

**Defensoria Pública do Estado de São Paulo –
Reforma das coberturas Edifício Sede Administrativa
da Defensoria Pública do Estado de São Paulo**

Endereço: Rua Boa Vista, 200 – Centro Histórico – São Paulo - SP

PROJETO EXECUTIVO

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas – Revisão 00



Índice

1.	Introdução.....	3
1.1.	Considerações gerais.....	3
1.2.	Condições atuais.....	4
1.3	Registros Fotográficos.....	5
2.	Descrição geral dos serviços.....	8
3.	Normas, Instruções Técnicas e Legislações.....	9
4.	Qualidade dos Serviços e Materiais.....	11
5.	Materiais e Equipamentos	11
6.	Especificações Técnicas.....	12
7.	Serviços de apoio.....	12
7.1.	Segurança em geral.....	13
8.	Pontos de ancoragem para linha de vida.....	13
8.1.	Estrutura Metálica.....	14
9.	Retiradas e demolições.....	16
9.1.	Considerações gerais.....	16
9.2.	Procedimentos de execução.....	16
9.3.	Legislação e normas aplicáveis.....	16
10.	Coberturas.....	17
10.1.	Estrutura em madeira para telhas em CRFS e de barro tipo francesa.....	17
10.2.	Telhamento com telhas em cimento (CRFS).....	18
10.3.	Telhamento com telhas cerâmicas tipo francesa.....	19
10.4.	Rufos em chapa galvanizada	20
10.4.1.	Calhas em chapa galvanizada.....	20
10.4.2.	Padrão construtivo das calhas.....	21
10.4.3.	Seções recomendadas das calhas.....	21
10.4.4.	Procedimentos de execução.....	22
10.5.	Tubos e conexões de PVC para águas pluviais.....	22
11.	Limpeza final da obra	23
12.	Testes e aceite.....	24
13.	Legislação e normas aplicáveis.....	24

1. Introdução

1.1. Considerações gerais

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o Projeto Executivo das Coberturas para a reforma das coberturas do 2º, 3º, 8º e 9º andar do edifício da Sede Administrativa I da Defensoria Pública do Estado de São Paulo, conforme indicado na Figura 01;

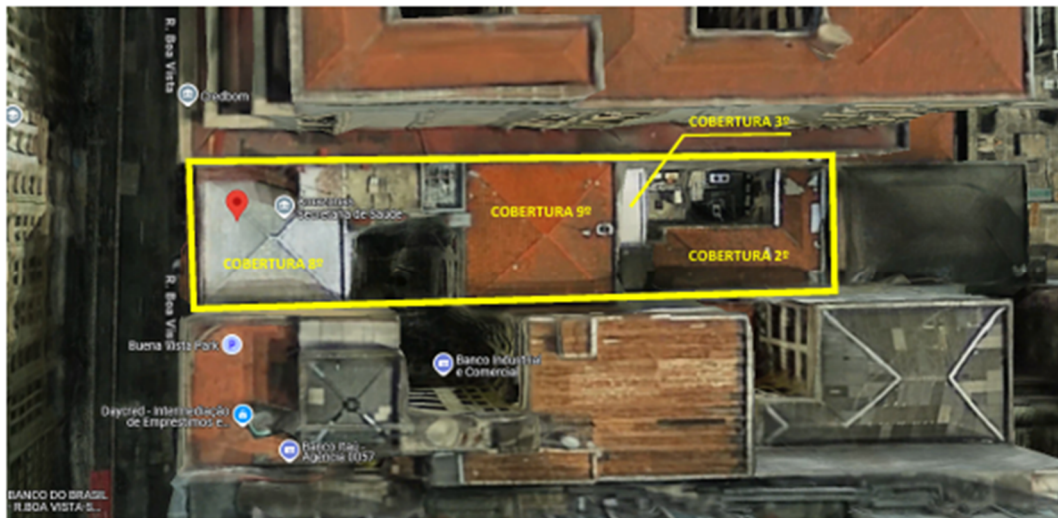


Figura 01: Imagem Google Maps, delimitação em amarelo Edifício Boa Vista nº200 e indicação das coberturas

Os elementos básicos de desenhos e especificações ora fornecidos são suficientes para o proponente elaborar um planejamento completo da obra com a adoção de processos construtivos usuais;

A Construtora durante a execução das obras deverá utilizar sempre produtos com as características estipuladas nas especificações cujo desempenho seja comprovado por laboratórios acreditados pelo INMETRO;

Os serviços a serem executados estão descritos de forma sequencial independente da etapa na qual serão executados e do local;

O presente Memorial Descritivo é parte integrante do Projeto Executivo das Coberturas do Edifício da Sede Administrativa I da Defensoria Pública do Estado de São Paulo .



