



REFORMA DOS TELHADOS:
ARQUEOLOGIA – COCHS; HERBÁRIO – COBOT; GABINETES E LABORATÓRIOS –
COCET; BIBLIOTECA DOMINGOS FERREIRA PENNA – SEIDO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

RESPONSÁVEL:	ENGENHEIRA REJANIA LUCIA ABREU SARAIVA – CREA: 08123-D
OBRA:	REFORMA DOS TELHADOS: ARQUEOLOGIA – COCHS; HERBÁRIO – COBOT; GABINETES E LABORATÓRIOS – COCET; BIBLIOTECA DOMINGOS FERREIRA PENNA – SEIDO
LOCAL:	CAMPUS DE PESQUISA DO MPEG – AV. PERIMETRAL DA CIÊNCIA Nº 1901, BAIRRO TERRA FIRME, BELÉM / PA

Belém-PA



1. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo estabelecer as condições técnicas relativas aos materiais e serviços de construção civil, em atenção aos princípios de Sustentabilidade, às normas da ABNT, e às instruções de fabricantes de modo a otimizar o serviço em termos de durabilidade, resistência, economia, limpeza e rapidez quando da execução da obra de REFORMA DOS TELHADOS: ARQUEOLOGIA – COCHS; HERBÁRIO – COBOT; GABINETES E LABORATÓRIOS – COCET; BIBLIOTECA DOMINGOS FERREIRA PENNA – SEIDO, localizados no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém-PA.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1. Preliminarmente, cumpre destacar que, além das especificações detalhadas adiante, o presente documento abarca, em sua totalidade, e quando aplicáveis, os seguintes instrumentos legais:

- Decreto 52.147 de 25/06/1963 que estabelece as normas e métodos de execução para obras e edifícios públicos;
- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Especificações e recomendações do CREA, CAU, CONFEA, EQUATORIAL ENERGIA, COSANPA, ANATEL, CORPO DE BOMBEIROS e IBAMA.
- Lei nº 9.784/1999;
- Código de Obras e Lei de Uso e Ocupação do Solo de Belém;
- NBR 13532 - PROJETO ARQUITETURA
- NBR 16775 - Estrutura de Aço, Estruturas Mistas, Cobertura e Fechamentos de Aço
- NBR 9050/2004;
- NBR 5682;
- NBR 12655/96 – Concreto-preparo controle e recebimento-procedimento;
- NBR 14931/2003 – Execução de estrutura de concreto-procedimento;
- Manual de Obras Públicas (projeto, construção e manutenção) - Edificações Práticas da SEAP;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA e CAU – CONFEA.



2.2. Para melhor compreensão do documento, será utilizada a seguinte terminologia:

- **CONTRATANTE:** Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG;
- **CONTRATADA:** Empresa a ser contratada para a execução da obra de REFORMA DE TELHADOS DOS PRÉDIOS: ARQUEOLOGIA – COCHS, HERBÁRIO – COBOT, GABINETES E LABORATÓRIOS – COCET E PARTE DO TELHADO DA BIBLIOTECA DOMINGOS FERREIRA PENNA – SEIDO;
- **FISCALIZAÇÃO:** Equipe de servidores lotados no Núcleo de Arquitetura e Engenharia (NUENA) do MPEG;
- **PROJETISTA:** é a pessoa jurídica ou física responsável pela prestação dos serviços técnicos profissionais especializados de elaboração dos projetos executivos dos serviços e obras de engenharia;
- **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:** é o documento que descreve de forma precisa, completa e ordenada, os materiais e os procedimentos de execução a serem adotados em um serviço ou obra de engenharia. **Têm por finalidade complementar a parte gráfica do projeto;**
- **PROJETO BÁSICO:** é o documento elaborado com base nos estudos técnicos preliminares, que contém o conjunto de elementos que define a obra, o serviço ou o complexo de obras e serviços que compõem o empreendimento, de tal modo que suas características básicas e desempenho almejado estejam perfeitamente definidos, possibilitando a estimativa de seu custo e prazo de execução. Contém todos os dados e informações técnicas que subsidiam a licitação e a gestão da execução de serviços e obras de engenharia, inclusive as exigências de habilitação técnica;
- **PROJETO EXECUTIVO:** é o documento elaborado por pessoa física ou jurídica que contém todas as informações técnicas necessárias à execução de serviços e obras de engenharia;
- **OBRA:** é toda e qualquer criação material nova ou incorporação de coisa nova à estrutura já existente, a exemplo de toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta.



- **CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO:** consiste na divisão da obra ou serviço de engenharia em fases que deverão ser executadas sequencialmente, onde cada uma delas prevê as atividades que serão realizadas e os respectivos prazos de execução;
- **CUB** – Custo Unitário Básico, por m², divulgado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil por Unidade da Federação;
- **SINAP** – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, mantido pela Caixa Econômica Federal, pela Lei 10.524/2002 (LDO 2003, art. 93);
- **ART ou RRT:** Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA (Lei n. 6.496/77) e/ou do Registro de Responsabilidade Técnica no Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU (Lei 12.378/2010);

2.3. Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com as presentes especificações, e respectivos projetos, todos devidamente aprovados e fornecidos pela CONTRATANTE.

2.4. Em caso de divergência entre os desenhos de projeto e as presentes especificações, prevalecerá sempre o estabelecido nas Especificações Técnicas. Em caso de dúvidas quanto a interpretação dos desenhos e/ou das especificações, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.

