve-se fazer uso de detergente agressivos ou ácidos.
- Substituição de peças trincadas, degradadas ou descaracterizantes e inserção de novas peças conforme alteração do banheiro (até 10%);
- Aplicação de resina hidrofugante fosca em duas demãos. Referência: : HYDRONORTH, FUSEPROTEC ou equivalente (100%);
- Aplicação de rejunte com coloração semelhante, após a aplicação da primeira demão de resina, para se evitar manchas nas peças (até 20%);
- Resíduos de cimento ou manchas de obra podem ser removidos com o uso de um lixa d'água nº 220 e bastante água.

Soleiras

As soleiras devem ser restauradas em cimento natado, conforme solução existente no edifício.

4.6.9 Esquadrias

Esquadrias de madeira

Serão recuperadas as esquadrias, com exceção das esquadrias P5 e J3 (a serem retiradas). Para a recuperação das esquadrias será necessário:

- Realizar a reintegração das peças degradadas, com realização de limpeza, emassamento, proteção e imunização;
- Lixar a camada superficial, deixando a superfície lisa, coesa e livre de impurezas;
- Para a reintegração de partes degradadas utilizar procedimentos de obturação, emenda e/ou próteses, sempre utilizando madeira compatível (características físicas semelhantes) com as esquadrias originais;
- Substituir peças (alisar, guarnições, ombreiras, peitoril) ou todo o conjunto, somente quando este não oferecer condições de aproveitamento. Neste caso, proceder ao reaprumo e esquadro das próteses ou esquadrias refeitas;
- Restabelecer o buraco da pingadeira no peitoril das janelas;
- Inserir peça de madeira (pingadeira) na base das folhas de madeira externas, conforme detalhamento;
- Recuperar as ferragens originais (dobradiças, trincos, ferrolhos, entre outros) com remoção dos pontos de oxidação e as que forem substituídas deverão seguir os mesmos padrões das originais;
- As novas ferragens e dobradiças das esquadrias serão suficientemente robustas, de forma a suportarem, com folga, o regime de trabalho ao qual serão submetidas;

- Nas ferragens, aplicar duas a três demãos de tinta esmalte 2 em 1 grafite escuro que protege contra corrosão e dá acabamento. Ref. Suvinil Esmalte Grafite.
- Nos elementos em madeira, executar pintura com tinta esmalte sintético acetinado, em três demãos, em cor a ser definida juntamente com a comunidade da paróquia.
- Restaurar P3 e aumentar dimensões do vão para 82cm, a partir da realização de próteses das tábuas em ambas as laterais;
- Retirar porta P5 para reaproveitamento em outra edificação ou para reaproveitamento do material para a restauração das esquadrias;
- Executar intervenção no sistema de abertura e vedação das esquadrias J2A e J2B, conforme projeto arquitetônico;
- Executar nova porta P5 conforme dimensões do projeto arquitetônico. A madeira a ser utilizada deverá atender às especificações do item Elementos de Madeira.

Esquadrias de ferro e vidro

As esquadrias de ferro e vidro existentes deverão ser verificadas, com vistas à identificação de pontos degradados e desintegrados. As peças devem ser lixadas e removidos mecanicamente os pontos de oxidação. Deverão ser executadas soldas, onde necessário. Após conclusão deverá receber duas a três demãos de tinta esmalte 2 em 1 grafite escuro que protege contra corrosão e dá acabamento. Ref. Silvinil Esmalte Grafite.

Os vidros devem ser limpos com água e sabão. Os vidros quebrados devem ser substituídos por modelo equivalente e com mesma espessura e devem ser aplicada nova massa de vidro para fixação.

4.6.10 Elementos metálicos

Corrimãos: Nas novas rampas deverão ser instalados corrimãos, nas alturas de 70cm e 92cm, conforme seguintes especificações:

- Corrimão em tubo de aço carbono ASTM-A36 Ø 1 ¼ (3,80cm);
- Fixação dos corrimãos por meio de barra redonda trefilada de 15mm em aço carbono SAE1020; e chapa metálica parafusada na alvenaria.
- Ligações soldadas (soldas com no máximo a mesma espessura do perfil).

Fabricação e montagem: Conforme NBR 7007/MR250. A espessura dos perfis e tubos deverá obedecer às normas pertinentes quanto à segurança e durabilidade.

Tratamento do aço: Os metais deverão estar limpos e com suas soldas regularizadas (sem ondulação) para que se possa lixar e aplicar proteção. Aplicar duas a três demãos de tinta esmalte 2 em 1 grafite escuro que protege contra corrosão e dá acabamento. Ref. Silvinil Esmalte Grafite.

Barras de apoio em aço inox

Serão instaladas barras de apoio no sanitário acessível, em tubos de aço inoxidável fosco, com diâmetro de 4cm e serão fixadas às paredes através de parafusos. Deverão atender às especificações da NBR 9.050/2015. Todas as peças de fixação (parafusos, porcas, arruelas) serão em aço inox.

4.6.11 Louças e Acessórios

Deverão ser adquiridos louças e acessórios de primeira qualidade, conforme as especificações do quadro abaixo e indicações em projeto:

LOUÇAS E PEDRAS	
Bacia sanitária em louça branca, para portadores de necessidades especiais. Dimensões: 53,5cm de comprimento, 36cm de largura e 44cm de altura. Modelo sugerido: DECA Bacia Convencional VOGUE PLUS – linha conforto P.510.17, ou equivalente.	
Quantidade	1
Cuba de embutir em louça branca. Dimensões: 30,5cm de comprimento, 39cm de largura e 14,5cm de altura. Modelo sugerido: DECA Cuba de embutir oval, código L.59.17, cor branco, ou equivalente.	
Quantidade	1 unidade
Tanque médio em louça branca 40L. Dimensões: 50cm de comprimento, 60cm de largura e 33cm de altura. Modelo sugerido: DECA TQ.03.17; coluna para tanque DECA CT.25.17, ou equivalente.	
Quantidade	1 unidade
Bancadas, rodabancadas, testeiras e sóculos em granito branco siena, espessura de 2cm, nas medidas indicadas em projeto.	
Quantidade	1,7m2