1.2. Condições atuais

Após as fortes chuvas ocorridas nos últimos meses foram observados diversos problemas de infiltração no 2º, 3º e 8º andar, este ocupado pela Defensora Pública Geral, e no Refeitório do 9º andar.

Foram identificados os pontos vulneráveis da estrutura do edifício (telhado, calhas e rufos e paredes) que apresentam alguma patologia e carecem de intervenção/ação corretiva visando sanar as infiltrações.

Verifica-se que as coberturas do 2º e 9º pavimento são constituídas por estrutura de madeira e telhas cerâmicas tipo francesa envelhecidas e com diversos remendos.

Já a cobertura do 3º pavimento, com uma água, é constituída por telhas onduladas de fibrocimento. Identificados remendos junto aos rufos.

A cobertura do 8º pavimento, originalmente constituída por estrutura de madeira e telhas cerâmicas tipo francesa, apresenta atualmente telhas onduladas de fibrocimento. Sobre o telhamento, calhas e rufos foi aplicada manta asfáltica aluminizada, porém, não foi possível identificar quando o serviço de aplicação da manta foi executado.

Do ponto de vista do estado de conservação da cobertura, verifica-se a presença de telhas diferentes, o que pode comprometer os encaixes nas áreas de sobreposição pelos desvios dimensionais. A manta asfáltica aluminizada se encontra em estado precário: com deformações, furos e fissuras. Foi constatado que o distanciamento entre a borda das telhas e a calha é insuficiente, em alguns trechos, podendo acarretar infiltrações junto à platibanda pelo contato direto com a água.

Além disso, foram identificadas aberturas na parede para a passagem das tubulações de ar-condicionado que não estão adequadamente vedadas e inexistência de alçapão nas lajes para acesso às coberturas, fato que dificulta qualquer inspeção/manutenção futura no local.

1.3. Registros Fotográficos



Foto 01 - Vista da cobertura sobre o 2º andar. O telhado apresenta telhas cerâmicas tipo francesa envelhecidas e com diversos remendos



Foto 02 - Vista da cobertura sobre o 2º andar. O telhado apresenta telhas cerâmicas tipo francesa envelhecidas e com diversos remendos



Foto 03 - Vista da cobertura sobre o 3º andar. O telhado apresenta telhas onduladas de fibrocimento. Identificados remendos junto aos rufos



Foto 04 - Vista da cobertura sobre o 3º andar. O telhado apresenta telhas onduladas de fibrocimento. Identificados remendos junto aos rufos



Foto 05 - Vista da cobertura sobre o 8º andar. O telhado original foi substituído por telhas de fibrocimento onduladas que estão envelhecidas e com remendos. Situação registrada antes dos reparos pontuais e da instalação da manta aluminizada



Fotos 06 e 07 – No detalhe aberturas realizadas na parede para a passagem das tubulações de ar-condicionado



Foto 08 – Ampliação da entrada das tubulações de ar-condicionado na parede indicam que os furos não estão adequadamente vedados



Fotos 09 e 10 – Constatação de pouco espaço entre a borda das telhas e a calha. Manta asfáltica aluminizada deteriorada, com deformações e diversas fissuras



Foto 11 – Ampliação da manta asfáltica aluminizada deteriorada: com deformação, furos e fissuras



Foto 12 – Instalação de um condutor vertical de água pluvial adicional



Foto 13 – Detalhe da manta aluminizada instalada sobre rufos, calhas e telhas da cobertura deteriorada. Fechamento em tela a fim de impedir a passagem de detritos

2. Descrição geral dos serviços

- Toda o telhamento existente, que se encontra comprometido, deverá ser retirado e substituída por telhas novas;
- A retirada completa das telhas, inclusive elementos de fixação, deverá ser feita de modo criterioso, de maneira a não comprometer as demais estruturas existentes no local;
- A retirada das telhas, substituição de calhas e recuperação do madeiramento (caso necessário) não deverá nunca exceder área que não possa ser protegida por meio de encerados ou superfícies plásticas nos períodos diurnos ou noturnos para evitar o comprometimento de áreas internas causado pela água de chuvas;