2.5. Os elementos não constantes das especificações, que dependam das memórias técnicas e descritivos de terceiros, deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO, juntamente com os desenhos detalhados, para aprovação.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1. Por fazerem parte dos requisitos de contratação, depreende-se que a CONTRATADA conhece e concorda que os itens abaixo relacionados são de sua integral responsabilidade, pois abarcados e diluídos em sua proposta:

3.1.1. Fornecimento e devida estocagem de materiais, equipamentos e ferramentas;



3.1.2. Provimento de mão de obra especializada, direta e indireta, em quantidade e qualidade compatíveis com os serviços a serem executados, bem como as respectivas despesas com assistência médico-hospitalar e ambulatorial, com alimentação, além dos custos com horas extras, adicionais noturnos, de insalubridade e de periculosidade, e todas as demais obrigações sociais, trabalhistas, previdenciárias e afins, previstas em lei;

3.1.3. Operação e manutenção de todas as instalações de serviços;

3.1.4. Seguro contra riscos e danos de qualquer natureza;

3.2. A CONTRATADA será responsável perante a CONTRATANTE pela execução de quaisquer serviços que, eventualmente, venha a subempreitar com terceiros, de modo que todas as obrigações imputadas à CONTRATADA pelo presente Documento, deverão ser estendidas, também, a seus eventuais subcontratados.

3.3. A CONTRATADA será a única responsável pelo fornecimento de materiais, mão-de-obra, equipamentos, aparelhos e ferramentas, bem como por todas as despesas decorrentes da execução dos serviços, tais como impostos, licenças e taxas, encargos sociais e legais, ligações definitivas de água, esgoto, luz e telefone.

3.3.1. As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro de obras serão dimensionados e especificados pela empresa **em plano de execução de construção**, o qual deve estar de acordo com as presentes Especificações Técnicas.

3.3.2. Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, e estarem de acordo com as especificações, de modo a propiciar acabamento esmerado e satisfazer plenamente o Objeto contratado.

3.3.3. Se julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar, à empresa responsável pela execução da obra, a apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos;

3.3.4. Os ensaios e as verificações serão providenciados pela empresa responsável pela execução das obras, sem ônus para a CONTRATANTE.



3.3.5. A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO amostras dos materiais a serem empregados e, cada lote ou partida de material será confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

3.3.6. Depois de aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, as amostras serão conservadas no canteiro de obras até o final dos trabalhos de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência com os materiais fornecidos ou já empregados.

3.3.7. Os materiais que não atenderem às especificações não poderão ser estocados no canteiro de obras.

- a)** A CONTRATADA será obrigada a retirar do canteiro, dentro do prazo de 72 horas, qualquer material ou equipamento rejeitado pela FISCALIZAÇÃO, caso o mesmo não atenda as exigências desta especificação.

3.3.8. Para a execução dos serviços, os funcionários da empresa CONTRATADA deverão estar uniformizados, identificados, bem como fazer uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):

a) EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO DA CABEÇA:

- Capacetes de segurança: para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados junto a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete especial;
- Protetores faciais: para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas;
- Óculos de segurança contra impactos: para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos;
- Óculos de segurança contra radiações: para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações;
- Óculos de segurança contra respingos: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos.



b) EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO AUDITIVA:

- Protetores auriculares: para trabalhos, realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR-15;

c) EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO DAS MÃOS E BRAÇOS:

- Luvas e mangas de proteção: para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha, ou de NEOPRENE.

d) EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO DOS PÉS E PERNAS:

- Botas de borracha ou de PVC: para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas;
- Botinas de couro: para trabalhos em locais que apresentem riscos de lesão do pé.

e) EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL:

- Cintos de Segurança: para trabalhos em que haja risco de queda.

f) EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA:

- Respiradores contra poeira: para trabalhos que impliquem produção de poeira;
- Máscaras para jato de areia: para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia;
- Respiradores e máscaras de filtro químico: para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentração prejudiciais à saúde.

g) EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO DO TRONCO:

- Avental de raspa: para trabalhos de soldagem e corte a quente e para dobragem e armação de ferros.

3.3.9. É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca para os trabalhadores, por meio de bebedouro, sendo proibido o uso de copos coletivos.



3.3.10. Os funcionários da contratada irão utilizar o banheiro da manutenção disponibilizado para as contratadas e para a utilização será repassada uma chave para controle da entrada.

a) O banheiro deverá ser higienizado todos os dias ao fim do expediente. Todo o material de higienização será fornecido pela CONTRATADA;

3.3.11. Todos os resíduos individuais, produzidos diariamente pelos funcionários da CONTRATADA, deverão ser colocados e lacrados em sacos plásticos para descarte, ao fim do expediente, em lixeira da CONTRATANTE.

3.3.12. Todas as áreas deverão ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza.

a) Será obrigatória a **limpeza diária** dos locais onde os serviços forem executados, uma vez que as atividades da CONTRATANTE, no prédio do Arquivo, **não** serão completamente paralisadas.

3.3.13. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir da CONTRATADA o afastamento de qualquer empregado que for julgado incompetente, negligente ou insubordinado.

3.3.14. Os serviços deverão ser executados preferencialmente em horário comercial e caso seja necessário a execução fora deste horário deverá ser solicitada com antecedência à FISCALIZAÇÃO.

3.4. A CONTRATADA deverá manter durante todo o expediente de trabalho (8 horas) um engenheiro responsável pelo acompanhamento da obra, bem como dimensionar suas equipes de trabalho com profissionais habilitados e em número suficiente para conduzir os serviços dentro do cronograma adotado para a execução da obra.

3.5. A CONTRATADA ficará obrigada a manter na obra, um livro DIÁRIO DE OBRA E OCORRÊNCIAS, destinado a anotações de todas as ocorrências diárias sobre o andamento da obra, bem como assinatura e observações a serem assinadas pela FISCALIZAÇÃO.

3.5.1. A FISCALIZAÇÃO receberá a 1ª via destas anotações, devidamente assinada pelo Engenheiro responsável pela obra.

3.6. Toda solicitação e comunicado referentes à obra serão realizados através de ofício, memorando ou carta, bem como registrados no diário de obra.