CUBA EM AÇO INOX	
Cuba de embutir em aço inox acetinado, dimensões de 40x34cm com 17cm de profundidade. Modelo sugerido: TRAMONTINA Cuba de embutir Lavínia 40 BL em aço inox acetinado, Cód. 94020102; ou equivalente. Acompanha válvula de Ø 4 1/2" com escape.	
Quantidade	1

METAIS	
Torneira de mesa conforto bica alta para lavatório com acionamento do tipo alavanca. Dimensões de 24,5cm de comprimento, 5cm de largura e 26cm de altura. Modelo Sugerido: DECA Link, 1196.C.LNK; ou equivalente.	
Quantidade	1
Acabamento para válvula de descarga com acionamento suave através de alavanca. Dimensões de 6,8cm de comprimento, 11,2cm de largura e 17,3cm de altura. Modelo sugerido: DECA Hydra Eco Conforto 4900.C.CONF., ou equivalente;	
Quantidade	1
Acabamento cromado para registro de gaveta de 1 ¼' e 1 ½'. Modelo sugerido: DECA Izy 4900.C37	
Quantidade de 1 ½.	
Quantidade de 1 ¼'	
Quantidade de 3/4'	
Cabide cromado. Modelo sugerido: DECA Cabide Net 20.60.C.01; ou equivalente.	
Quantidade	1
Ducha higiênica cromada com registro e derivação. Dimensões de 66cm de comprimento, 66cm de largura e 12,3cm de altura. Modelo Sugerido: DECA Izy 1984.C37.ACT.CR; ou equivalente.	
Quantidade	1
Válvula em metal cromado pra cuba de lavatório. Marca sugerida: DECA ou equivalente.	
Quantidade	1
Sifão flexível para embutir (lavatórios e tanques)	1

ACESSÓRIOS	
Dispensador para papel higiênico rolo, de até 230mm de diâmetro, em polipropileno, cor branco. Marcas sugeridas: EXACCTA, MELHORAMENTOS; ou equivalente.	
Quantidade	1
Dispensador para papel toalha interfolha, em polipropileno, cor branco. Marcas sugeridas: EXACCTA, MELHORAMENTOS; ou equivalente.	
Quantidade	1
Dispensador para sabão cremoso em refil, em polipropileno, cor branco. Marcas sugeridas: EXACCTA, MELHORAMENTOS; ou equivalente.	
Quantidade	1
Assento em poliéster para bacia sanitária DECA Vogue Plus – linha conforto, cor branco, Modelo sugerido: DECA ou equivalente.	
Quantidade	1
Barras de aço inox, Ø 3,8cm, fixadas às paredes através de parafusos, com peças de fixação em aço inox, conforme NBR 9050/2015. Medidas indicadas em projeto.	
Quantidade de barras de 80cm de comprimento	2
Quantidade de barras de 70cm de comprimento	1
Quantidade de barras de 40cm de comprimento	2
Espelhos cristal nas medidas indicadas em projeto, presos por parafusos em metal cromado do tipo finesson.	
Quantidade de espelhos de 60x120cm	1

4.6.12 Tratamento e Imunização

Toda a atividade de tratamento e imunização de peças de madeira, em função da utilização de produto tóxico, deverá ser realizada por profissional especializado.

Todo o madeiramento deverá ser inspecionado para a verificação das condições de conservação e definição das técnicas de tratamento e preservação das peças.

- Todas as peças de madeira deverão ser tratadas e imunizadas com produto fungicida, cupinicida, bactericida, hidro repelente e filtro solar, em no mínimo três demãos cruzadas com intervalo de no mínimo 24 horas, com trinchá ou pincel. As peças de madeira perfuradas, cortadas ou entalhadas deverão ser imediatamente pinceladas com o produto, de forma que nenhuma parte fique sem a aplicação do mesmo. Os topos das peças deverão receber especial atenção e, nestes casos, deverão ser executadas quatro demãos. Sugere-se a utilização do STAIN Osmocolor® como fungicida, hidro repelente e filtro solar; e Pentox® como cupinicida;
- Aplicar verniz anti-chamas;
- As peças da cobertura deverão ser pulverizadas com produto cupinicida, sugerindo-se a utilização de Pentox®.
- Para fins de minimizar o ataque por cupins de solo deverá ser aplicada uma barreira química no perímetro da edificação, aproveitando-se a abertura da vala para a drenagem pluvial. Deve-se colocar a solução com cupinicida na dose de 5 litros por metro linear para cada 30 centímetros de profundidade. A areia que irá preencher a drenagem deverá ser recolocada na vala à medida que é colocado o cupinicida, de modo a ser igualmente tratada.

4.6.13 Limpeza Geral

Consiste na limpeza geral de pisos, paredes e áreas externas. Deve-se remover todo o entulho do terreno; limpar e varrer os acessos. Limpar e lavar, cuidadosamente, todas as cantarias, alvenarias de pedra, pavimentações, pisos e jardins, de modo a não serem danificadas outras partes da obra.

Utilizar para a limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças. Remover todos os detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies, sobretudo das cantarias e alvenarias de pedra. Remover todas as manchas e salpicos de tinta.