- Execução de abertura na laje, onde não houver, com dimensões mínimas de 0,60 X 0,60 m e instalação de alçapão/tampa em chapa de ferro e instalação de alçapão nos forros de gesso acartonado para futuras manutenções;
- Execução da cobertura no nível do 2º, 8º e 9º pavimento com telhas cerâmicas tipo francesa. As características visuais, a sonoridade, as características geométricas (formas e tipos e características dimensionais), a retilidade e planaridade deverão atender às exigências da NBR 15310/2009. As telhas não deverão apresentar defeitos sistemáticos, tais como fissuras na superfície, bolhas, esfoliações, quebras e rebarbas. Todas as telhas instaladas deverão atender aos requisitos da NBR 8039/1983. Todas as peças completares, necessárias à confecção da cobertura, tais como cumeeiras, espigões, etc. deverão ser cerâmicos nas dimensões e espessuras compatíveis com a função, local de instalação e a telha empregada. As cumeeiras deverão ser emboçadas com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:3:12, respectivamente. Todos os acessórios necessários à instalação e fixação das telhas serão fornecidos novos conforme indicações e recomendações do fabricante;
- As telhas da cobertura no nível do 3º pavimento poderão ser em fibrocimento, sem amianto, com cimento reforçado com fio sintético (CRFS), em perfil ondulado com 8 mm de espessura, nos comprimentos necessários conforme o local de instalação. As características gerais e as características específicas das telhas e dos acessórios deverão atender às exigências e requisitos mínimos previstos na norma ABNT NBR 15210/2023. Todas as peças completares, necessárias à confecção da cobertura, tais como cumeeiras, rufos, terminais para beirais, espigões, etc. deverão ser em cimento reforçado com fio sintético (CRFS), nas dimensões e espessuras compatíveis com a função, local de instalação e a telha empregada. Todos os acessórios necessários à instalação e fixação das telhas deverão ser fornecidos com características geométricas e tolerâncias apropriadas à utilização e deverão conter marcação que possibilite a identificação do fabricante e a data de fabricação. Protótipo comercial: Telha Ondulada de 8 mm, fabricação da Brasilit, ou outro desde que atenda às características técnicas e às normas vigentes;



- O madeiramento, caso necessite de substituição, deverá ser executado em Cupiúba ("Goupia glabra"), conhecida também como Peroba-do-Norte, ou Quarubarana ("Erisma uncinatum"), conhecida também como Cedrinho, ou Cambará ("Qualea spp"), ou Maçaranduba ("Manilkara spp"), conhecida também como Paraju, ou outra madeira classificada conforme a resistência à compressão paralela às fibras de acordo com a NBR 7190/2022, sendo que, em todas as peças (novas e existentes) deverá ser aplicado imunizante incolor com ação inseticida contra cupins e brocas (Ref. Comercial Pentox da Montana, ou Penetrol Cupim da Otto Baumgart), conforme recomendações do fabricante;
- Em nenhuma hipótese deverá ser utilizada madeira sem absoluta certeza de que não se trata de madeira verde, devendo o teor de umidade estar abaixo de 20%, sendo que toda madeira deverá apresentar certificação de garantia;
- As novas calhas e rufos deverão ser confeccionados em chapa de aço galvanizado número 24, conforme seção e dimensões indicadas em projeto. As calhas deverão ter inclinação mínima de 0,5% no sentido da captação, utilizar solda de estanho-chumbo 50/50, rebites de alumínio vazado de repuxo com dimensões 3,2x8mm e pregos de aço polido com cabeça dimensões 2.1/2"x10". Aplicar nas juntas selante elástico monocomponente a base de poliuretano (PU). Após a aplicação e a secagem, a calha deverá ser testada para identificar vazamentos e mau funcionamento;
- As prumadas de águas pluviais deverão ser reabilitadas, quando possível, caso contrário serão substituídas de acordo com as especificações em projeto. Toda tubulação aparente deverá ser em PVC reforçado;
- Deverão ser instalados pontos de ancoragem para linhas de vida, visando manutenções futuras nas coberturas, acompanhada de Laudo técnico com dimensionamento e carga suportada pelas ancoragens validando a resistência estrutural dos pontos de fixação acompanhado de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica).



