

Projeto de restauro da Casa de Cultura Miguel Pereira, de Santo Amaro do Sul-RS

TS2 Arquitetura e Restauro

Escoramento Emergencial da Casa de Cultura Miguel José Pereira, solicitado pela Prefeitura de General Câmara.

CASA DE CULTURA DE SANTO AMARO DO SUL

PROJETOS DE RESTAURO PARA A CASA DE CULTURA MIGUEL JOSÉ PEREIRA



OUTUBRO/2025

ETAPA: NÃO PREVISTO EM CONTRATO.

Empresa responsável pelo levantamento:

TS2 Arquitetura e Construções Ltda Epp

CNPJ: 07.705.682/0001-87

Endereço: Rua Paraíba, n° 1470 – Vila Célia – Campo Grande / MS

Arquiteta responsável: Tathyane Sangalli

CAU: A28241-3

Sumário

ESCORAMENTO EMERGENCIAL 5
Aporte teórico sobre escoramentos e seus danos 5
IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS. 6
FUNDAÇÃO 6
ESTRUTURA 6
VEDAÇÃO 7
COBERTURA 8
OBJETIVO E PREMISSAS 12
ZONA DE SEGURANÇA E PREPARAÇÃO 12
ESTRATÉGIA GERAL DE ESCORAMENTO 12
SEQUÊNCIA EXECUTIVA (PASSO A PASSO) 12
ITENS DE RISCO E PROIBIÇÕES 13
CRITÉRIOS PARA DESMOBILIZAÇÃO 13
MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS: 14
1. SERVIÇOS DE MOBILIZAÇÃO 14
1.1 Capina e limpeza manual (SINAPI 73822/001) 14
1.2 Placa de obra (SINAPI 103689) 14
1.3 Remoção de raízes remanescentes (SINAPI 98526) 14
1.4 Corte raso e recorte de árvores (SINAPI 98529) 14
1.5 Remoção manual de piso de madeira (SINAPI 97643) 14
2. SERVIÇOS DE ESCORAMENTO 15
2.1 Preparo de “fundações” para escoramento 15
2.1.1 Estaca broca Ø20 cm c/ armadura de arranque (SINAPI 101174) 15
2.1.2 Concreto fck 15 MPa (SINAPI 94963) 15
2.1.3 Montagem e desmontagem de andaime tubular “torre” (SINAPI 97064) 15
2.1.4 Andaime metálico – locação mensal (ORSE 13311) 15
2.2 Escoramento 15
2.2.2 Escoras Tipo 2 – pontalete simples (UN) 16
2.2.3 Escoras Tipo 3 – pontalete simples (UN) 16
2.2.4 Escoras Tipo 4 – pontalete (UN medido) 16

2.2.5 Escoras Tipo 5 – pontalete para pé-direito duplo (UN) 16
2.3 Instalação de lona para cobertura 16
2.3.1 Lona plástica (SINAPI 97113) 16
3. ADMINISTRAÇÃO 17
3.1 Engenheiro civil de obra sênior (SINAPI 90779) 17

ESCORAMENTO EMERGENCIAL

Aporte teórico sobre escoramentos e seus danos

Muitos edifícios antigos apresentam elevado grau de degradação, restando preservadas, em grande parte dos casos, apenas as fachadas. Essa preservação parcial ocorre porque essas estruturas costumam ser construídas com materiais mais resistentes e técnicas executivas mais rigorosas, o que lhes confere maior durabilidade em comparação com as demais partes da edificação.

Os danos observados nas construções históricas podem ser agrupados em duas grandes categorias: os relacionados ao desempenho estrutural, decorrentes de falhas de concepção, execução ou uso; e os provenientes do comportamento dos materiais, associados às suas propriedades intrínsecas e às técnicas construtivas aplicadas. No entanto, é comum que os problemas manifestem-se como resultado da interação entre essas duas vertentes, tornando difícil identificar uma causa única e específica.

De modo geral, as alvenarias — sejam elas de pedra, tijolo ou mistas — possuem baixa resistência à tração e à flexão, e sua capacidade de resistir à compressão depende diretamente do grau de confinamento transversal, da presença e qualidade do material de enchimento no núcleo e da quantidade e distribuição de vazios (ROQUE, 2002).