4.6.14 Entrega da Obra

Desmobilização do Canteiro de Obras

- Desmontagem do canteiro de obras com descarregamento e transporte de material de acordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO;
- Ao final, deve-se realizar a limpeza da obra removendo todo o entulho do terreno, limpando e varrendo os acessos;

- Fornecer e utilizar para a limpeza, de modo geral, água e sabão neutro. O uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças. Caso estes produtos sejam usados, deve-se realizar uma lavagem final com água pura e limpa para a retirada completa de possíveis resíduos químicos;
- Remover todos os detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies. Remover todas as manchas e salpicos de tinta em enquadramentos, ferragens das esquadrias e pisos;
- Desligamento das instalações prediais provisórias, removendo completamente as fiações e tubulações que não serão reaproveitadas;
- Adequação do paisagismo e agenciamento externo pós-obra de acordo com os projetos específicos. Essa etapa deverá ser orientada pelo profissional competente e verificada pela FISCALIZAÇÃO;
- Instalação de placa de apresentação da obra concluída, a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO. A placa deverá ser em material durável, discreta, pequena e instalada em local adequado de modo a não causar interferências no Bem.

Recebimento Provisório

A conclusão dos serviços deve ser oficializada, mediante a emissão do Termo de Recebimento Provisório. Previamente, devem ser realizadas todas as medições e apropriações referentes aos acréscimos e modificações. Como condição para emissão do Termo de Recebimento Provisório, a CONTRATADA deve:

- apresentar todas as faturas referentes a pagamentos extraordinários;
- fornecer os documentos correspondentes às aprovações de instalações e/ou equipamentos pelos órgãos de fiscalização;
- fornecer os certificados de garantia dos equipamentos e compromissos de manutenção gratuita;
- fornecer os manuais de operação e manutenção de máquinas, instalações e equipamentos. Cumpridas as condições acima, o proprietário deve emitir o Termo de Recebimento Provisório dos serviços contratados.

Recebimento Definitivo

A conclusão definitiva dos serviços deve ser oficializada mediante a emissão do Termo de Recebimento Definitivo. A emissão do Termo de Recebimento Definitivo somente pode ser feita depois de decorridos 60 dias do recebimento provisório e obedecidas as seguintes condições:

- devem ter sido atendidas todas as reclamações do CONTRATANTE, referentes a defeitos ou imperfeições verificados nos serviços executados.
- devem ter sido solucionadas todas as reclamações, eventualmente feitas, quanto a falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviço empregados na edificação;
- Devem ser apresentadas as certidões negativas (CND) de débito dos impostos federais, estaduais e municipais, bem como trabalhista FGTS e INSS.

O Termo de Recebimento Definitivo deve conter formal declaração de que o prazo de cinco anos mencionado no Artigo 1.245, do Código Civil, abaixo transcrito, referente à

responsabilidade do construtor, será contado, a partir da data deste termo: “Art. 1.245 – Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá durante cinco anos pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo, exceto quanto a este, se, não o achado firme, preveniu em tempo o dono da obra”.

4.7. PRANCHAS PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO

PRANCHA ARQ 01/10 – Situação e Implantação

PRANCHA ARQ 02/10 – Planta Nível Nave (+1,50m), Planta de Cobertura e Plantas de Pisos
(Níveis Coro e Torre)

PRANCHA ARQ 03/10 – Planta Nível Coro (+5,00m), Planta Nível Torre (+7,50m), Planta Nível
Mezanino Caixa D'Água (+3,00m) e Corte DD

PRANCHA ARQ 04/10 – Planta de Pisos (Nível Nave) e Corte AA

PRANCHA ARQ 05/10 – Planta de Barroteamento do Piso (Nave) e Corte BB

PRANCHA ARQ 06/10 – Planta de Engradamento da Cobertura e Fachada Norte

PRANCHA ARQ 07/10 – Corte CC e Corte EE, Detalhamento J2A e P5

PRANCHA ARQ 08/10 – Fachada Oeste e Fachada Sul

PRANCHA ARQ 09/10 – Fachada Leste e Detalhamento Rampa

PRANCHA ARQ 10/10 – Detalhamento Banheiro

5. PROJETOS COMPLEMENTARES

Os preceitos, especificações e procedimentos contidos neste memorial de encargos deverão ser rigorosamente obedecidos, valendo como se efetivamente fosse transcritos nos contratos para execução de obras de preservação de edificações de interesse do patrimônio histórico e cultural.

Os projetos, serviços, técnicas e materiais indicados nos projetos complementares deverão ser respeitados e seguir fielmente as Normas Brasileiras da ABNT, bem como as demais disposições estabelecidas para cada uma das disciplinas. Na etapa de execução, caso haja necessidade de alteração de procedimentos especificados, estas deverão ser submetidas à aprovação da Equipe Técnica e da Fiscalização da Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia. Os projetos complementares constantes deste Memorial Descritivo são os seguintes:

- Projeto Estrutural;
- Projeto de Instalações Pluviais e de Drenagem;
- Projeto do Sistema de Proteção de Descarga Atmosférica (SPDA).

5.1. PROJETO ESTRUTURAL

5.1.1. Estrutura de madeira

O projeto estrutural da edificação prevê a recuperação e restauração de toda a estrutura de madeira composta por esteios, baldrames, madres, frechais, barroteamento, caibros armados, linhas altas e caibros simples do telhado. Todas as peças a serem substituídas deverão ser de madeira de lei (cumarú, paraju, angelim ou equivalente) com dimensões especificadas nos desenhos técnicos, seguindo as diretrizes do Item 4.6.4. Elementos de Madeira.

Todo elemento arquitetônico em madeira a ser restaurado deverá ser avaliado por suas características físicas (dimensões e formas) e por suas propriedades como material orgânico (umidade, porosidade, densidade e resistência). As peças em madeira que estiverem danificadas deverão ser substituídas por outras de madeira da mesma espécie ou, sendo de outra espécie, que apresentem as mesmas características físicas, dimensões e classificação. Observar-se-á sua localização na edificação para indicar o tratamento a ser dado à peça, no que se refere à proteção contra as intempéries e ataques de térmitas.