3.7. É de responsabilidade da CONTRATADA a vigilância, em qualquer horário, do canteiro de obras, cuja segurança guarda independe da CONTRATANTE.

3.8. A CONTRATADA deve dispensar particular atenção ao cumprimento das exigências de proteção das partes móveis dos equipamentos, evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como respeitar o dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

3.9. Cabe à CONTRATADA a proteção contra riscos de acidentes de seus empregados ou de seus subcontratados, de modo que os materiais, trabalhos e empregados, deverão estar segurados contra danos de qualquer origem, durante todo o período de execução dos serviços.

3.9.1. Em caso de acidente no canteiro de obras, a CONTRATADA deverá prestar socorro imediato às vítimas, paralisando os serviços nas circunvizinhanças do local do acidente e, em seguida, comunicar o fato a FISCALIZAÇÃO.

3.9.2. A responsabilidade da CONTRATADA independe da transferência destes riscos a companhias ou institutos seguradores, uma vez que tal previsão é considerada na planilha sob a forma de encargos complementares.

3.10. Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18.

3.11. Caberá à CONTRATADA, se necessário, providenciar, junto à Prefeitura Municipal toda a documentação necessária ao pleno desenvolvimento dos serviços, e para a implantação do canteiro de obras e para o início dos serviços, sendo ainda de sua responsabilidade:

3.11.1. A aprovação dos projetos nos órgãos competentes e a consequente obtenção da licença de construção;

3.11.2. Todas as demais licenças necessárias para a execução e término da obra até o "habite-se";

3.12. A fiel observância destas Especificações Técnicas pela CONTRATADA, assim como das orientações e recomendações emanadas pela FISCALIZAÇÃO, são condições básicas para a aceitação das obras realizadas, para sua Medição e para o seu Pagamento.



3.12.1. As Medições e Pagamentos se darão conforme estabelecido na Minuta do Contrato anexa ao Termo de Referência emitido pela CONTRATANTE.

3.12.2. Caso reste verificado que os serviços executados não correspondem às Especificações Técnicas, elementos do Projeto e demais orientações emanadas pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá tomar, de imediato e às suas expensas, todas as providências, requeridas pela FISCALIZAÇÃO, para realização dos reparos e/ou correções que se fizerem necessários.

3.13. Eventuais modificações no Projeto e Especificações só serão admitidas quando aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

3.14. Após a conclusão dos serviços contratados para execução da obra de REFORMA DOS TELHADOS: ARQUEOLOGIA – COCHS; HERBÁRIO – COBOT; GABINETES E LABORATÓRIOS – COCET; BIBLIOTECA DOMINGOS FERREIRA PENNA – SEIDO, a FISCALIZAÇÃO fará uma inspeção final, constatando a fidelidade do serviço executado às Especificações Técnicas e elementos do Projeto.

3.15. Diante da constatação, pela FISCALIZAÇÃO, da plena e correta execução dos serviços pela CONTRATADA, será emitido, pela FISCALIZAÇÃO, o Termo de Recebimento Definitivo.

3.15.1. Em contrapartida à entrega do referido documento, a CONTRATADA deverá emitir Termo de Garantia, válido pelo prazo de 5 (cinco) anos, sobre o objeto contratado, comprometendo-se a refazer ou substituir por sua conta, sem ônus para a CONTRATANTE, os serviços e materiais que eventualmente venham a apresentar defeitos ou vícios de execução.

4. SERVIÇOS

O prazo de execução dos serviços e obras a serem contratados é de **300 (trezentos) dias corridos**, contados da assinatura do CONTRATO.

4.1. SERVIÇOS PRELIMINARES:

4.1.1. Mobilização de Obra – pessoal e equipamentos:

a) A condução dos trabalhos será exercida de maneira efetiva em horário comercial (4h pela manhã e 4h pela tarde) durante os 300 (trezentos) dias.



- b) A Mobilização de mão de obra e equipamentos, de inteira responsabilidade e ônus da CONTRATADA, deverá ser feita após a emissão da competente Ordem de Serviço pela CONTRATANTE, a partir da qual será iniciada a contagem do prazo para execução da obra.
- c) Considera-se como mobilização de mão de obra e equipamentos, a contratação de pessoal e a alocação dos equipamentos necessários ao cumprimento dos serviços, incluindo o transporte.
- d) A CONTRATADA deverá encaminhar à FISCALIZAÇÃO a **relação de todos os integrantes da equipe que realizará o serviço**.
- A referida relação deve conter os documentos de identificação, qualificação técnica e experiência de cada membro da equipe;
 - Caso a CONTRATADA necessite substituir qualquer profissional indicado na relação, durante a realização dos serviços, deverá fazê-lo mediante justificativa e apresentação, à FISCALIZAÇÃO, dos respectivos documentos de identificação, qualificação e experiência;
- e) É obrigatório o uso de uniforme com a identidade visual da CONTRATADA, bem como crachá para identificação individual de cada trabalhador e membro da equipe.
- f) Para todas as ferramentas e equipamentos deverão ser obedecidas as normas da NR 18 (Segurança e Saúde na Construção Civil), e NR 35 (Trabalho em Altura), especificamente, bem como todas as demais aprovadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
- g) Cabe à CONTRATADA, além do fornecimento, a garantia do efetivo uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva por partes de seus funcionários (EPI e EPC).
- h) Os empregados que atuam com sistemas elétricos deverão ter seus uniformes equipados em atenção às propriedades de condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas, conforme estabelecido na NR-10.



- i) Todos os empregados mobilizados para realização de atividades acima de 2 metros do nível do solo devem ser capacitados, cabendo à CONTRATADA a comprovação da respectiva capacitação.
- j) Consideram-se trabalhadores capacitados para trabalho em altura aqueles que submetidos e aprovados em treinamento, teórico e prático, **com carga horária mínima de oito horas**, conforme determinação da NR 35.