Os danos estruturais mais recorrentes estão ligados a fenômenos de instabilidade, tanto local quanto global, frequentemente associados a:

(a) ligações transversais insuficientes entre os paramentos, que favorecem a desagregação das paredes sob cargas verticais ou horizontais, como empuxos de arcos e abóbadas;

(b) deficiência nas uniões entre paredes ortogonais, tornando as construções historicamente frágeis; e

(c) falhas na ligação entre pavimentos, coberturas e as paredes de suporte (ROQUE, 2002).

Entre as manifestações patológicas mais comuns destacam-se fissuras e microfissuras, degradação físico-química dos materiais, recalques diferenciais de fundações, rotação e

desaprumo de paredes, esmagamento de elementos estruturais e desagregação de paramentos (OLIVEIRA, 2011).

Para estabilizar alvenarias em situação de desequilíbrio, até que sejam realizadas intervenções definitivas, o escoramento surge como medida essencial de conservação. O uso de escoramentos metálicos é particularmente vantajoso, devido à elevada resistência mecânica do aço, que permite empregar peças mais esbeltas e eficientes.

De acordo com Barker et al. (2011), o escoramento é o processo de estabilizar temporariamente ou suportar novamente elementos estruturais danificados, sujeitos a deslocamentos ou risco de colapso. Já Abasolo (2001) o define como a ação de sustentar, de forma segura, uma parte ou a totalidade de um edifício durante sua recuperação, transferindo provisoriamente as cargas para zonas estáveis até a conclusão da obra. O autor destaca sua importância em reparos localizados, demolições parciais, sustentação de fachadas e intervenções emergenciais.

Atualmente, não existe uma norma técnica específica que regulamente a obrigatoriedade, os tipos ou os critérios de dimensionamento e verificação de segurança dos escoramentos. Dessa forma, cabe ao arquiteto/ engenheiro responsável avaliar cuidadosamente as condições de estabilidade da edificação e os riscos potenciais para os usuários, transeuntes, para a estrutura em si e para os imóveis vizinhos, assegurando a aplicação adequada e segura dessa técnica.

IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS.

FUNDAÇÃO

Superficial em pedras argamassadas, com composição de cal e areia (sem adição de cimento). As fundações possuem uma tipologia bastante comum nas edificações históricas tradicionais construídas sobre embasamento mais largo em pedras, constituindo a fundação superficial.

ESTRUTURA

Composta por alvenaria portante (em pedra e tijolos) e paredes internas em pau a pique, com intertravamentos em madeira (sistema de gaiola).



Foto 1 - Imagem da estrutura mista do embasamento. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025



Foto 2 – Estrutura portante externa em pedras. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025

VEDAÇÃO

A parte frontal da Casa de Cultura apresenta alvenaria de pedra irregular (cantaria rústica nos marcos e embasamento), finalizada originalmente com argamassa e reboco à base

de cal e areia e também em solo-cal, o que conferia proteção e acabamento homogêneo às superfícies.

Nas áreas internas, identificam-se paredes divisórias executadas em taipa de mão (pau a pique), técnica tradicional composta por trama de madeira preenchida com barro e elementos de reforço, hoje parcialmente exposta em razão da degradação do reboco.

Na parte posterior, observa-se a presença de alvenaria maciça em pedra, empregada como solução estrutural mais resistente e durável, sobretudo para ambientes de serviço e áreas voltadas ao quintal. Essa mescla de sistemas construtivos (cantaria + pau a pique + alvenaria maciça) reflete o caráter vernacular da edificação e a adaptação às condições locais e às funções distintas de cada setor da casa.



Foto 3 – Sistema construtivo em pedra e pau a pique. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025

COBERTURA

A Casa de Cultura é composta por estrutura de madeira de lei, que organiza o sistema construtivo em um esqueleto estrutural tradicional, associado às paredes de vedação em pedra. A cobertura mantém a tipologia colonial, em telhas cerâmicas capa e canal, apoiadas integralmente sobre estrutura de madeira de lei (terças, caibros e ripas), com galbo do contrafeito. Os caibros servem como suporte direto para o assentamento das telhas, fixados por pregagem. O conjunto não apresenta calhas externas.