Os esteios de madeira devem ser analisados detalhadamente para verificação do seu real estado de degradação à época da intervenção. Toda a base enterrada dos esteios deve ser prospectada. Caso se verifique que o nabo da peça esteja degradado e que haja necessidade de intervenção, será prevista execução de fundação de concreto, conforme detalhamento, onde será apoiado o esteio que também poderá receber prótese, caso seja verificada necessidade.

Todo o barroteamento da nave, presbitério e nartex deverão ser substituídos por peça em madeira de lei 5x10cm, Angelim, cumarú, Maçaranduba ou equivalente regional. Os pilaretes de apoio dos barrotes deverão ser revitalizados com substituição da última fiada de tijolo. Deverão ser utilizados tijolos maciços de 5x10x20cm, e argamassa de cimento e areia.

A cobertura será desmontada para substituição das peças de madeira danificadas. Deverá ser utilizado peças em madeira de lei Angelim, cumarú, Maçaranduba ou equivalente regional. Prevê-se a substituição de aproveitamento de 70% das ripas e 80% dos caibros. Todas as emendas e ligações das peças deverão ser reforçada com chapas metálicas conforme detalhes apresentados no projeto.

A madre localizada sobre o lado direito da nave e na fachada frontal, que se encontra danificadas, deverão ser substituídas por novas em peça de madeira de lei Angelim, cumarú, Maçaranduba ou equivalente regional.

Em relação ao piso, os baldrames internos de madeira que foram parcialmente removidos na reforma ocorrida na década de 90 devem ser restabelecidos de forma a garantir melhor estabilidade à estrutura. Os baldrames devem ser executados em madeira, conforme

dimensões e características das peças existentes seguindo as diretrizes do item 4.6.4. As peças de baldrame de madeira deixadas sob as alvenarias como testemunho na obra ocorrida na década de 90 devem ser removidas uma vez que o grau de degradação das mesmas é acentuado e tem causado abatimento das alvenarias. O vazio gerado deve ser preenchido com alvenaria de tijolos maciços e argamassa com mesmas características ao existente. Os baldrames deixados sob o piso como testemunho também devem ser removidos ou utilizados na restauração da Igreja, uma vez que constituem foco para ataque fungos e insetos xilófagos.

As peças principais da estrutura de madeira da Igreja (esteios, madres e frechais) poderão receber intervenção com próteses ou substituição total, caso haja necessidade. A ligação entre as peças horizontais e verticais deve ser reforçada por chapas metálicas, conforme definido no projeto estrutural.

Os caibros armados e linhas altas também devem receber reforço com chapa metálica uma vez que a sua movimentação é evidente.

Todos os elementos estruturais de madeira deverão ser descupinizados e imunizados.

Para substituição dos frechais e instalação de contraventamentos da torre a parte metálica da mesma deverá ser içada do local. Este içamento será realizado obrigatoriamente após a execução de um escoramento / travamento de toda parte metálica da Torre, com o uso de madeira, tábuas e cabo de aço. Após o escoramento / travamento provisório, a cobertura metálica deverá ser içada e acomodada em local seguro e protegido contra vandalismo e acidentes. O içamento deverá ser executado com uso de caminhão munck e auxílio de cabo de aço. Esta operação de içamento deverá ser executada tomando todos os cuidados de travamentos interno e externo da torre, sendo este serviço executado por profissionais habilitados, serralheiro e carpinteiro e supervisão direta e em tempo integral por engenheiro e arquiteto responsável. Para fixação das madeiras necessárias ao travamento provisório, deverão ser utilizados pregos 18x36 e parafusos, e caso necessário uso de chapas metálicas.

A cobertura metálica deverá ser limpa com uso de escovas, lixas e jatos de água em baixa pressão e sabão. As peças metálicas, cantoneiras, da torre caso se encontrem danificadas deverão ser substituídas por outras com as mesmas características e dimensões das existentes. O serviço de manutenção da torre terá um acréscimo de peças metálicas (ver detalhes no projeto) sendo instaladas cantoneiras como pequenos contra-feitos soldadas às cantoneiras de canto, espigões, e cantoneiras instaladas na base de apoio da torre, também soldadas às existentes.

Após concluídos os serviços de manutenção e restauração na estrutura metálica e chapas da cobertura, a torre deverá ser içada novamente até seu local de origem com uso do caminhão munck e auxílio de cabos de aço. A mesma deverá ser fixada aos novos frechais com utilização de parafusos.

5.1.2. Chapas metálicas

Todas as emendas das peças de madeira deverão ser reforçadas com o uso de chapas metálicas.

As chapas metálicas, utilizadas para reforço das peças de madeira, são em aço ASTM-A36, sendo as dimensões as especificadas no projeto estrutural;

As chapas serão fixadas nas peças de madeira com a utilização de barra rosca ou parafuso, tendo nas duas extremidades porcas e arruelas, conforme projeto de reforço estrutural.

5.1.3. Tirantes metálicos

Os tirantes existentes deverão ser analisados detalhadamente durante a execução da reforma com lixamento manualmente em suas roscas e porcas de fixação, todas as peças defeituosas deverão ser substituídas por outras do mesmo material e dimensões das existentes. Os tirantes novos deverão ser executados em barras de aço lisa CA50 de 20mm providas de porcas e arruelas para fixação.

5.1.4. Estrutura em Concreto Armado

A escolha deste tipo de estrutura se deve as suas vantagens, sendo:

- Facilidade na execução, não exigindo mão de obra específica, tampouco equipamentos complexos;
- Baixa intensidade de vibração;
- Uso de material de acesso fácil no mercado.

O conceito chave do projeto estrutural em concreto armado, tanto para cálculo quanto para execução, inicia-se com escolha e locação de eixos de pilares, sendo completado pelas sapatas.