4.1.2. Administração e manutenção do Canteiro:

É de responsabilidade da CONTRATADA a devida administração do local de realização dos serviços, bem como a manutenção da ordem e condições necessárias à execução do objeto sem prejuízo às atividades da CONTRATANTE, uma vez que estas não serão paralisadas.

Dentre as medidas de manutenção do canteiro, cumpre destacar, notadamente, a confecção e conservação de todas as cópias dos Projetos que estejam sendo executados.

- a) Dos profissionais indispensáveis à administração e manutenção do canteiro de obras:

- **Engenheiro Civil:**

O serviço contratado será dirigido por engenheiro residente, devidamente inscrito no CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

O engenheiro residente indicado pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá possuir comprovada experiência profissional em supervisão e acompanhamento de obras características e semelhantes ao objeto contratado.

O contato entre a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA, no canteiro de obras, se dará impreterivelmente através do engenheiro residente, pois dotado de autonomia e competência para discussões técnico-administrativas em relação ao serviço executado.

A permanência do referido profissional no canteiro, é obrigatória durante o mínimo de 8 horas diárias, em todos os dias úteis/trabalháveis durante o prazo de execução da obra.



Critério de medição: por hora trabalhada (H).

- **Encarregado:**

Cabe ao Encarregado fiscalizar e supervisionar a equipe de trabalho da obra, desde o seu início até a sua conclusão, bem como receber e verificar os materiais de construção empregados.

Compete, também, ao Encarregado orientar sobre o respeito a estas Especificações Técnicas, fluxo e movimentação dos materiais, e ainda, sobre as medidas de segurança dos locais (uso do EPI/EPC) e equipamentos da obra.

O Encarregado indicado pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá possuir comprovada experiência profissional (mínima de 6 meses) em obras características e semelhantes ao objeto contratado.

A permanência do referido profissional no canteiro é obrigatória durante 8 horas diárias, em todos os dias úteis/trabalháveis, por todo o prazo de execução da obra.

Critério de medição: por hora trabalhada (H).

b) Placas de obra:

Serão necessárias 4 (quatro) placas indicativas dos serviços a serem executados, uma vez que as obras ocorrerão em locais distintos.

As placas fornecidas pela CONTRATADA devem ser produzidas na dimensão 2,0 x 1,5 m e instaladas nos locais indicados pela FISCALIZAÇÃO antes do início dos serviços.

As placas de obra, confeccionadas em lona com plotagem gráfica, serão colocadas em suportes de seção quadrada com 7,5 cm de lados e 3,0m de altura, em madeira de lei da região, imunizados com tratamento em autoclave a vácuo e pressão com preservativo hidrossolúvel WOLMANIT – CB, chanfrados nos quatro cantos, tendo uma das extremidades a forma bisel duplo.

As travessas terão seção de 3 cm x 5 cm. Os parafusos serão tipo francês, galvanizado. Como proteção adicional, serão colocados ilhoses de borracha



especial nos furos da placa (“GROMNETC”) ou ilhoses de alumínio assentados sobre arruelas de fibra.

Cada placa deverá ser afixada sobre quatro peças de madeira 4”x 4”.

Estão inclusos neste item todos os equipamentos, materiais e mão de obra, necessários ao fornecimento, transporte e colocação das placas no campo, inclusive a fixação das mesmas nos locais indicados.

A arte e informações que deverão constar na placa serão fornecidas pela CONTRATANTE.

c) Container escritório:

O escritório da contratada no local dos serviços será um container metálico simples para utilização em canteiros de obra, nas medidas: 2,20m (largura) x 6,20m (comprimento) x 2,50m (altura).

A CONTRATADA deverá providenciar sua locação e transporte.

Deve conter duas portas externas, próprias do container e abertura secundária para circulação de ar. No interior, pontos elétricos de iluminação, tomadas e interruptor, sem divisórias, sem revestimento termo acústico, podendo ser utilizado também com a função de almoxarifado para armazenar materiais no canteiro.

Não será necessária, e, portanto, resta vedada, a acomodação de instalações sanitárias.

Todo o perímetro do container deverá ser isolado com **tela tapume na cor laranja**, fixada em estrutura de madeira **pintada com tinta acrílica na cor branca**.

Caso o container utilizado seja adaptado, ou seja, tenha sido utilizado no transporte ou acondicionamento de cargas, deverá ser apresentado laudo técnico elaborado por profissional legalmente habilitado, comprovando a ausência de riscos químicos, biológicos e físicos (especificamente para radiações) com a identificação da empresa responsável pela adaptação, bem como mantido no canteiro de obras, à disposição da fiscalização do trabalho e do sindicato profissional.



A CONTRATADA fica isenta desta exigência diante da comprovação através de laudos e documentos que o Container não foi utilizado para o transporte ou acondicionamento de cargas.

Critério de medição: por mês de aluguel do container (mês).

d) Tela tapume de segurança:

Indicado para a demarcação da área de segurança e proteção dos canteiros de obras, em cada prédio.

Consiste no fornecimento e instalação de cercamento em tela tapume de segurança (tela PVC maxitela laranja) com altura 1,2m, inclusos os suportes de madeira (7,5 x 7,5cm) e acessórios para fixação.

As telas-tapume devem estar dispostas para proteger tanto aos operários da obra, quanto aos transeuntes nos arredores. Existindo o risco de queda de materiais nos blocos anexos, estes também devem estar protegidos.

Critério de medição: pela área executada de tapume (m²).

e) Andaime fachadeiro metálico:

O andaime fachadeiro é o equipamento ideal para a execução dos serviços em altura, por apresentar ótimo rendimento e versatilidade em função da amplitude de sua plataforma de trabalho e da facilidade de montagem. Deverá ser projetado para permitir a circulação dos operários quando da execução de serviços acima do solo.