3. Normas, Instruções Técnicas e Legislações

- Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem atender às normas pertinentes, sempre na versão vigente.

4. Qualidade dos Serviços e Materiais

- Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritos nas Normas Técnicas e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros em vigor;
- A aplicação dos materiais e serviços executados serão rigorosamente supervisionados pela equipe de fiscalização da obra, não sendo aceitos serviços executados com vícios, defeitos ou emprego de materiais inadequados ou de qualidade inferior àquelas especificadas. Os serviços e materiais serão refeitos sob exclusiva e integral responsabilidade da Construtora, sem ônus para o Contratante e sem implicar alterações do prazo contratual;
- Em caso de dúvidas, a fiscalizadora poderá exigir ensaios ou demais comprovações necessárias.

5. Materiais e Equipamentos

- Todo o material e equipamento necessários para execução dos trabalhos, ficarão a cargo da Construtora;
- Também será de sua responsabilidade, o transporte de materiais e equipamentos no local, seu manuseio e sua total integridade até a entrega final da obra e aprovação por parte da Fiscalização;
- A Construtora tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais em local apropriado a ser indicado pela fiscalização.



6. Especificações Técnicas

- As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução da reforma e serviços de construção. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos;
- Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessários, competirá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetendo-o à apuração/ aprovação do Contratante;
- Por se tratar de reforma, elementos estruturais e arquitetônicos poderão precisar de adequação técnica no momento da obra, visto que podem não ter sido alvo de prospecções para a elaboração do projeto.

7. Serviços de apoio

Os serviços de trabalho em altura deverão ser realizados utilizando-se andaimes adequados que deverão estar devidamente travados para a execução dos serviços, além da montagem de linha de vidas, para a devida ancoragem do trabalhador, através do cinto tipo paraquedista com talabarte, de acordo a NR-35 (Trabalho em Altura) e NBR-6494. Os certificados devem constar como anexos das documentações entregues à Fiscalização.

Para atividades com plataformas (sejam quais for o tipo), andaimes (metálico, fachadeiro, balancim), deverão ser acompanhados pelos projetos de instalação, com as devidas ARTs, conforme NR-18, e deverão ser inspecionado em sua totalidade, em conformidade com os projetos elaborados, e somente serão liberados para utilização, após emissão pelo Engenheiro de Segurança do Trabalho ou Técnico de Segurança do Trabalho, da Permissão de Trabalho (PT), devidamente assinada, dizendo que estão aptos a serem utilizados. Os locais onde estes equipamentos forem montados, deverão estar sinalizados e isolados, com permissão de acesso somente para os funcionários

envolvidos nas tarefas. Todas estas documentações deverão ser entregues à Fiscalização.

A movimentação dos andaimes está sendo considerada no item de montagem e desmontagem. Este serviço deverá ser executado quantas vezes forem necessárias; As pessoas responsáveis pela montagem e desmontagem dos acessos deverão utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) específicos para esta atividade e devem estar devidamente treinadas.

7.1. Segurança em geral

- Deverá ser obrigatória, pelo pessoal da obra, a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos, máscaras e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

8. Pontos de ancoragem para linha de vida

- Deverão ser instalados pontos de ancoragem na platibanda de cada uma das coberturas do edifício afim de possibilitar a adequada fixação da linha de vida, conforme detalhe indicado na Figura 02 abaixo:

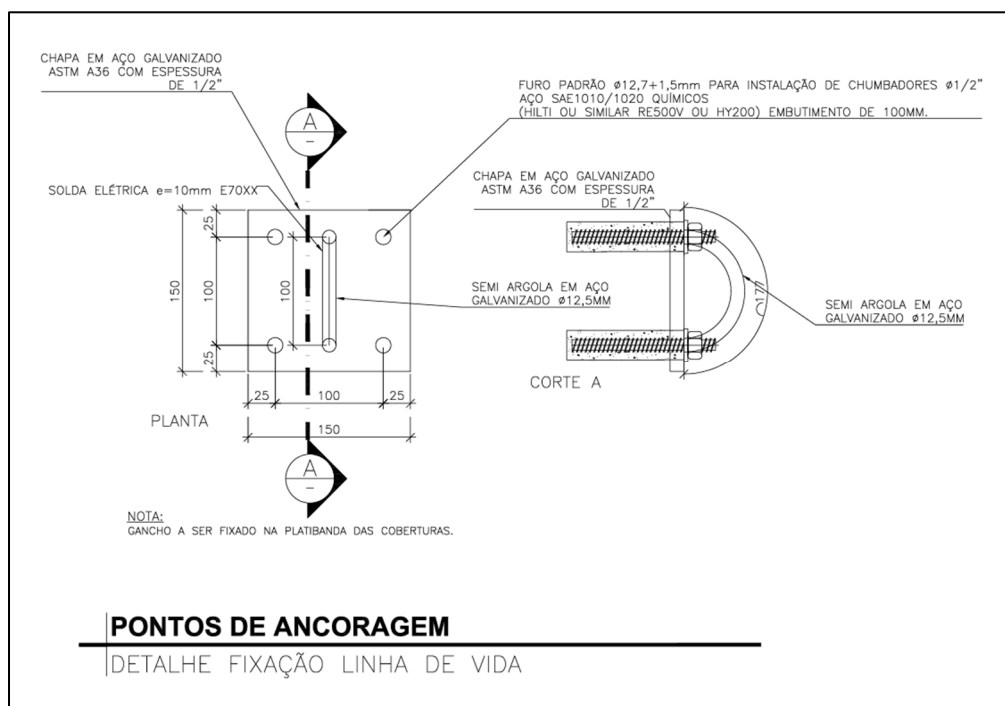


Figura 02: Detalhe de fixação dos pontos de ancoragem



8.1. Estrutura Metálica

As seguintes especificações de materiais deverão ser seguidas:

- Chapas – Aço ASTM A 36 ou conforme indicado na Figura 2;
- Chumbadores – Aço ASTM A 36 ou SAE 1020, ou conforme indicado na Figura 2;
- Porcas e Parafusos de Alta Resistência – ASTM A325 ou conforme indicado no detalhe;
- Porcas e Parafusos comuns (ligações secundárias) – ASTM A 307 ou conforme indicado no detalhe;
- Eletrodos – E 70XX ou conforme indicado no detalhe.

A empresa contratada para execução das estruturas metálicas será responsável pelos desenhos de detalhamento e montagem das estruturas. Estes desenhos deverão conter todas as informações necessárias à fabricação da estrutura, tais como: listas de perfis, chapas, chumbadores, parafusos, soldas, planos de montagem - se pertinentes, além de outras julgadas necessárias para a perfeita execução das estruturas metálicas e demais serviços complementares.

Os desenhos de detalhamento, fabricação e montagem deverão estar em perfeita conformidade com os documentos constantes desta especificação. A fabricação deverá ser executada de modo a se obter um produto de qualidade obedecendo às prescrições das normas citadas nesta especificação. Todos os materiais, incluindo os de consumo tais como: eletrodos, tintas, parafusos etc. serão de fornecimento da contratada e deverão estar em conformidade com os documentos aprovados.

Os materiais empregados devem ter comprovação da qualidade através de certificados de propriedades mecânicas, etc.

As estruturas deverão ser embarcadas com uma demão de fundo e uma de acabamento, ficando a cargo da montagem a segunda demão de acabamento.

Qualquer peça julgada incorreta ou mal executada, dentro das tolerâncias das normas será passível de substituição ou correção.



Peças de pequeno porte ou parafusos e porcas deverão ser embalados em caixas ou amarrados convenientemente com identificação clara.

Qualquer material danificado deverá ser reparado ou substituído, antes da montagem das estruturas.

A montagem se processará conforme os desenhos pertinentes indicados nos itens anteriores e complementados pelas normas citadas nesta especificação.

Os parafusos de Alta Resistência poderão trabalhar por contato ou atrito, No tipo de ligação por contato, os parafusos sofrerão apenas aperto manual, caso seja especificado no projeto a força de proteção no parafuso, estes deverão ser apertados e torquados com chave calibrada, conforme o prescrito nas normas pertinentes.

Os parafusos comuns - A 307 das ligações secundárias e conexões com barras rosqueadas deverão sofrer aperto manual até que não haja rotação da porca.

Os chumbadores e as chapas de ancoragem deverão ser executados com aço tipo ASTM A-36 ou aço SAE 1020, ou ainda conforme indicado em projeto.

Os chumbadores serão instalados em furos feitos no concreto e fixados por dispositivos mecânicos do próprio chumbador, por adesivos sintéticos ou por grautes, que estabelecem a aderência entre o chumbador e o concreto. Esta definição, quanto ao tipo de chumbador utilizado, deve seguir as indicações da Figura 2.

Fazem parte do serviço todos os materiais de consumo como eletrodos, parafusos, porcas, adesivos sintéticos/grautes.

Deverão ser apresentados quando se julgar necessário:

- Ensaio em soldas e comprovação de apertos de parafusos;
- Atestados de qualificação de soldadores conforme AWS.



9. Retiradas e demolições

9.1. Considerações gerais

- Para as coberturas do edifício, estão previstas as seguintes retiradas e demolições: telhamento, peças de madeira danificadas, calhas, rufos, condutores e cabos de cobre do SPDA;
- A demolição deverá ser executada por meio de ferramental apropriado conforme o material a ser demolido, tomando-se o devido cuidado para não danificar outros elementos que serão preservados;
- Os elementos da construção em demolição não devem ser abandonados em posição que torne possível o seu desabamento;
- Após a demolição dos elementos das coberturas da edificação, promover a fragmentação, a seleção e a acomodação do entulho em lotes apropriados ao carregamento e posterior transporte para unidade de destinação final, independente da distância dela;
- O entulho deverá ser fragmentado o suficiente para facilitar a sua carga, transporte, descarga, espalhamento e adensamento, em bota-fora licenciado e regularizado perante os órgãos ambientais, segundo a legislação vigente;
- Os materiais que serão reaproveitados deverão ser devidamente protegidos e depositados em local apropriado indicado pela Contratante.

9.2. Procedimentos de execução

- Os serviços de traslado e a disposição final do entulho na Unidade de Destinação Final, deverão ser executados por empresa ou prestadora de serviços de remoção de entulho e resíduos provenientes da construção civil, que deverá cumprir todas as exigências e determinações previstas na legislação, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas e outras vigentes à época da execução dos serviços.

9.3. Legislação e normas aplicáveis

- Resolução nº 307 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);



- Resolução nº 348 – Altera a Resolução CONAMA nº 307, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);
- NBR 5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições;
- NBR 8419 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

10. Coberturas

10.1. Estrutura em madeira para telhas em CRFS e de barro tipo francesa

- As peças da estrutura a serem repostas ou substituídas deverão ser em madeira seca maciça, referência Cupiúba ("Goupia glabra"), conhecida também como Peroba-do-Norte, ou Quarubarana ("Erisma uncinatum"), conhecida também como Cedrinho, ou Cambará ("Qualea spp"), ou Maçaranduba ("Manilkara spp"), conhecida também como Paraju, ou outra madeira classificada conforme a resistência à compressão paralela às fibras de acordo com a NBR 7190 e a Legislação Brasileira vigente.
- As dimensões deverão ser compatíveis com a função a que se destinam e corresponder com a estrutura existente, ou seja, poderá ser substituída a trama com terças, caibros e ripas. Caso necessário serão incluídas peças adicionais para reforço da estrutura.
- A madeira utilizada deverá ser livre de esmagamentos, isenta de defeitos como nós, fendas ou rachaduras, arqueamento, sinais de deterioração por insetos ou fungos, desbitolamento, ou qualquer outro defeito que comprometa a resistência da madeira.



- A ferragem específica para estrutura abrangendo chapas, estribos, braçadeiras, chumbadores, pregos, parafusos e porcas em aço com acabamento galvanizado a fogo.
- Toda a madeira da estrutura deverá receber tratamento com imunizante incolor com ação inseticida contra cupins e brocas, referência Pentox da Montana, ou Penetrol Cupim da Otto Baumgart.

10.2. Telhamento com telhas em cimento (CRFS)

- As telhas serão de chapa em fibrocimento, sem amianto (anfibólio e crisotila), com cimento reforçado com fio sintético (CRFS), em perfil ondulado com 8 mm de espessura, nos comprimentos necessários conforme o local de instalação.
- As características gerais e as características específicas das telhas e dos acessórios deverão atender às exigências e requisitos mínimos previstos na norma ABNT NBR 15210.
- As telhas deverão ser fornecidas contendo marcação legível e indelével, permitindo identificar:
 - a) Fabricante;
 - b) Data de fabricação;
 - c) Espessura;
 - d) Classe segundo a altura da onda;
 - e) Conformidade a norma NBR 15210 / 2005;
 - f) Informações facultativas, tais como: não contém amianto e consultar manual do fabricante.
- Todas as peças completares, necessárias à confecção da cobertura, tais como cumeeiras, rufos, terminais para beirais, espigões, etc. deverão ser em cimento reforçado com fio sintético (CRFS), nas dimensões e espessuras compatíveis com a função, local de instalação e a telha empregada.
- Todos os acessórios necessários à instalação e fixação das telhas deverão ser fornecidos com características geométricas e tolerâncias apropriadas à utilização e



deverão conter marcação que possibilite a identificação do fabricante e a data de fabricação.

- Protótipo comercial: Telha Ondulada de 8 mm, fabricação da Brasilit, ou outro desde que atenda às características técnicas acima descritas e às normas vigentes.

10.3. Telhamento com telhas cerâmicas tipo francesa

- As telhas cerâmicas serão de simples sobreposição, tipo francesa na cor natural.
- Deverão ser fornecidas contendo as inscrições, gravadas em relevo ou reentrância com caracteres de no mínimo 5 mm de altura:
 - a) Identificação do fabricante, do município e do estado da federação;
 - b) Modelo da telha;
 - c) Rendimento médio (R_m) da telha, expresso em telhas por metro quadrado, com uma casa decimal, sendo obrigatória a gravação T/m^2 ;
 - d) Dimensões na seqüência: largura de fabricação (L) x comprimento de fabricação (C) x posição do pino ou furo de amarração (L_p) (quando não houver pino), expressos em centímetros, podendo ser suprimida a inscrição da unidade de medida;
 - e) Galga mínima (G_{min}) expressa em centímetros, com uma casa decimal, sendo obrigatória a gravação da grandeza (G_{min}).
- As telhas deverão atender aos requisitos específicos da NBR 15310 descritos a seguir:
 - f) A massa da telha seca não deve ser superior a 6% do valor declarado no projeto do modelo da telha;
 - g) Para as dimensões de fabricação da largura (L), do comprimento (C) e da posição do pino ou furo de amarração (L_p) a tolerância admitida é de + 2,0%;
 - h) A tolerância admitida para o valor do rendimento (R_m) é de + 4%;
 - i) O pino deverá ter altura mínima (H_p) de 7 mm, nas telhas prensadas e, de 3 mm, nas telhas extrudadas;
 - j) A absorção de água (AA) máxima admissível de 20%;



k) As telhas deverão ser impermeáveis conforme ensaio do Anexo "B" da NBR 15310 / 2009;

l) A carga de ruptura à flexão simples deverá ser $> 1000 \text{ N}$ (100kgf).

- As características visuais, a sonoridade, as características geométricas (formas e tipos e características dimensionais), a retilineidade e planaridade deverão atender às exigências da norma ABNT NBR 15310 / 2009.
- Todas as peças completares, necessárias à confecção da cobertura, tais como cumeeiras, espigões, etc. deverão ser cerâmicos nas dimensões e espessuras compatíveis com a função, local de instalação e a telha empregada.
- As cumeeiras deverão ser emboçadas com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:3:12, respectivamente.
- Todos os acessórios necessários à instalação e fixação das telhas serão fornecidos novos conforme indicações e recomendações do fabricante.
- Protótipo comercial: Telha Cerâmica tipo Francesa, fabricação Cerâmica São Francisco, ou fabricação VR Damião, ou fabricação Aldebarã, ou outro desde que atenda às características descritas e às normas vigentes.

10.4. Rufos em chapa galvanizada

- Os rufos da cobertura deverão ser em chapas de aço galvanizado com espessura mínima de chapa nº 24 ou conforme indicado no Projeto Executivo, nos cortes e dimensões de acordo com os locais de instalação;
- Acabamento dos rufos com pintura em tinta esmalte acetinado na mesma cor das telhas ou a critério da Fiscalização.

10.4.1. Calhas em chapa galvanizada

- As calhas das coberturas do edifício deverão ser em chapa de aço galvanizada com espessura mínima de chapa nº 24 (0,60mm);



- Providenciar a aplicação de galvite nas chapas com o intuito de promover a proteção das chapas;
- Demais especificações conforme o Projeto Executivo.

10.4.2. Padrão construtivo das calhas

- Seção: Retangular tipo “meia-cana” ou “L”, conforme detalhado abaixo;
- Fixação: Suportes metálicos a cada 60 cm, com inclinação contínua em direção aos condutores;
- Desague: por meio de bocais soldados na base da calha, conectando-se ao condutor vertical (tubo).

10.4.3. Seções recomendadas das calhas

Cobertura 9º andar

- Largura: 29 cm
- Altura: 19 cm
- Inclinação: 0,5%

Cobertura 8º andar

- Largura (base): 29 cm
- Altura (espelho): 24 cm
- Inclinação longitudinal: 0,5%

Cobertura 3º andar

- Largura: 29 cm
- Altura: 12 cm
- Inclinação: 0,5%

Cobertura 2º andar

- Largura: 29 cm
- Altura: 19 cm
- Inclinação: 0,5%



10.4.4. Procedimentos de execução

• Montagem

- a) Conformadas in loco ou em oficina com dobradeira;
- b) Unidas com solda em estanho nas emendas;
- c) Utilização de rebites de alumínio 3,2x8 mm para fixações de reforço o Fixação superior com pregos de aço polido 2 ½" x 10" em beirais ou estrutura de apoio metálica/madeira.

• Suporte e Inclinação

- a) Suportes metálicos tipo "L" ou "U" a cada 60 cm, fixados firmemente na estrutura;
- b) Verificação da inclinação de 0,5% com uso de nível ou mangueira de nível em obra.

• Bocais e Condutores

- a) Instalação de bocais circulares soldados ou flangeados na base da calha;
- b) Conexão direta aos condutores verticais (DN 100 mm).

10.5. Tubos e conexões de PVC para águas pluviais

- Os tubos e conexões para águas pluviais a gravidade nas redes externas deverão ser:
- Para $\varnothing \leq 150$ mm \Rightarrow PVC rígido, reforçado, cinza tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.
- Antes de se executar qualquer junta soldada ou elástica, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) e apresentarem extremidades perfeitamente chanfradas em 15°, numa extensão de 5 mm, para facilitar o encaixe das partes, removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.
- As superfícies a serem soldadas deverão ser previamente lixadas com lixa nº100 até tirar todo o brilho original, e receber um banho de solução limpadora para eliminação de impurezas e gorduras.
- Com referência à junta elástica, as profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se à imediata acomodação do anel de

borracha na virola e aplicação da pasta lubrificante, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

- Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas.
- No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5 mm com a ponta após a introdução total, e no caso de canalizações embutidas o recuo deverá ser de 2 mm, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

11. Limpeza final da obra

- A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, apresentando funcionamento ideal, para todas as instalações;
- Todo entulho proveniente dos serviços e obras efetuadas, bem como sobras de materiais e as instalações e equipamentos utilizados na execução dos trabalhos deverão ser retirados do local da obra pela Empreiteira Contratada;
- Durante o desenvolvimento da obra será obrigatória a proteção adequada nos revestimentos de pisos existentes, nos casos em a passagem obrigatória de operários assim o exigirem;
- Para a limpeza usar água e sabão neutro, conforme recomendações dos fabricantes e fornecedores; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deverão ser restritos às indicações específicas dos fabricantes e fornecedores e não poderá causar danos nas áreas, superfícies ou peças;
- Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras deverão ser removidas, raspados e limpos.

12. Testes e aceite

- As coberturas deverão ser submetidas a teste de estanqueidade após a conclusão dos serviços, a fim de validar a sua eficácia.

13. Legislação e normas aplicáveis

- Todos os serviços devem ser executados conforme as normas da ABNT, em especial:
 - NBR 7190 – Projeto de Estruturas de madeira, da ABNT (Associação Brasileira de Normas).
 - NBR 15310 – Componentes cerâmicos –Telhas – Terminologia, requisitos e métodos de ensaio, da ABNT (Associação Brasileira de Normas).
 - NBR 7007 / 2002 – Aços-carbono e microligados para uso estrutural e geral, da ABNT (Associação Brasileira de Normas).
 - NBR 10.844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais, da ABNT (Associação Brasileira de Normas).