O trabalho deverá ser realizado com base nos seguintes preceitos:

- A locação dos pilares deverá seguir a determinação em projeto, devendo realizar os ajustes necessários in loco;
- As seções dos elementos estruturais e seus respectivos detalhamentos estão representadas em projeto estrutural anexo;
- As formas deverão ser rigorosamente alinhadas, niveladas e aprumadas, conforme projeto estrutural, mantendo vivas as arestas e sem ondulações nas superfícies. O tempo mínimo para desforma lateral será de 7 dias e desforma de fundos 21 dias, quando for o caso;
- O concreto utilizado deverá ter f_{ck} , mínimo, 25.0 Mpa, ser autoadensável, slump 12 cm, e ser composto por aditivo impermeabilizante.

5.1.5. Aço

- O recobrimento das armaduras é de 3,0 cm;
- O transpasse de armaduras deve ser mínimo de 70 cm;
- O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes, dimensões de projeto e conferência nas formas;
- Não será permitido o uso do corte óxido-acetileno e nem o aquecimento das barras para facilidade da dobragem, pois alteram as características das mesmas;
- O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos;
- Após montadas e posicionadas nas formas e convenientemente fixadas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelo pessoal e equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores;
- Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras bem como as existentes, deverão estar perfeitamente limpas e intactas.

5.1.6. Cortes e Aterros

- As escavações deverão ser manualmente, com o uso de pás, picaretas, enxades e trados, produzindo o mínimo de vibração no terreno;
- Os aterros e ou reaterros em geral, serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal;
- Sempre que as condições do solo exigirem, será executado o escoramento das valas, devendo ser observado in loco.

5.1.7. Forma e Desforma

- As formas dos pilares e vigas deverão ser rigorosamente alinhadas, niveladas e aprumadas, conforme projeto estrutural, mantendo vivas as arestas e sem ondulações nas superfícies. O tempo mínimo para desforma lateral será de 7 dias e desforma de fundos 21 dias, quando for o caso.

5.1.8. Pranchas Projeto Executivo Estrutural

- PRANCHA EST 01/07 – Planta Baixa Nave (intervenções no piso); Detalhe 01: Substituição parcial do esteio com execução de nova fundação; Detalhe 02: Nova fundação em concreto; Detalhe 03: Substituição parcial do esteio.
- PRANCHA EST 02/07 – Planta Baixa Nave (intervenções nos esteios); Detalhe 04: Instalação de chapas metálicas nos caibros armados; Detalhe 05: Prospeções nos esteios; Detalhe 06: Instalação de chapas metálicas nas ligações entre linhas altas e caibros armados.
- PRANCHA EST 03/07 – Planta Baixa Sacristia; Planta Baixa Mezanino; Fachada Oeste; Detalhamento Rampa de Acesso; Detalhamento Estrutura de Concreto Armado (Banheiro).
- PRANCHA EST 04/07 – Planta Baixa Nível Coro, Detalhe 08: Instalação de chapas metálicas em ligações entre esteios e frechais; Detalhe 09: Chapas metálicas do detalhe 08.
- PRANCHA EST 05/07 – Planta Baixa Nível Frechais; Planta Baixa Nível Piso Torre; Planta Baixa Nível Forro Torre; Detalhe 10: Instalação de chapas metálicas em emendas.
- PRANCHA EST 06/07 – Vista AA, Corte BB, Corte DD, Detalhe 12: Chapa modelo 08; Detalhe 13: Instalação de chapas metálicas nas ligações entre esteios e frechais; Detalhe 15: Encaixe para fixação do contraventamento na parede do altar.
- PRANCHA EST 07/07 – Planta Baixa Torre – Fixação da cobertura; Detalhe 14: Reforço na estrutura da cobertura da torre.

5.2. PROJETO DE INSTALAÇÕES PLUVIAIS E DE DRENAGEM

5.2.1. Trincheiras Drenantes

Todas as trincheiras serão executadas em MACDRAIN® TD conforme projeto executivo.

O MACDRAIN® TD é um geocomposto para drenagem leve e flexível, cujo o núcleo drenante é formado por uma geomanta tridimensional, fabricada com filamentos de polipropileno. O núcleo é termosoldado entre dois geotêxteis não-tecidos em todos os pontos de contato, sendo um dos geotêxteis laminado de polipropileno.

Os geotêxteis sobressaem 100 mm além do núcleo em uma das laterais do MACDRAIN® TD, para garantir uma perfeita continuidade do sistema nas juntas e permitir a execução das sobreposições.

Deverão ser verificadas as dimensões e profundidades da viga baldrame para que não haja interferência no estudo de drenagem apresentado. Durante a execução das trincheiras drenantes é necessário que as mesmas sejam executadas a partir dos tubos coletores.

A camada drenante horizontal deve ter o seu fluxo voltado para as trincheiras drenantes. Deverá ser previsto o fechamento do núcleo drenante com o filtro geotêxtil do macdrain®, de maneira que o núcleo tridimensional do mesmo não fique em contato com o solo.

Os tubos utilizados nas trincheiras deverão ser de PVC corrugado de 110mm. A trincheira deverá ser preenchida com areia grossa conforme detalhe apresentado no projeto.

O escoamento da drenagem para a rede pública deverá ser feita através de tubulação de PVC embutida no solo com Ø150mm com inclinação mínima de 0,7% que desembocara na sarjeta da via pública, uma vez que não há rede pública subterrânea.

5.2.2. Cortes

As escavações deverão ser realizadas manualmente. As escavações de valas deverão propiciar depois de concluídas, condições para montagem das tubulações em planta e perfil, conforme elementos do projeto.

O fundo das valas deverá ser perfeitamente regularizado e apiloado, para melhor assentamento das tubulações e deverá ter a inclinação, mínima, indicada no projeto.

5.2.3. Rufos

Todos os rufos deverão ser executadas em chapa de aço galvanizado 22, com dimensões conforme detalhado em projeto.

5.2.4. Pranchas Projeto Executivo de Drenagem

PRANCHA DRE 01/03 – Implantação da Rede Pluvial, Fachada Oeste, Detalhe 01: Trincheira Drenante e Detalhe 02: Rufo em Aço Galvanizado.