Foto 4 – Fachada da edificação evidenciando o telhamento cerâmico no modelo capa-canal. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025



Foto 5 - Madeiramento da estrutura de cobertura da parte dos fundos em madeira roliça. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025

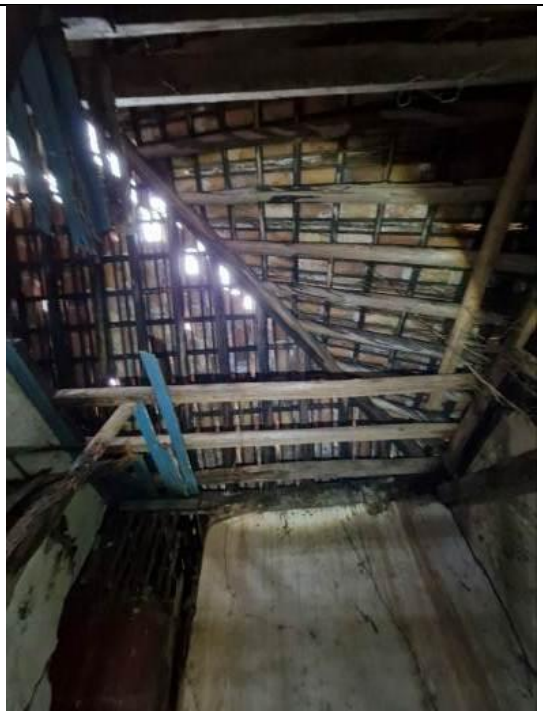


Foto 6 - Madeiramento da estrutura de cobertura da parte frontal em madeira roliça. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025



Foto 7 - Madeiramento da estrutura de cobertura da parte frontal. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025



Foto 8 - Imagem das telhas e inclinação da cobertura na parte frontal. (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025



Foto 9 – Detalhe do telhamento com visualização do galbo do contrafeito (Foto: Fernanda Gonçalves) Data: 03/09/2025

OBJETIVO E PREMISSAS

Objetivo: estabilizar fachadas e cobertura (muito comprometida), impedir progressão de colapsos locais (especialmente na lateral do cômodo 5) e garantir circulação segura para equipes de trabalho.

Sistema construtivo: alvenaria antiga (tijolo/taipa/pedra) com baixa resistência à tração e flexão; cobertura em madeira e telhas coloniais muito degradadas.

Nível de intervenção: emergencial e reversível, sem demolições, usando apoios pontuais e contraventamentos externos, evitando perfurações desnecessárias.

ZONA DE SEGURANÇA E PREPARAÇÃO

Isolar perímetro com cerca e fita a 3,0 m das fachadas (mínimo 1,5 m em calçada estreita).

Descarregar pesos soltos da cobertura que ofereçam risco imediato (telhas quebradas, caibros soltos), sem desmontes estruturais.

ESTRATÉGIA GERAL DE ESCORAMENTO

Fachadas externas: escoras inclinadas em madeira (raking shores) com locação conforme projeto, com pranchas de distribuição (walers) por fora nas faces das fachadas.

Lateral do cômodo 5 (colapsada): criar escoramento temporário autoportante com vigas de madeira e pilares roliças para conter colapsos em paredes em pedra; impedir “efeito dominó” no encontro com a parede de fundo.

Cobertura: escoramento vertical em madeira nos dois pilares centrais que sustentam a cumeeira, com escoramento adicional na linha de cumeeira.

Aberturas: escoras “agulha” (needle shores) nos vãos críticos (portas/janelas com fissuras em arco), transferindo cargas para o solo por meio de escoras reguláveis.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA (PASSO A PASSO)

Fase 0 – Implantação

Isolamento, sinalização, EPI, inspeção diária e plano de emergência (rota de saída livre).

Fase 1 – Contenção da lateral do cômodo 5

Executar estacas moldadas in loco com execução de escoras pontaletadas. Executar escoras em vãos colapsados – Verificar projeto.

Fase 2 – Escoramento das fachadas

Instalar walers, conforme detalhes em projeto ao longo das paredes, centrados na meia-altura e repetidos próximo ao vergamento das aberturas.

Posicionar escoras inclinadas duplas (inclinação 60–70°), conforme locação em planta.

Fase 3 – Retenção de fachada (vãos principais)

Escoramento de parede da fachada lateral do arruamento.

Fase 4 – Escoramento das paredes do fundo da edificação.

Fase 5 – Escoramento da cobertura.

Interpor barrote 8x16 cm entre pilar central em madeira, para evitar amassamento.

Contraventar no plano da cobertura (cintas diagonais com barra roscada/estrepe) ligando as terças, para reduzir flambagem lateral.

Após estabilização, lona inclinada por cima das terças (sem vedar beirais) para proteção hídrica temporária.

Fase 6 – Monitoramento

Instalar alvos de gesso/régua de fenda nos trincados principais e pinos de referência; leituras diárias na 1ª semana, depois semanais.

Inspecionar após chuvas/ventos fortes e reapertar cunhas/roscas.

ITENS DE RISCO E PROIBIÇÕES

Remover cuidadosamente o entulho nos locais onde serão perfuradas as estacas.

Não apoiar escoras em vergas podres ou batoques de reboco.

Não cortar/serrar peças estruturais da cobertura antes de ter escoras abaixo e travas montadas.

Suspender atividades com vento forte (> 50 km/h) até reavaliação.

CRITÉRIOS PARA DESMOBILIZAÇÃO

Só remover escoramentos após: (i) consolidação/ costura das alvenarias e/ou recomposição de trechos; (ii) substituição/recuperação da estrutura de cobertura; (iii) 30 dias sem evolução de fissuras nas leituras.

MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS:

1. SERVIÇOS DE MOBILIZAÇÃO

1.1 Capina e limpeza manual (SINAPI 73822/001)

1. Isolar o perímetro com gradis/fita, definindo uma faixa de trabalho de ~3 m ao redor do prédio.
2. Roçar e arrancar vegetação baixa e pequenos arbustos; retirar raízes superficiais que possam deslocar bases.
3. Recolher, ensacar e destinar resíduos; varrer e nivelar a faixa de trabalho.

1.2 Placa de obra (SINAPI 103689)

1. Montar estrutura de madeira nova (sem fixar em partes históricas).
2. Fixar a chapa galvanizada com a arte aprovada.
3. Implantar em local visível, fora das circulações e dos pontos de escora; conferir prumo/nível e ancorar no solo.

1.3 Remoção de raízes remanescentes (SINAPI 98526)

1. Abrir manualmente ao redor da raiz (pás/foices), sem escavar junto às fundações do bem.
2. Seccionar por etapas (serrote/motosserra de poda) e remover com alavancas.
3. Preencher com brita/saibro e compactar; recompor o nível do passeio.

1.4 Corte raso e recorte de árvores (SINAPI 98529)

1. Sinalizar, verificar redes aéreas e autorizações.
2. Realizar o corte raso por equipe habilitada; fazer o recorte/planeamento da cepa.
3. Destinar resíduos e aplicar selante na cepa quando indicado pelo órgão ambiental.

1.5 Remoção manual de piso de madeira (SINAPI 97643)

1. Delimitar trechos indicados (acessos/áreas inseguras).
2. Desmontar tábuas e barrotes soltos, sem alavancar as paredes de taipa.
3. Recolher e destinar; manter o piso regular e seguro para circulação da equipe.

2. SERVIÇOS DE ESCORAMENTO

2.1 Preparo de “fundações” para escoramento

Diretriz: estabilizar estrutura em risco.

2.1.1 Estaca broca Ø20 cm c/ armadura de arranque (SINAPI 101174)

1. Locar pontos fora de interferências e redes; marcar e proteger o entorno.
2. Perfurar com trado concha até a cota de projeto; retirar material.
3. Introduzir cesto de armadura simples com barra de arranque/chumbadores; calçar para cobrimento.
4. Proteger bordas e aguardar concretagem.

2.1.2 Concreto fck 15 MPa (SINAPI 94963)

1. Preparar o traço em betoneira; lançar nas brocas/blocos.
2. Adensar com soquete; nivelar o topo; inserir inserts quando previstos.
3. Manter cura úmida mínima de 3 dias; liberar para receber blocos/cabeçal ou chumbadores de escora.

2.1.3 Montagem e desmontagem de andaime tubular “torre” (SINAPI 97064)

1. Montar torres em base estável e nivelada, com sapatas reguláveis e rodapé/guarda-corpo.
2. Amarrar à estrutura não histórica disponível; quando junto ao bem, manter afastamento com proteções (borrachas/pranchas) sem perfurações.
3. Usar para acesso seguro à cumeeira, ajustes de lona e montagem de rakers altos.
4. Desmontar após conclusão, limpando a área.

2.1.4 Andaime metálico – locação mensal (ORSE 13311)

1. Implantar ao longo das frentes que exigirem acesso contínuo (lona, pórticos em vãos, inspeções).
2. Assentar sobre vigas de distribuição/lastros; amarrações com **cintas** e travamentos diagonais; sem fixar em alvenaria histórica.
3. Manter inspeções semanais e após chuvas/ventos.

2.2 Escoramento

Partes comuns a todos os tipos:

– Execução de Waler, conforme informações em projeto, no contato com o reboco; sem perfurações na alvenaria.

– Ligações principais com parafusos passantes M12 e arruelas/chapas de repartição.

2.2.1 Escoras Tipo 1 – pontaletes reforçados (UN)

1. Posicionar walers (meia-altura e vergas).
2. Montar pontalete e vigas conforme projeto, unir ao waler com parafuso M12.
3. Apoiar em sapata; ajustar com cunhas.
4. Travar em X entre duas posições, quando necessário; conferir prumo/nível.

2.2.2 Escoras Tipo 2 – pontalete simples (UN)

Uso: rakers secundários e travamentos complementares.

– Mesmo procedimento do Tipo 1, podendo reduzir chapas de repartição; manter manta no waler e travas em X.

2.2.3 Escoras Tipo 3 – pontalete simples (UN)

Uso: reforços localizados (beirais/cantos, apoio de painéis).

– Pontalete vertical com travessa, conforme indicado em projeto; base em estaca de concreto; fixações M12 ou cintas perfuradas; incluir contraventamento quando solicitado.

2.2.4 Escoras Tipo 4 – pontalete (UN medido)

Uso: travessas/cabeçotes/contraventamentos sob medida.

Execução

– Cortar e instalar pontaletes conforme projeto; parafusar (M12).

2.2.5 Escoras Tipo 5 – pontalete para pé-direito duplo (UN)

Uso: pontos altos (cumeeira, pórticos elevados, beirais altos).

1. Montar pontaletes 8x16cm e se necessário, providenciar travamentos intermediários.
2. Prever trava em X em dois níveis.

2.3 Instalação de lona para cobertura

2.3.1 Lona plástica (SINAPI 97113)

1. Após escorar terças/cumeeira, estender a lona de trás para frente com queda d'água para fora; sobrepor panos ≥ 20 cm.
2. Fixar com ripas/cordas/cintas (madeira nova × lona × madeira nova), sem pregar em peças históricas.

3. Criar pingadeiras e amarrações aos pórticos/rakers; eliminar bolsões de água; conferir ancoragens após cada chuva/vento.

3. ADMINISTRAÇÃO

3.1 Engenheiro civil de obra sênior (SINAPI 90779)

Execução

1. Emitir ART/RRT e aprovar o plano de ataque (sequência, logística, isolamento e PTs de trabalho em altura).
2. Conduzir DDS diário; checar EPI/EPC; liberar frentes.
3. Inspecionar diariamente prumo dos rakers, reaperto de cunhas, recalque de bases, integridade de cintas e da lona.
4. Implantar e acompanhar monitoramento (selos de gesso/régua de fenda) com leituras semanais e pós-chuva/vento; registrar fotos.
5. Emitir relatórios e definir condições para manutenção/desmobilização do escoramento.