Como a maioria dos serviços contratados são de execução em lugares elevados, serão necessárias plataformas que permitam livre acesso a área de trabalho, sem comprometimento da segurança, de modo a propiciar bons índices de produtividade.

Os andaimes deverão ser construídos bem firmes e escorados a uma altura que permita o trabalho, ou seja, a mobilidade e o acesso de pessoas e materiais, externa e internamente.

Para grandes pés direitos, somente serão aceitos os andaimes tubulares metálicos. Nos andaimes externos, ou de altura elevada acima de 2,0 m, deverá sempre existir um guarda-corpo, e o contraventamento, em 45 graus, será necessário em todas as direções de possíveis deslocamentos.



Deve atender aos requisitos de segurança das Normas Regulamentadoras nº 18 e nº 35 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Trabalho em Altura, respectivamente.

Para trabalhos com andaimes e plataformas de trabalho, cumpre destacar algumas condições específicas, constantes da NR 18: notadamente a **obrigatoriedade de o serviço ser feito por um profissional habilitado** e as descritas a seguir:

18.15.2: A montagem do andaime deve considerar a carga que ele irá suportar;

18.15.5: Os materiais usados na confecção dos andaimes devem ser de boa qualidade, sem defeitos que podem comprometer sua resistência;

18.15.7: Nenhum dispositivo de segurança dos andaimes pode ser retirado durante a atividade;

18.15.8: É proibido usar escada sobre os andaimes para atingir lugares mais altos;

18.15.41: Todo equipamento precisa ter o guarda-corpo e rodapé;

Estão previstos e inclusos a montagem/desmontagem, a locação dos andaimes tipo fachadeiro com largura de 1,2 m e altura de 2 m, por peça, durante os 4 meses, bem como todos os itens necessários à sua instalação.

Critério de medição: pela locação do andaime fachadeiro em metro quadrado por mês (m²/mês).

4.1.3. Remoções e retiradas:

Deverão ser executadas de forma manual, cuidadosa e progressivamente, uma vez que **as atividades da CONTRATANTE não serão completamente paralisadas. Assim, todos os processos de remoções e retiradas devem ocorrer de forma programada, e de modo a possibilitar a continuidade dos trabalhos realizados no prédio.**

Este item engloba a retirada de telhas, peças metálicas, estruturas de madeira, forros, materiais e equipamentos elétricos.

Todos estes serviços deverão ser realizados dentro da melhor técnica e sem causar prejuízo ao CONTRATANTE e a terceiros. Os funcionários da CONTRATADA devem



estar equipados com os EPI necessários para a realização de cada tarefa retro mencionada.

A retirada dos materiais e equipamentos elétricos deverá ser precedida de avaliação acerca da necessidade de desligamento da energia elétrica no local. Tal avaliação deve ser feita com antecedência e informada à FISCALIZAÇÃO, para que possa tomar as providencias cabíveis.

Todos os materiais retirados devem ser informados a FISCALIZAÇÃO para reaproveitamento ou descarte como entulho de obra.

a) Retirada do forro de madeira com reaproveitamento:

Os forros externos, em madeira, devem ser retirados utilizando ferramentas manuais. As estruturas de suporte devem ser desmontadas, e removidas até a área definida pela FISCALIZAÇÃO.

Os elementos construtivos retirados não devem ser abandonados em posição que propicie eventual desabamento.

Critério de medição: pela área de forro retirado (m²).

b) Remoção de trama metálica ou de madeira dos forros:

Consiste na remoção da trama, metálica ou de madeira, dos forros existentes. Deve ocorrer de forma manual, **sem reaproveitamento**.

A execução do serviço abrange o fornecimento e utilização de todos os acessórios e ferramentas necessários para a desmontagem e remoção da estrutura.

Os elementos construtivos a serem removidos não devem ser abandonados em posição que propicie eventual desabamento.

Critério de medição: pela área removida (m²).

c) Remoção de telhas:

A remoção das telhas que compõem as coberturas dos prédios deverá ocorrer de modo a possibilitar a reutilização daquelas que ainda possuam condições de uso.

Para a descida, transporte e armazenamento das telhas no local indicado pela FISCALIZAÇÃO, será necessário um guincho elétrico de coluna com capacidade para 400 kg, com moto freio e motor trifásico de 1,25 CV.



Durante a realização deste serviço, a CONTRATADA deve promover a sinalização e o isolamento da área, bem como oferecer os devidos EPI aos seus funcionários.

Como o referido serviço será realizado sem que haja a paralização das atividades da CONTRATANTE no local, a retirada das telhas deve ocorrer de forma planejada, tomando os cuidados necessários para que não haja entrada de água da chuva.

Assim, a retirada do material deve ser acompanhada da colocação de lona plástica de alta qualidade, (E= 200 micras) de polietileno de baixa densidade com 4 ou 6 metros de largura e 100 metros de comprimento.

Critério de medição: pela área de telhas removida (m²).

d) Remoção da estrutura de madeira da cobertura:

As estruturas em madeira que compõem as coberturas dos prédios da COCET (Gabinetes e Laboratórios) devem ser completamente removidas e **descartadas, com exceção das que estiverem em bom estado**, as quais deverão ser **armazenadas** em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, para posterior envio ao Parque Zoobotânico.

Para a descida e transporte das peças removidas até o local indicado pela FISCALIZAÇÃO, será necessário um guincho elétrico de coluna com capacidade para 400 kg, com moto freio e motor trifásico de 1,25 CV.

Durante a realização deste serviço, a CONTRATADA deve promover a sinalização e o isolamento da área, bem como oferecer os devidos EPI aos seus funcionários.

Como o referido serviço será realizado sem que haja a paralização das atividades da CONTRATANTE no local, a retirada da estrutura deve ocorrer de forma planejada, tomando os cuidados necessários para que não haja entrada de água da chuva.

Assim, a retirada do material deve ser acompanhada da colocação de lona plástica de alta qualidade, (E= 200 micras) de polietileno de baixa densidade com 4 ou 6 metros de largura e 100 metros de comprimento.

Critério de medição: pela área de telhas removida (m²).



e) Retirada de materiais elétricos com reaproveitamento:

Consiste na retirada cuidadosa dos materiais elétricos (fiação e luminárias).

A execução do serviço abrange o fornecimento e utilização de todas as ferramentas necessárias para a desinstalação e remoção.

Os elementos que serão reaproveitados não devem ser abandonados em posição que propicie eventual desabamento.

Critério de medição: área removida (m²)

f) Remoção manual de entulho:

A retirada de entulhos da obra será feita periodicamente, sendo proibido o acúmulo, em qualquer hipótese, de materiais nas calçadas e vias do Campus de Pesquisa, nem de forma que prejudique o escoamento das águas pluviais, ou o trânsito de pedestres, até que seja manejado ao devido local de descarte.

Os detritos gerados em função das remoções e retiradas, ou outros existentes, bem como todo o entulho da obra deverá ser carregado manualmente até o caminhão basculante.

A CONTRATADA deverá proceder ao serviço de retirada de entulho em conformidade com a legislação ambiental federal, estadual e municipal com especial atenção às normas técnicas e diretrizes e deliberações normativas da municipalidade nos aspectos referentes aos resíduos sólidos da obra, bem como de acordo com os condicionantes ambientais constantes das licenças relativas a este tipo de serviço.

Critério de medição: por volume de material retirado (m³).

4.2. ESTRUTURA METÁLICA

4.2.1. Instalação da Estrutura Metálica

A instalação da nova estrutura metálica da cobertura dos prédios da COCET (Gabinetes e Laboratórios), abarca o fornecimento e montagem de todos os materiais, respeitando o caimento e dimensões do telhado anterior, conforme detalhado no Projeto e as recomendações da norma técnica NBR 16775.

Nos pontos onde houver perfurações ou soldas os elementos metálicos deverão ser tratados com fundo protetor antiferrugem e pintura com esmalte fosco.



Após a conclusão dos serviços e antes do início da limpeza, a FISCALIZAÇÃO procederá à vistoria minuciosa, a fim de verificar a existência de frestas, trincas, folgas na fixação, etc.

Caso exista qualquer tipo de avaria, discrepância de projeto, imperfeições nos arremates e na montagem dos materiais, todos os reparos necessários deverão ser corrigidos imediatamente sem ônus para a CONTRATANTE.

Critério de medição: pelo peso em quilograma (Kg).

4.2.2. Correção de Estrutura Metálica:

Nos prédios da **Arqueologia, Herbário e Biblioteca**, as peças metálicas que compõem as estruturas dos telhados que estejam em acentuado processo de oxidação, deverão ser corrigidas, de modo que a estrutura apresente, no final dos serviços, perfeita estanqueidade

A CONTRATADA deverá realizar vistoria de toda a estrutura metálica a fim de identificar as peças avariadas, para conforme a necessidade, proceder à sua recuperação ou substituição.

A retirada das peças comprometidas deve ser realizada com escoramento ou contraventamento, a fim de garantir a estabilidade da estrutura. Não serão permitidos alargamentos de furos para facilitar o encaixe, após a finalização dos serviços os apoios devem ser retirados.

As peças metálicas, substituídas deverão obedecer rigorosamente às medidas angulares e lineares dos alinhamentos existentes.

Todas as peças, parafusos e chumbadores das estruturas metálicas deverão ser tratados com fundo protetor antiferrugem e pintura com esmalte fosco.

Após a conclusão dos serviços e antes do início da limpeza, a FISCALIZAÇÃO procederá à vistoria minuciosa, a fim de verificar a existência de frestas, trincas, folgas na fixação, etc.

Caso exista qualquer tipo de avaria, discrepância de projeto, imperfeições nos arremates e na montagem dos materiais, a CONTRATADA deverá proceder a todos os reparos necessários sem a incidência de ônus à CONTRATANTE.

Critério de medição: pelo peso em quilograma (Kg).



4.3. COBERTURA

As coberturas dos prédios deverão ser executadas com telhas termo acústicas ISOESTE, ou similar, do tipo Galvalume (alumínio + zinco).

A colocação das telhas deve ocorrer com utilização de Poliuretano (PU) injetado, espessura isolante de 30 mm, entre duas telhas metálicas trapezoidais convencionais, de forma a constituir um "sanduíche". Essa espessura é sempre medida nas partes baixas do trapézio.

O poliuretano injetado deverá ter densidade de 35 a 40 kg/m³, possibilitando um excelente desempenho termo acústico, desse modo, retardará a ação das chamas, conforme Classe R1 da ABNT 7358.

A fixação deverá ser realizada na parte alta de onda com haste reta para gancho de ferro galvanizado, com rosca 1/4 " x 30 cm, porcas e arruelas de vedação.

Os recobrimentos longitudinais obedecerão às especificações constantes no catalogo do fabricante, com distância máxima entre apoios de acordo com o telhado existente.

A execução do serviço abarca, ainda, todos os acabamentos do telhado.

O trânsito de pessoas sobre a cobertura, durante e após a execução da mesma, nunca deverá ser realizado diretamente sobre as telhas; deverão ser utilizados tábuas ou outro dispositivo que distribua a carga sobre as telhas, conforme NBR 7196. O trânsito no local deverá ser evitado até a conclusão dos serviços.

Critério de medição: por área de cobertura executada (m²).

4.4. ARQUITETURA

4.4.1. Forro de Madeira:

O forro externo será de régua de madeira. A estrutura de sustentação (engradamento) será de madeira de lei de primeira qualidade, tratada com produto imunizante.

A fixação do forro será feita com pregos de aço polido de 12 x 12 com cabeça, ou com outro dispositivo adequado ao sistema de fixação indicado pelo



fabricante. Estão previstos, na junção do forro com as paredes, vigas e pilares, etc., arremate de roda forro tipo meia cana para um perfeito acabamento, conforme especificado no Projeto.

Devem ser utilizadas peças do tipo maçaranduba, angelim, peroba-rosa ou outra espécie nativa equivalente quanto ao uso e preço de comercialização. As peças devem ser aparelhadas para uniformizar dimensões e superfícies das faces.

Será admitida, nas peças de madeira, a variação de até 0,5 cm na espessura e de até 2 cm na largura, considerando o comprimento de 3 metros.

As emendas das peças serão feitas de tal modo que as arestas fiquem devidamente justapostas, e distribuídas uniformemente em todo o painel do forro, situadas sob entarugamento da estrutura para sua devida fixação. Os espaçamentos entre as peças deverão seguir o padrão existente.

Para a recomposição do forro, deverá ser usado madeira legalizada e certificada pelo selo FSC (Forest Stewardship Council) ou pelo CERFLOR (Programa Brasileiro de Certificação Florestal). Se a madeira não tiver selo de certificação, deve ser solicitado o DOF (Documento de Origem Florestal) ou a GF (Guia Florestal).

Critério de medição: por m², incluído o pagamento dos acessórios de fixação.

4.4.2. Pintura:

a) Esmalte fosco sobre superfície metálica e fundo anticorrosivo:

Consiste na pintura de estruturas e elementos metálicos com duas demãos de tinta esmalte sintético (resina alquídica) incluindo duas demãos de fundo preparador primer universal, fundo anticorrosivo tipo zarcão.

A execução do serviço inclui o fornecimento e uso de todos os acessórios necessários para a pintura (lixa, pincel, rolo, fita e solvente).

As tintas deverão ser fornecidas em cores prontas, não sendo permitida a mistura de corantes no local da obra. Se as cores não estiverem definidas no projeto, caberá a FISCALIZAÇÃO, decidir sobre as mesmas.

A superfície para a pintura deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação



Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que possam transportar poeira ou partículas suspensas no ar para a pintura.

A tinta deve ser diluída com água potável de acordo com recomendações do fabricante.

A aplicação pode ser feita com pincel, rolo ou revólver, de acordo com instruções do fabricante. Após secagem do fundo, aplicar 2 a 3 demãos, com intervalo conforme indicado pelo fabricante (4 a 6 horas).

Proteger o local durante o tempo necessário para a secagem final, conforme indicação do fabricante (4 a 12 horas).

O serviço deve ser executado de modo a evitar escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova, e depois, com um pano seco, para remover todo pó, antes de aplicar a demão seguinte.

Toda superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho (fosco, semi-fosco e brilhante).

Só serão aplicadas tintas de primeira linha de fabricação, sempre aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e especificadas no projeto.

Critério de medição: pela área de superfície pintada (m²).

b) Verniz poliuretano sobre madeira:

Consiste no fornecimento e aplicação de pintura de elementos de madeira, esquadrias e forro externos. Necessária a camada de verniz sintético, à base de resina alquídica com agentes de absorção dos raios ultravioletas, com a finalidade de proteger e realçar a superfície da madeira.

Deve-se aplicar uma demão de primer protetor, inseticida, fungicida e formicida, transparente e incolor, como fixador de superfície e duas demãos de acabamento.



A área deve ser preparada com lixamento da sua superfície e posterior limpeza, antes de começar a aplicação da demão de fundo e de cada demão de verniz.

Seguir especificação do fabricante para armazenamento e aplicação do produto.

Critério de medição: pela área de superfície pintada (m²).

c) Pintura impermeabilizante:

Consiste na aplicação de três demãos de pintura impermeabilizante flexível, a base acrílica, **nas calhas, lajes e rufos dos prédios Herbário, Gabinetes e Laboratórios**. O impermeabilizante utilizado deve ser de fabricação IGOFLEX, ou similar, na cor branco.

A superfície para a pintura deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação.

Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que possam transportar poeira ou partículas suspensas no ar para a pintura.

A aplicação da tinta pode ser feita com pincel, rolo ou revólver, de acordo com instruções do fabricante, aplicar 3 demãos, ou quantas forem necessárias, para o perfeito recobrimento da superfície, com intervalo conforme indicado pelo fabricante.

As superfícies a serem pintadas deverão ser examinadas, limpas e corrigidas de quais quer imperfeições de revestimento, antes dos serviços. Manchas de gordura ou graxa devem ser eliminadas com água e detergente. Partes mofadas devem ser lavadas com uma solução 1:1 de água e água sanitária. Em seguida enxaguar a superfície e deixar secar.

Proteger o local durante o tempo necessário para a secagem final, conforme indicação do fabricante

O serviço deve ser executado de modo a evitar escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.



Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova, e depois, com um pano seco, para remover todo pó, antes de aplicar a demão seguinte.

Toda superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho (fosco, semi-fosco e brilhante).

Só serão aplicadas tintas de primeira linha de fabricação, sempre aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e especificadas no projeto.

Critério de medição: pela área de superfície pintada (m²).

4.4.3. Reinstalações elétricas:

Os materiais elétricos removidos, aludidos no **item 4.1.3 “e”**, deverão ser cuidadosamente reinstalados nas posições originais, ou conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

Critério de medição: pelo número de pontos (und)

4.5. SERVIÇOS FINAIS:

4.5.1. Desmobilização:

A desmobilização de pessoal e equipamentos é de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo ser procedida após a conclusão dos serviços que compõem objeto do CONTRATO.

Abarca a o desligamento de pessoal, retirada e transporte dos equipamentos e materiais, do local de realização da obra.

Após a conclusão de todas as atividades envolvidas na obra, a FISCALIZAÇÃO fará uma inspeção final, constatando a fidelidade da construção aos projetos e às respectivas Especificações Técnicas, sem que esse fato isente a CONTRATADA de suas responsabilidades quanto a problemas que venham a surgir no futuro.

Critério de medição: pelo serviço executado (und).

4.5.2. Limpeza final:

Todos os entulhos remanescentes da execução do serviço contratado deverão ser removidos das dependências do PROPRIETÁRIO, deixando limpos e varridos os acessos e áreas externas.



Deverão ser removidas quaisquer sujeiras e manchas deixadas no local de realização da obra, de modo que a CONTRATADA deve empregar produtos e ferramentas adequadas, bem como mão de obra especializada para a realização deste serviço.

Haverá particular cuidado de remover-se quaisquer detritos ou salpicos de pinturas e argamassa endurecida das superfícies.

O recebimento da obra somente será efetivado quando for constatado pela FISCALIZAÇÃO, que o canteiro se encontra limpo, livre de resíduos e acessos desobstruídos.

Critério de medição: pela área executada (m²).



MEMORIAL DE CÁLCULO

ESTRUTURA METÁLICA

RESPONSÁVEL:	ENGENHEIRA REJANIA LUCIA ABREU SARAIVA – CREA: 08123-D
OBRA:	REFORMA DOS TELHADOS: ARQUEOLOGIA – COCHS; HERBÁRIO – COBOT; GABINETES E LABORATÓRIOS – COCET; BIBLIOTECA DOMINGOS FERREIRA PENNA – SEIDO
LOCAL:	CAMPUS DE PESQUISA DO MPEG – AV. PERIMETRAL DA CIÊNCIA Nº 1901, BAIRRO TERRA FIRME, BELÉM / PA

Belém-PA



ÍNDICE

1	Introdução	3
2	Normas	3
3	Software Utilizado.....	3
4	Materiais.....	4
4.1	Aço Estrutural	4
4.2	Módulo de elasticidade.....	4
5	Ações E Combinações	4
5.1	Cargas.....	4
6	Modelo Estrutural	4
6.1	Explicações	4
6.2	Modelo ELU	5
6.3	Modelo ELS.....	5
6.4	Estabilidade Global.....	5



1 INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo contempla as premissas de cálculo e execução das Estruturas Metálicas dos prédios GABINETE e LABORATÓRIOS – COCET, localizados no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG, especificados e complementando o projeto para o perfeito entendimento da obra.

As marcas de fabricantes citados neste memorial servem de referência para orçamento e compras de materiais. Qualquer alteração nos materiais e ou fornecedores devem possuir equivalência técnica e toda alteração em projeto deverão ser previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

2 NORMAS

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 14762:2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- NBR 6120:1980 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimentos;
- NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações – Procedimentos;
- NBR 8681:2003 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos.

3 SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado os softwares abaixo:

- mCalc 3D – Análise e Dimensionamento da Estrutura;
- mCalcLIG – Dimensionamento das conexões;
- StCadem – Desenhos das estruturas;
- AutoCAD – Desenhos das estruturas.



4 MATERIAIS

4.1 AÇO ESTRUTURAL

A seguir são apresentados os valores referentes aos aços estruturais empregados em MPa:

Aço	Tensão de Escoamento (f_y)	Tensão de Ruptura (f_u)
ASTM A36	250	400

4.2 MÓDULO DE ELASTICIDADE

O módulo de elasticidade, em GPa, utilizado para o a modelagem das barras estruturais é:

Material	E (GPa)
Aço Estrutural	200

5 AÇÕES E COMBINAÇÕES

5.1 CARGAS

A seguir são apresentadas as cargas utilizadas para o dimensionamento das estruturas metálicas:

1. Ação Permanente: 15kg/m²
2. Utilidade: 8kg/m²
3. Sobrecarga: 25kg/m²
4. Vento: conforme NBR 6123:1988
 - I. $V_o = 35$ m/s
 - II. Caso 1
 - III. Rugosidade III, Classe
 - IV. Grupo 2

6 MODELO ESTRUTURAL

6.1 EXPLICAÇÕES



Na análise estrutural do edifício foi utilizado o software mCalc3D e mCalcAC do sistema ST_STABILE.

Este tipo de modelagem consiste no lançamento de barras conectadas por nós com 6 graus de liberdade, estas barras possuem as características geométricas dos perfis estruturais adotados e as características do aço empregado.

As barras unidas formam os pórticos da estrutura e os fechamentos, as cargas são aplicadas diretamente nas barras que se distribuem e caminham pela estrutura conforme as rigidezes das peças, neste modelo é possível analisar as deformações e a envoltória das solicitações em cada barra considerado a interação de todo o conjunto.

6.2 MODELO ELU

Com o modelo descrito acima, foram feitas todas as verificações pertinentes ao Estado Limite Último (ELU) de todas as barras conforme a NBR8800-2008 e NBR 14762:2010.

6.3 MODELO ELS

A análise do estado limite de serviço foi feita obtendo os deslocamentos máximos de todas as barras em cada combinação e analisando os limites estabelecidos pela NBR8800-2008.

6.4 ESTABILIDADE GLOBAL

Os parâmetros de estabilidade global foram atendidos conforme a análise dos valores descritos no item abaixo e a estrutura é classificada como baixa deslocabilidade.

Para fins de dimensionamento dos elementos e de estabilidade global estrutura de concreto e a estrutura de aço foram modeladas independentemente, o que é a melhor escolha para o caso, pois deixa o modelo mais simples e intuitivo e, além disso, não há benefícios significativos em utilizar os dois modelos trabalhando em conjunto.