PRANCHA DRE 02/03 – Fachada Norte, Planta de Cobertura e Detalhe 03: Rufo em Aço Galvanizado.

PRANCHA DRE 03/03 – Planta de Situação.

5.3. PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SPDA

5.3.1. Normas adotadas

A execução das instalações componentes do SPDA será feita de acordo com o projeto específico em obediência à norma NBR 5419/2015 da ABNT.

5.3.2. Sistema e nível de proteção

Nível de proteção: II;
Sistema tipo gaiola (Método Faraday).

5.3.3. Malhas e condutores

Malha de captação (diagrama de cobertura) em torno de toda a edificação, através de cordoalha de cobre nu de #35mm² e terminais aéreos na cumeeira do telhado.

Condutor #50 mm² interligando a barra LEP (ligação equipotencial principal) ao anel de aterramento em um ponto por meio de solda exotérmica.

5.3.4. Captadores

Os captadores serão constituídos por terminais aéreos Ø10mm x 300mm e condutores de cobre nu, têmpera dura, #35 mm², no perímetro externo das coberturas da edificação e interligando-se entre si formando uma malha (Método de Faraday)".

Para assegurar a continuidade elétrica, os captadores deverão estar rigidamente interligados; a ligação deve ser assegurada, sendo necessário conectá-los em vários pontos através de uma cordoalha de cobre nu de #35mm², soldando-se nas duas extremidades às partes metálicas e deixando-se uma folga de 20cm. O tipo de conexão será através de solda exotérmica ou conectores apropriados, conforme detalhado no projeto.

O anel horizontal no telhado será de cobre nu #35,0mm² ref.: tel-5735, fixado por presilhas, conforme projeto.

5.3.5. Condutores de descida

A malha será conectada às descidas externas, para a interligação com o sistema de aterramento a ser executado.

As descidas serão constituídas de cobre nu de #35mm², ref.: tel-5735, embutidas na alvenaria e fixado por presilhas, conforme projeto. Nas vigas e frechais devem ser executados pequenos

rasgos para passagem dos cabos dentro de eletrodutos de PVC rígidos, a serem preenchidos com massa para madeira conforme detalhamento constante no projeto estrutural.

5.3.6. Aterramento

A malha de aterramento deverá possuir uma resistência máxima de aterramento de 5 Ohms, quando de sua instalação e posterior, medida em qualquer época do ano, não deverá ser superior aos mesmos 5 Ohms. Caso esta resistência não seja alcançada, deverá ser aumentada a superfície de cobre em contato com a terra e realizado tratamento químico nas hastes.

Para cada descida deverá ser instalada uma haste de aterramento tipo "copperweld" 5/8"x2,4m (alta camada) ref.: tel-5814, ou similar, e interligadas com cabo de cobre nu # 50,0mm² ref.: tel-5750, ou similar, através de soldas exotérmicas.

5.3.7. Informações complementares

Caixa de inspeção de aterramento com tampa de ferro fundido TEL-552 Termotécnica.

A instalação deverá ser executada por empresa especializada, registrada no CREA-MG, a qual deverá emitir relatório técnico da instalação e anotação de responsabilidade técnica (ART);

O projeto não poderá sofrer modificações sem a prévia autorização do projetista;

Todos os materiais especializados são de fabricação da Termotécnica Ind. e Com. Ltda.;

O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA;

No nível do superior deverá ser feita a equalização de potenciais de malha de aterramento do SPDA com aterramento elétrico. Esta equalização deverá ser feita a partir da caixa de equalização ref.: tel-901, ou similar, conforme projeto.

5.3.8. Memorial de Cálculo

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
14,10 m	12,3 m	24,97 m

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Dados do projeto

Classificação da estrutura: Nível de proteção: II

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 4,59/km² x ano

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção: Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = 35°

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 10 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 30 m

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,5
Ad (área de exposição equivalente)	5621,22 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 ⁻⁶	1,29 x 10 ⁻²

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	0,05
Pa = Pta x Pb	5x10 ⁻²

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	0,01
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻²
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250

tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1×10^{-4}

$$Ra = Nd \times Pa \times La$$

$$Ra = 6,45 \times 10^{-8}/\text{ano}$$

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,5
Ad (área de exposição equivalente)	5621,22 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1,29 \times 10^{-2}$

Pb (Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar danos físicos)

Pb Estrutura protegida por SPDA Classe do SPDA III	0,05
--	------

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	0,5
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0,01
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	5
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,05
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
$Lb = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	$1,25 \times 10^{-3}$

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 8,06 \times 10^{-7}/\text{ano}$$

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
$AL = 40 \times LI$	40000 m ²	40000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1

Restauração do Santuário Nossa Senhora Aparecida – GO
 Memorial Descritivo – Volume 2

Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
$NI = Ng \times AI \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-3}/ano$	$1,84 \times 10^{-3}/ano$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$4,59/km^2 \times ano$	
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	$0 m^2$	$0 m^2$
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0,5	0,5
Ct (Fator tipo de linha)	1	1
$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	$0/ano$	$0/ano$

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)	1	1
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0,02	0,02
Pld (Probabilidade dependendo da resistência R_s da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso U_w do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pu = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	$2,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	0,01
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
$Lu = rt \times Lt \times (nz / nt) \times (tz / 8760)$	$1,00 \times 10^{-4}$

$$Ru = (NI + Ndj) \times Pu \times Lu$$

$$Ru = 3,67 \times 10^{-9}/ano$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
AI = 40 x LI	40000 m ²	40000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	1,84 x 10 ⁻³ /ano	1,84 x 10 ⁻³ /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0,5	0,5
Ct (Fator tipo de linha)	1	1
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	0/ano	0/ano

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Peb	0,02	0,02
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	2,0 x 10 ⁻²	2,0 x 10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻²
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	5
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,05
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	1,25 x 10 ⁻³

$$R_v = (N_i + N_{dj}) \times P_v \times L_v$$

$$R_v = 4,59 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R_1 = R_a + R_b + R_u + R_v$$

$$R_1 = 9,20 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Risco tolerável RT

O risco R1 calculado é inferior ao risco tolerável, de acordo com a Tabela 4 / NBR 5419-2:2015.

O risco tolerável para Perda de vida humana ou ferimentos permanentes (L1) é de $R_T = 10^{-5}$

Risco de perda de serviços ao público (R2) – Padrão

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,5
Ad (área de exposição equivalente)	5621,22 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 ⁻⁶	1,29 x 10 ⁻²

Pb (Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar danos físicos)

Pb Estrutura protegida por SPDA Classe do SPDA III	0,05
--	------

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻²
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	5
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,1
nz (Número de pessoas na zona considerada) ¹	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	2,50x10 ⁻³

$$R_b = N_d \times P_b \times L_b$$

$$R_b = 1,61 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,5
Ad (área de exposição equivalente)	5621,22 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59 /km ² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 ⁻⁶	1,29 x 10 ⁻²

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	0,02	0,02
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc = Pspd x Cld	0,02	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (É o número médio típico de usuários não servidos, resultante da falha de sistemas internos (D3) devido a evento perigoso)	1x10 ⁻²
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
Lc = Lo x (nz/nt)	1x10 ⁻²

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 2,58 \times 10^{-6} \text{./ano}$$

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	7853,98,1 m ²
Nm = Ng x Am x 10 ⁻⁶	3,60 /ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2×10^{-2}	2×10^{-2}
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	0,5	0,5
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	0,5	0,5
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1	1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	0,0625	0,0625
$Pm = Pspd \times Pms$	0,00125	0,00125

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (É o número médio típico de usuários não servidos, resultante da falha de sistemas internos (D3) devido a evento perigoso)	1×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
$Lm = Lo \times (nz/nt)$	1×10^{-2}

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 4,51 \times 10^{-5}/ano$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada): Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
AI = $40 \times LI$	40000 m ²	40000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	0,5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
$NI = Ng \times AI \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-3}/ano$	$1,84 \times 10^{-3}/ano$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
--	-----------------------	--------------------------------

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59 /km ² x ano	
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0,5	0,5
Ct (Fator tipo de linha)	1	1
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	0/ano	0/ano

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Peb	2x10 ⁻²	2x10 ⁻²
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	2x10 ⁻²	2x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻²
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
Lv = rp x rf x Lf x nz/nt	5x10 ⁻⁴

$$R_v = (N_I + N_{dj}) \times P_v \times L_v$$

$$R_v = 1,84 \times 10^{-8}/\text{ano}$$

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI(Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
AI = 40 x LI	40000 m ²	40000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1

Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
$NI = Ng \times AI \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-1}/ano$	$1,84 \times 10^{-1}/ano$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0,5	0,5
Ct (Fator tipo de linha)	1	1
$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2×10^{-2}	2×10^{-2}
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pw = Pspd \times Pld \times Cld$	2×10^{-2}	2×10^{-2}

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (É o número médio típico de usuários não servidos, resultante da falha de sistemas internos (D3) devido a evento perigoso)	1×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
$Lw = Lo \times (nz/nt)$	1×10^{-2}

$$Rw = (NI + Ndj) \times Pw \times Lw$$

$$Rw = 3,67 \times 10^{-7}/ano$$

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
$Ai = 4000 \times LI$	4000000 m ²	4000000 m ²

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	1,84 x 10 ⁻¹ /ano	1,84 x 10 ⁻¹ /ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2x10 ⁻²	2x10 ⁻²
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolamento da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	2,0 x 10 ⁻²	2,0 x 10 ⁻²

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (É o número médio típico de usuários não servidos, resultante da falha de sistemas internos (D3) devido a evento perigoso)	1x10 ⁻²
nz (Número de pessoas na zona considerada)	250
nt (Número total de pessoas na estrutura)	250
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10 ⁻²

$$R_z = N_i \times P_z \times L_z$$

$$R_z = 3,67 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a perda de serviços públicos, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R_2 = R_b + R_c + R_m + R_v + R_w + R_z$$

$$R_2 = 8,64 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

Risco tolerável RT

O risco R2 calculado é inferior ao risco tolerável, de acordo com a Tabela 4 / NBR 5419-2:2015.

O risco tolerável para perda de serviços públicos é de $R_T = 10^{-4}$

Risco de perda de patrimônio cultural (R3) – Padrão

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,5
Ad (área de exposição equivalente)	5621,22 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1,29 \times 10^{-2}$

Pb (Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar danos físicos)

Pb Estrutura protegida por SPDA Classe do SPDA III	5×10^{-2}
--	--------------------

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5×10^{-1}
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-2}
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,1
cz é o valor do patrimônio cultural na zona	1
ct é o valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas)	1
$Lb = rp \times rf \times Lf \times cz/ct$	5×10^{-4}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 3,23 \times 10^{-7}/ano$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
AI = 40 x LI	40000 m ²	40000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
$NI = Ng \times AI \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-3}/ano$	$1,84 \times 10^{-3}/ano$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0,5	0,5
Ct (Fator tipo de linha)	1	1

$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	0/ano	0/ano
---	-------	-------

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações(T)
Peb	2×10^{-2}	2×10^{-2}
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pv = Peb \times Pld \times Cld$	2×10^{-2}	2×10^{-2}

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5×10^{-1}
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-2}
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,1
cz é o valor do patrimônio cultural na zona	1
ct é o valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas)	1
$Lv = rp \times rf \times Lf \times cz/ct$	5×10^{-4}

$$Rv = (NI + Ndj) \times Pv \times Lv$$

$$Rv = 1,84 \times 10^{-8}/ano$$

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R3 = Rb + Rv$$

$$R3 = 3,41 \times 10^{-7}/ano$$

Risco tolerável RT

O risco R3 calculado é inferior ao risco tolerável, de acordo com a Tabela 4 / NBR 5419-2:2015.

O risco tolerável para perda de serviços públicos é de $R_T = 10^{-3}$

Risco de perda de valores econômicos (R4) - Padrão

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,5
Ad (área de exposição equivalente)	5621,22 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1,29 \times 10^{-2}$

Pb (Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar danos físicos)

Pb Estrutura protegida por SPDA Classe do SPDA III	5×10^{-2}
--	--------------------

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5×10^{-1}
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-2}
Lf é o valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	0,2
ca é o valor dos animais na zona	0
cb é o valor da edificação relevante a zona	0
cc é o valor do conteúdo da zona;	0
cs é o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona	0
ct é o valor total da estrutura (soma de todas as zonas para animais, edificação, conteúdo e sistemas internos incluindo suas atividades)	1
$Lb = rp \times rf \times Lf \times (ca + cb + cc + cs) / ct$	1×10^{-3}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 6,45 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,5
Ad (área de exposição equivalente)	5621,22 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1,29 \times 10^{-2}$

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2×10^{-2}	2×10^{-2}
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc = Pspd \times Cld$	2×10^{-2}	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻³
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1
Lc = Lo x (cs/ct)	1x10 ⁻³

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 2,58 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	785398,10 m ²
Nm = Ng x Am x 10 ⁻⁶	3,60/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia(E)	Linhas de telecomunicações(T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2x10 ⁻²	2x10 ⁻²
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	0,5	0,5
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	0,5	0,5
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1	1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4) ²	0,0625	0,00625
Pm = Pspd x Pms	0,00125	0,00125

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻³
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1
Lm = Lo x (cs/ct)	1x10 ⁻³

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 4,51 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
AI = 40 x LI	40000 m ²	40000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	1,84x10 ⁻³ /ano	1,84x10 ⁻³ /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0,5	0,5
Ct (Fator tipo de linha)	1	1
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	0/ano	0/ano

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Peb	2x10 ⁻²	2x10 ⁻²
PId (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
CId (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x PId x CId	2x10 ⁻²	2x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻²
Lf é o valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	0,2
ca é o valor dos animais na zona	0
cb é o valor da edificação relevante a zona	0
cc é o valor do conteúdo da zona;	0

c_s é o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona	0
c_t é o valor total da estrutura (soma de todas as zonas para animais, edificação, conteúdo e sistemas internos incluindo suas atividades)	1
$L_v = r_p \times r_f \times L_f \times (c_a + c_b + c_c + c_s) / c_t$	1×10^{-3}

$$R_v = (N_I + N_{dj}) \times P_v \times L_v$$

$$R_v = 3,67 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

Componente R_w (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

N_I (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
L_I (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
$A_I = 40 \times L_I$	40000 m ²	40000 m ²
N_g (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
C_i (Fator de instalação da linha)	1	1
C_t (Fator do tipo de linha)	1	1
C_e (Fator ambiental)	0,1	0,1
$N_I = N_g \times A_I \times C_i \times C_e \times C_t \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-1} / \text{ano}$	$1,84 \times 10^{-1} / \text{ano}$

N_{dj} (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
N_g (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
A_{dj} (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m ²	0 m ²
C_{dj} (Fator de localização da estrutura adjacente)	0,5	0,5
C_t (Fator tipo de linha)	1	1
$N_{dj} = N_g \times A_{dj} \times C_{dj} \times C_t \times 10^{-6}$	0/ano	0/ano

P_w (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
P_{spd} (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2×10^{-2}	2×10^{-2}
P_{ld} (Probabilidade dependendo da resistência R_s da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso U_w do equipamento)	1	1

Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pw = Pspd \times Pld \times Cld$	2×10^{-2}	2×10^{-2}

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1
$Lw = Lo \times (cs/ct)$	1×10^{-3}

$$Rw = (NI + Ndj) \times Pw \times Lw$$

$$Rw = 3,67 \times 10^{-8}/ano$$

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
$Ai = 4000 \times LI$	4000000 m ²	4000000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	4,59/km ² x ano	
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0,1	0,1
$Ni = Ng \times Ai \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-1}/ano$	$1,84 \times 10^{-1}/ano$

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2×10^{-2}	2×10^{-2}
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
$Pz = Pspd \times Pli \times Cli$	$2,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1

CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1
$Lz = Lo \times (cs/ct)$	1×10^{-3}

$$Rz = Ni \times Pz \times Lz$$

$$Rz = 3,67 \times 10^{-6}/ano$$

Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz$$

$$R4 = 9,15 \times 10^{-6}/ano$$

Avaliação final do risco

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	$9,20 \times 10^{-7}/ano$	$8,64 \times 10^{-5}/ano$	$3,41 \times 10^{-7}/ano$	$9,15 \times 10^{-6}/ano$

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

$$R1 = 9,20 \times 10^{-7}/ano$$

$$Rt = 10^{-5}$$

✓ $R1 < Rt$ (OK)

R2: risco de perda de serviços públicos

$$R2 = 8,64 \times 10^{-5}/ano$$

$$Rt = 10^{-4}$$

✓ $R2 < Rt$ (OK)

R3: risco de perda de patrimônio cultural

$$R3 = 3,41 \times 10^{-7}/ano$$

$$Rt = 10^{-3}$$

✓ $R3 < Rt$ (OK)

R4: risco de perda de valor econômico

$$R4 = 9,15 \times 10^{-6}/ano$$

$$RT = 10^{-3}$$

✓ $R4 < RT$ (OK)

5.3.9. Pranchas Projeto Executivo de SPDA

PRANCHA SPDA 01/02 – Diagrama de Cobertura, Planta Baixa e Detalhes.

PRANCHA SPDA 02/02 – Fachada Norte, Fachada Oeste, Fachada Leste e Detalhes.

6. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA