

**PROJETO BÁSICO DE INTERVENÇÃO E RESTAURO DO IMÓVEL SOBRADO CORONEL
ESMÉDIO, PORTO FELIZ, SP**

**MEMORIAL de MÉTODO CONSTRUTIVO / ANEXO AO MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS E
SERVIÇOS**

PROJETO CONTRATADO PELA DA SECRETARIA DE ESTADO DE CULTURA E ECONOMIA
CRIATIVA

SCEC 17/2020

MAIO/2021

SUMÁRIO

- A. OBJETO**
- B. ANÁLISE SITUAÇÃO ESTRUTURAL**
- C. REMOÇÕES**
- D. CONSERVAÇÃO**
- E. ADIÇÕES**
- F. SEQUENCIAMENTO CONSTRUTIVO**
- G. CONCLUSÕES / OBSERVAÇÕES**

A - Objeto:

Análise de Edificação Existente

Descrição do objeto:

Trata-se de um edifício histórico tombado pelo Condephaat, situado no Centro da Cidade de Porto Feliz. Esse edifício já abrigou diversas atividades como residência familiar, Escola e Museu. Sua estrutura é em alvenaria portante, sendo no pavimento térreo em Taipa de pilão. No pavimento superior existem dois tipos de materiais construtivos: tijolos maciços e taipa de mão sobre “pau – a pique”. Existem ainda, alguns esteios de madeira maciça. A estrutura de piso é em tábuas de madeira apoiadas sobre vigas (barrotes) de madeira, nas condições atuais os barrotes foram removidos e rerepresentados, com demolição parcial dos pisos em tábuas, para a execução de estrutura interna complementar em concreto armado, que atua em plano paralelo às paredes de taipa de pilão, supostamente para estabilizar o conjunto e apoiar a estrutura complementar metálica que da sustentação à cobertura.

A cobertura apresenta-se constituída por telhas de chapa metálica simples, hoje, apoiadas no remanescente da estrutura de madeira original da cobertura, que teve todo o madeiramento leve removido, junto com as telhas cerâmicas e peças de maior porte mantidas apoiadas por uma estrutura metálica complementar – que se apresenta na forma de vigas a ocupar o nível do forro original, também totalmente demolido. As vigas metálicas apoiam-se na estrutura em concreto armado através de pilares metálicos. A porção superior da fachada frontal foi reconstruída entre

2018 e 2019, aparentemente com bons critérios construtivos, feita em alvenaria de tijolos com alma em pilares e vergas em concreto armado. A porção inferior da fachada frontal está mentida original (em taipa e com reforços em alvenaria e madeira) e deverá ser objeto de verificações ao longo do processo de restauro

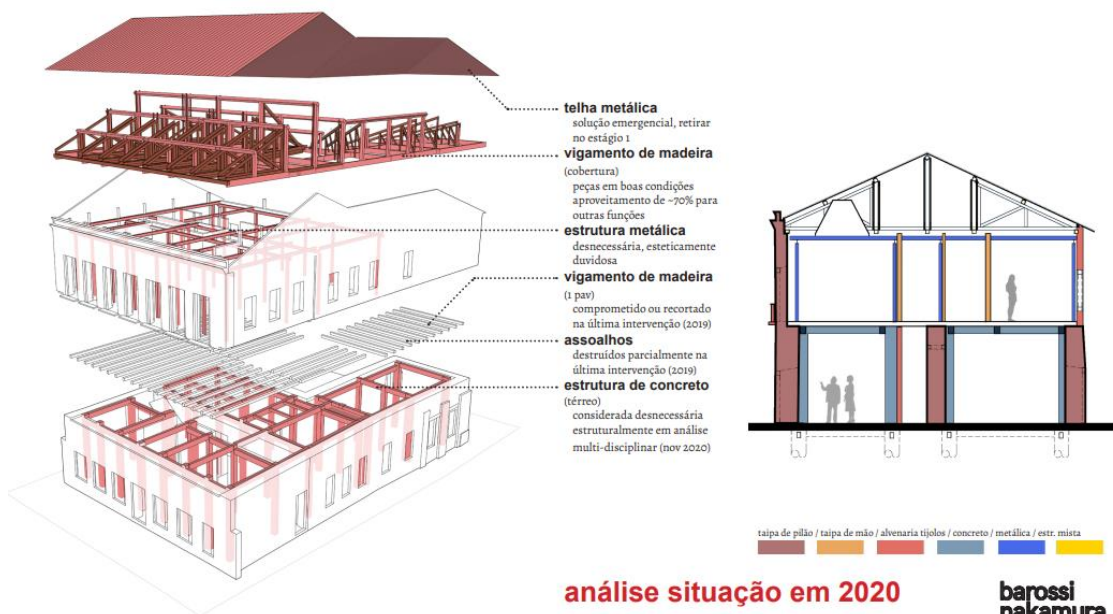
O Edifício, objeto deste Relatório, apresenta, no Pavimento Térreo, conforme mencionado, reforço estrutural executado com pilares e vigas de concreto armado, conjunto presente em todos os ambientes do térreo e com coroamento coincidente com o topo das paredes em taipa de pilão (cota aproximada 5,0m) e que servem para apoiar os barrotes de sustentação do assoalho em um trecho menos comprometido estruturalmente, posto que o comprometimento estrutural dessas peças se iniciou pelas extremidades. O edifício, apresenta ainda, no Pavimento Térreo, em um ambiente da ala leste, reforço estrutural executado leve, executado em pilares e vigas de concreto armado, dispostos interna e externamente, travados com tirantes metálicos e desprovidos de fundações específicas, executados em meados dos 1980.

B - Análise da situação atual:

1. Reforço estrutural existente

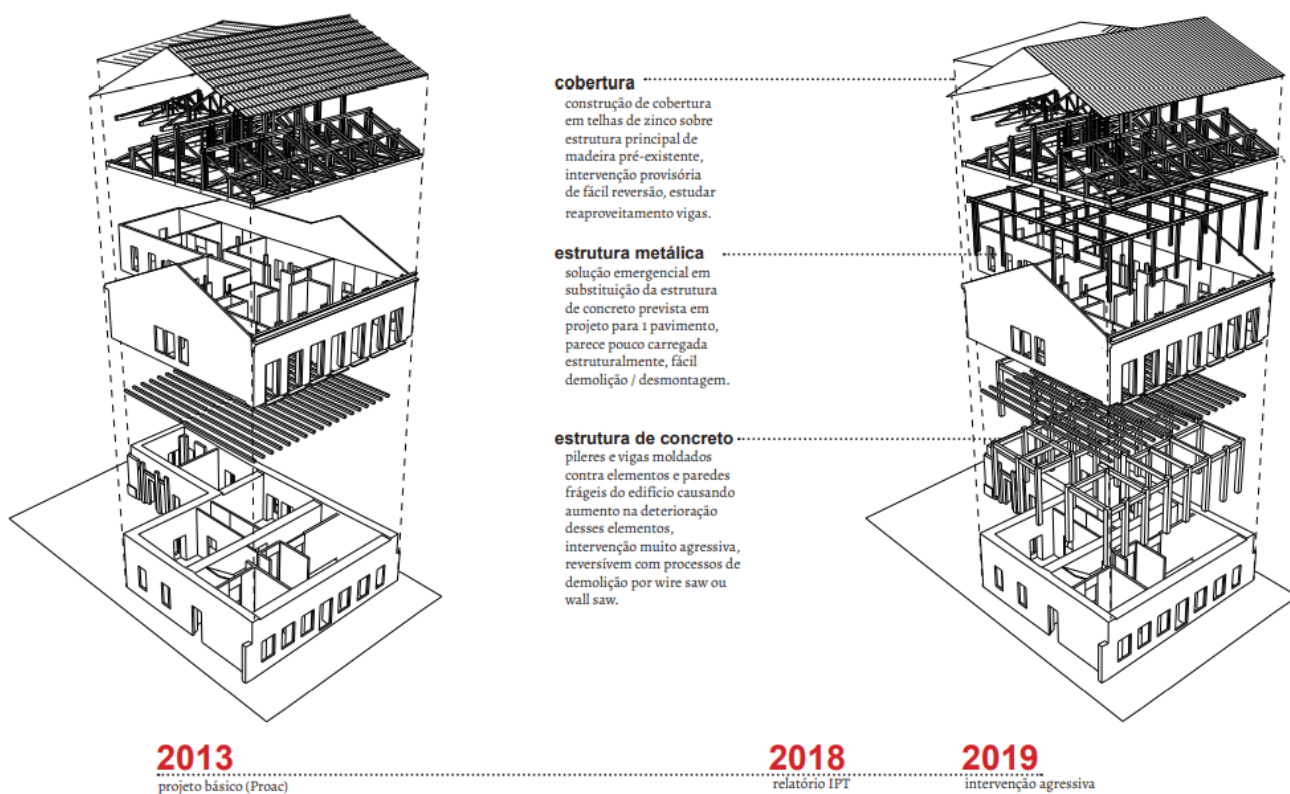
Tem-se notícia de que, após um chamado emergencial para obra, foi executada a intervenção estrutural em 2019 e que se apresenta atualmente no conjunto, feita em técnicas mistas e com critérios pouco objetivos, que mesmo com o afã de aliviar cargas estruturais do conjunto e estabilizá-lo, não contribuiu consistentemente para isso, e sim acabou por colocá-lo à prova desde o ponto de vista da sua conservação física. A solução apresentada e consolidada no conjunto é fruto de uma análise pouco criteriosa e não especializada, acabou por melhorar apenas, ainda que parcialmente, o estado de conservação da fachada principal e lateral direita, tendo sido a primeira reconstruída e estabilizada internamente, em seu trecho superior, e a segunda revestida, tendo a infiltração que lhe causava desaprumo das camadas externas sanada.

O esquema de linha do tempo demonstra com clareza os elementos que foram adicionados ao edifício e que tem sua remoção viabilizada após estudos técnicos específicos (conduzidos entre 2020 e 2021 por especialistas de todas as áreas, com especial destaque para estrutura e construção em terra), ver abaixo.

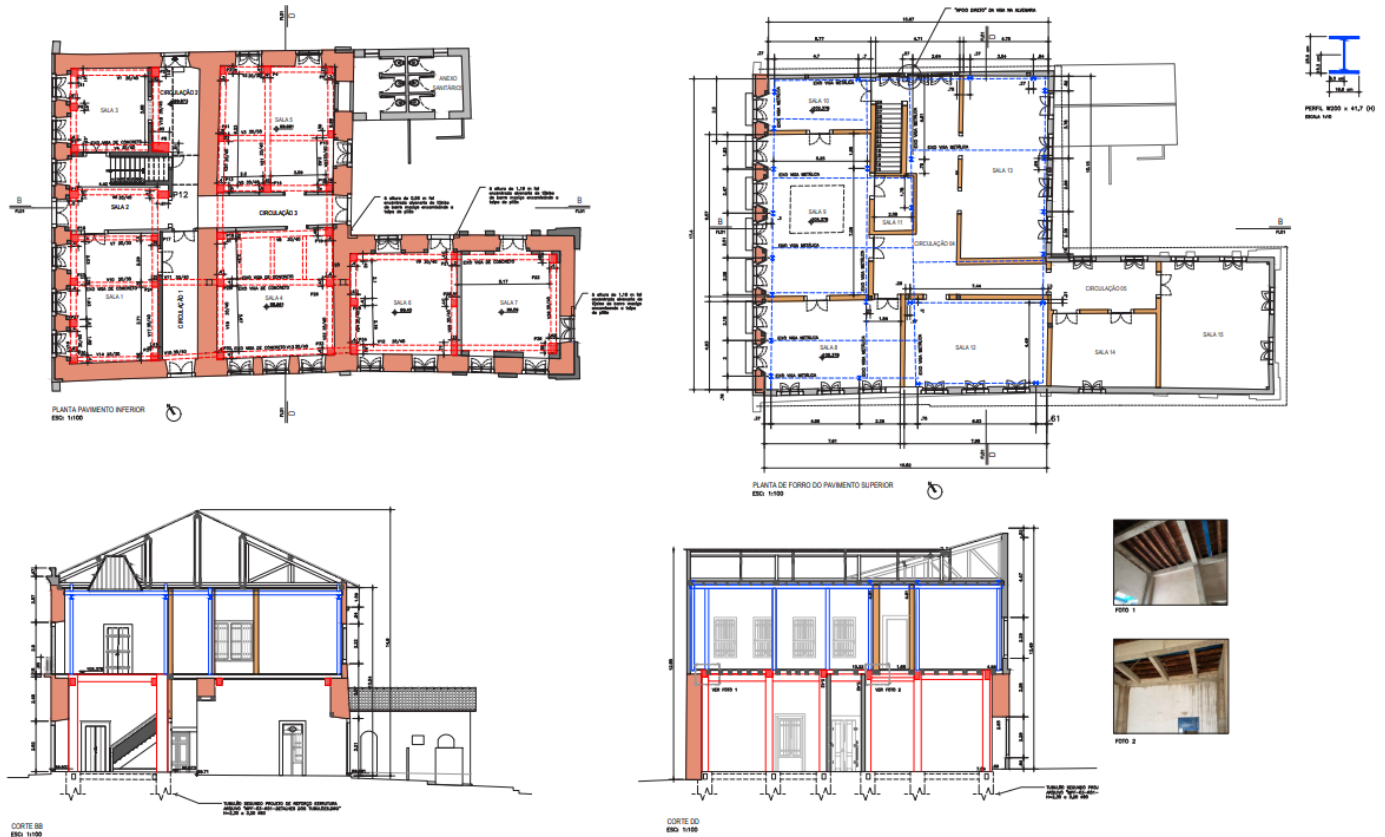


análise situação em 2020

barossi
nakamura
arquitetos



Análise estrutural em etapa de anteprojeto, 2020;



As Built, 2020; (vermelho: concreto; azul: madeira)

2. Paredes em taipa

As prospecções realizadas nas paredes de taipa de pilão não indicam que a estrutura existente tenha sofrido recalque perceptível. Tendo sido a concretagem dos elementos em concreto realizada sem a remoção do revestimento interno de tais paredes e, portanto, mantida a autonomia estrutural entre ambas, o que viabiliza a remoção completa da estrutura mista adicionada. As mesmas paredes foram avaliadas estruturalmente, feitos ensaios em laboratório, por empresa especializada em construções em terra, para avaliação de sua capacidade estrutural portante, e produzido relatório técnico específico elaborado por **TAIPAL – construções em terra**, cujas conclusões seguem abaixo:

Na visita realizada no dia 23 de novembro, quando foi retirado o reboco de alguns panos, foi possível constatar a presença de grandes trincas nas taipas. Todavia todas as trincas observadas parecem ter ocorrido a muitos anos, preenchidas com cacos cerâmicos, típico do período colonial, e, portanto, não terem causado a perda da capacidade de sustentação das taipas.

Apesar de provavelmente não terem sido estabilizadas com cal, as taipas do monumento foram bastante bem construídas. Isso é perceptível pelo padrão das espessuras das camadas, sempre em torno de 10 cm, o que mostra um controle do grau de compactação durante a execução da obra. Tal cuidado também é perceptível na compactação feita com o pilão em cunha, uma técnica que aumenta o adensamento do material e cria uma maior superfície de contato entre as camadas. (...)

Feitos os preenchimentos das lacunas para a reconstituição da seção das taipas, a consolidação das trincas, e dimensionadas as cargas dentro da tensão de até 22 Kgf/cm², não há dúvida da possibilidade de, caso determinado no projeto de preservação e restauro, sejam retirados todos os elementos espúrios e as taipas voltem a atuar como sistema estrutural.

É essencial, antes da recomposição da taipa, que se faça um trabalho de pesquisa do objeto a ser reconstituído assim como obter a definição conceitual do tipo de intervenção a ser feita. O corte tecnológico apontado neste trabalho não implica que se deva, em qualquer situação, caminhar em direção à reconstituição de qualquer taipa histórica sem que estas questões tenham sido resolvidas.

In: RELATÓRIO DE ASSESSORIA TÉCNICA DE APOIO AO PROJETO DE PRESERVAÇÃO E RESTAURO DO MUSEU HISTÓRICO E PEDAGÓGICO DAS MONÇÕES, EM PORTO FELIZ-SP. – “Conclusões; Taipa Contr. em Terra, Dez, 2020;

3. Paredes em alvenaria e taipa de mão

No pavimento superior existem dois tipos de materiais construtivos: tijolos maciços e taipa de mão sobre “pau – a pique”. Existem ainda, alguns esteios de madeira maciça.

Essas paredes apresentam, a deterioração avançada dos elementos de madeira e/ou ruíram parcialmente. Não contribuem para sustentação estrutural de nenhum elemento construtivo e estão apoiadas sobre as paredes de taipa do térreo e barrotes, ou diretamente sobre o assoalho de tábuas. Todo o perímetro do pavimento superior é composto por vedação de alvenaria em tijolos maciços, com espessura variável, da ordem

de 30 cm, em alguns pontos (próximos a cumeeira principal) as alvenarias chegam a 8m de altura onde são reforçadas por esteios de madeira vinculados ao madeiramento da cobertura e à alvenarias internas em tijolo.

4. Assoalhos e barrotes e pisos de madeira do Pavimento Superior

Os pisos em madeira do pavimento superior foram muito comprometidos com as intervenções recentes feitas no edifício (2019) e pouco sobrou que possa ser mantido. Merece especial atenção o fato de que visualmente podem apresentar bom aspecto, mas sua estrutura de barrotes está bastante comprometida o que pode ocasionar acidentes e queda de altura.

C – Remoções

1. Cobertura

A cobertura metálica atual é, sabidamente, de caráter provisório e também de fácil remoção, operação que deverá ser feita dentro das normas vigentes e após análise completa do processo de intervenção por etapas, já que pode continuar garantindo a estanqueidade do edifício por trecho, em função das atividades construtivas em andamento.

O madeiramento da cobertura que foi preservado, atualmente tem função de sustentação das telhas metálicas e mantém sua função secundária de travamento estrutural (contraventamento) dos esbeltos panos de alvenaria em tijolos existentes nas fachadas do pavimento superior do Casarão, portanto sua retirada deverá ser estudada e só poderá ocorrer após a montagem de estrutura externa provisória de estabilização das referidas alvenarias.

2. Estrutura Metálica

A estrutura metálica, incorporada ao conjunto em 2019, apoia-se sobre a estrutura de concreto, feita na mesma empreita, e dá sustentação aos elementos principais do madeiramento da cobertura, que foram mantidos após a demolição do madeiramento de menor calibre e atualmente, portanto a retirada da metálica deverá ocorrer após ou simultaneamente à retirada das chapas metálicas e barrotes da cobertura. Sua demolição é tecnicamente simples, já que as uniões foram apenas ponteadas com solda, mas a operação deverá considerar as interferências e eventuais choques que possam ocorrer entre as peças retiradas e as paredes divisórias internas, que foram perfuradas para

passagem das vigas. A estrutura metálica em pauta deve ser retirada completamente, também deve ser analisada a conveniência de sua retirada por trechos para que possa ser útil como elemento estanque.

3. Concreto armado

A remoção do reforço deverá ser feita com equipamento apropriado que evite vibrações que possam prejudicar as paredes existentes. Existem no mercado diversos equipamentos para desmonte de concreto. São fitas de corte, serras circulares e tipo “serra copo”.

O *Memorial Descritivo de Obras e Serviços*, em seu ponto 6.1.4. *Métodos de demolição*, item “*Demolição controlada*” aborda todo o procedimento técnico a ser empregado para a demolição completa desse sistema estrutural.

Cabe ressaltar que atualmente está desvinculado das paredes de taipa de pilão entretanto sustenta parte dos barrotes de madeira que apoiam o assoalho do pavimento superior, que deverá ser removido previamente ao início da demolição do concreto. O método de demolição empregado denomina-se *wall saw* e é realizado pelo corte da estrutura em peças menores manipuláveis (da ordem de 100-150kg) que possam ser removidas por equipamentos simples de transporte vertical e horizontal, conforme detalhado no Memorial Descritivo.

Deverá ser avaliada oportunamente e por equipe especializada a necessidade de montagem de estrutura metálica provisória para estabilização de quaisquer elementos (inclusive paredes em taipa) que possam ter sua integridade em risco com as operações de demolição controlada.

4. Taipa de mão

Após análise por equipe especializada em patologias biológicas, patrimônio e estrutura, conclui-se que as divisórias internas em taipa de mão deverão ser demolidas, a massa construtiva das próprias não tem função estrutural alguma, mas os barrotes nela contidos deverão ter função estrutural ou de travamento estudados previamente à sua remoção.

Os resíduos gerados são entulho comum com matéria orgânica, e sendo assim, não necessitam de descarte especial. As paredes em taipa de mão deverão ser completamente removidas devido ao fato de encontrarem-se em avançado estágio de deterioração por insetos xilófagos e infiltrações. O processo de demolição deverá ser estudado, deverá

ocorrer de cima para baixo e evitar o desprendimento / queda repentino de grandes porções de parede. O memorial e equipe de restauro, assim como engenheiros de obra deverão ser consultados inclusive para a demolição desse elemento construtivo.

D – Conservação

1. Paredes em taipa

Todas as paredes em taipa de pilão serão preservadas (exceção feita às aberturas de vãos propostas nas mesmas, conforme projeto) e voltarão a atuar plenamente como elementos estruturais do conjunto construído, conforme relatório de análise citado (Taipal, 2020) serão retirados todos os elementos espúrios, feitos os preenchimentos das lacunas para a reconstituição da seção das taipas, a consolidação das trincas, e as taipas voltem a atuar como sistema estrutural, podendo receber cargas dentro da tensão de até 22 Kgf/cm².

Essa capacidade de carga calculada por ensaios e prospecções foi verificada pelas várias equipes de engenharia e arquitetura envolvidas na elaboração do projeto e é suficiente para suportar a adição de elementos construtivos novos, tanto portantes quanto de estabilização, conforme descrito em E e F abaixo

2. Alvenaria em tijolos maciços

As paredes perimetrais em alvenaria que formam as fachadas do pavimento superior serão preservadas, como contam com esteios de madeira, por vezes vinculados ao madeiramento de cobertura para sua estabilização, nos trechos de maior altura deverão, portanto, ser estabilizadas com estrutura metálica externa provisória, de forma a permitir as intervenções definitivas internas. A estrutura a ser construída, constituída por pórticos em madeira laminada colada (MLC) que dará sustentação à nova cobertura, servirá também como elemento de estabilização das alvenaria em tijolo, deverá ser estudado em projeto executivo detalhe específico após realização de prospecções nos pontos da alvenaria que receberão os tirantes passantes vinculados aos novos pórticos estruturais em MLC.

E – Adições

O presente capítulo trata apenas dos novos elementos construtivos propostos relacionados diretamente à edificação do Sobrado Cel. Esmédio, tanto interna quanto externamente, diretamente relacionados aos elementos pré-existentes, para construções externas referir-se ao Memorial Descritivo de Obras e Serviços.

1. Elementos em aço (cortém)

O casarão receberá pontualmente pórticos metálicos para viabilizar a abertura de vãos entre ambientes e para criação do acesso principal ao Museu, a demolição da taipa ocorrerá por trechos e contará com a estrutura metálica como elemento de sustentação provisória (e definitiva) das paredes em taipa de pilão que terão partes retiradas. O processo é descrito em capítulo específico de memorial e nos desenhos de projeto.

2. Cinta em concreto

Com a viabilização – após estudos e relatórios mencionados acima – da taipa de pilão voltar a ser utilizada como elemento portante do conjunto, tornou-se viável a construção de uma cinta em concreto armado como elemento de coroamento e distribuição de cargas pontuais sobre o conjunto de elementos em taipa de pilão. Trata-se de uma cinta de 20 x 60cm, disposta horizontalmente e percorrendo toda a extensão da taipa, que terá a função de receber as cargas pontuais representadas pelos novos pilares dos pórticos em MLC assim como de estabilizar e contraventar o conjunto construído.

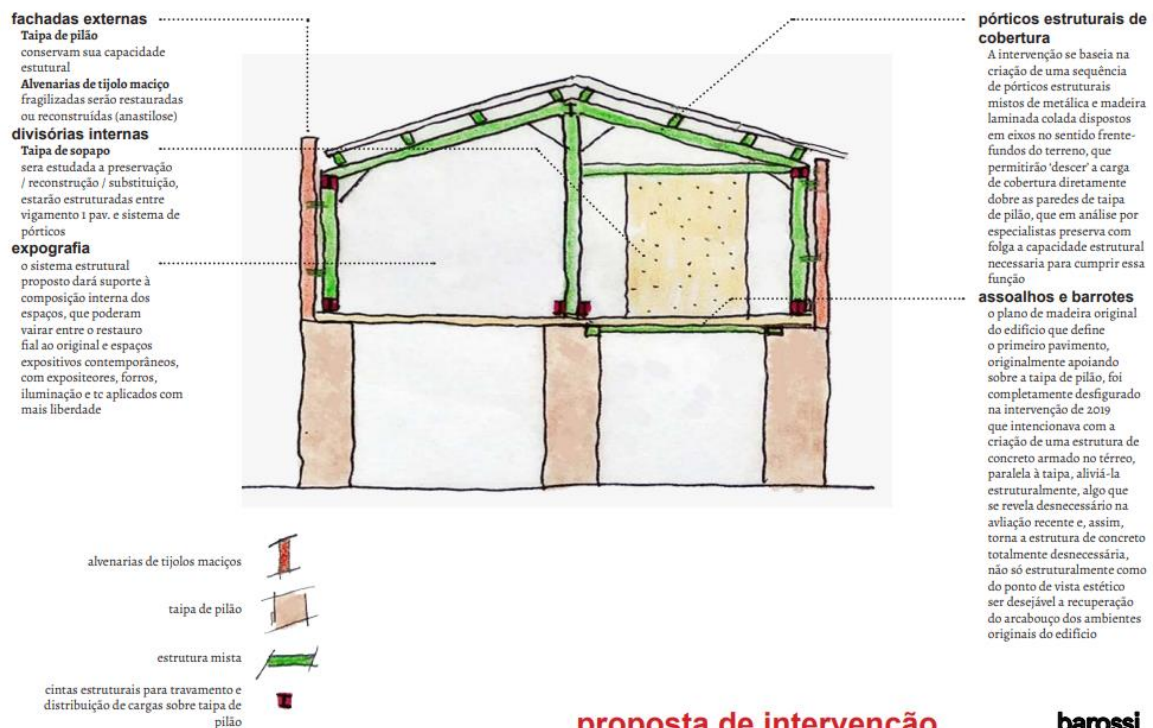
3. Estrutura em MLC (Madeira Laminada Colada)

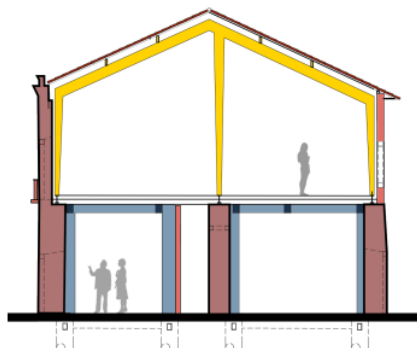
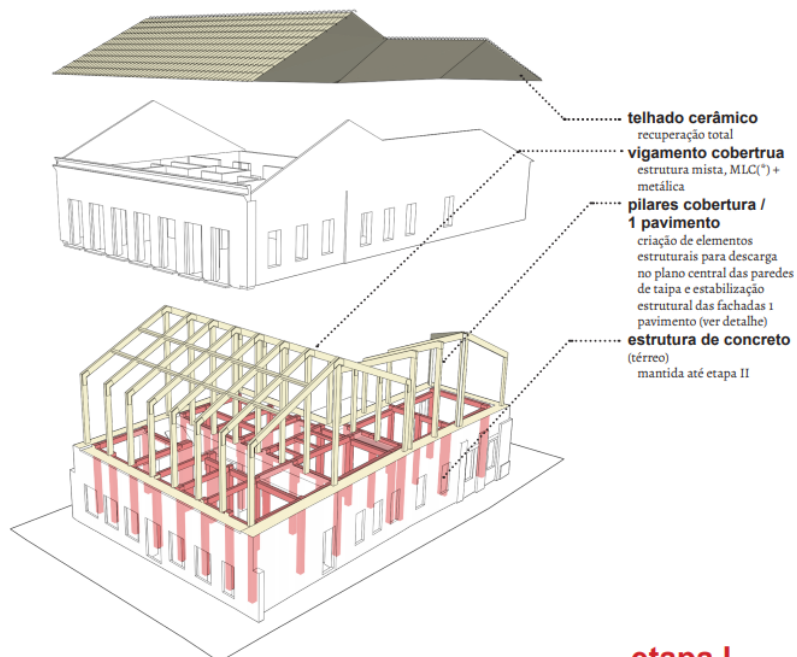
Toda a estrutura original da cobertura será substituída por sistema de pórticos estruturais em madeira laminada colada, conforme descrito no ponto 8.2.5 do Memorial Descritivo.



F – Sequenciamento construtivo

Todo o encadeamento de atividades e sequenciamento de ações construtivas deverá ser estudado oportunamente ao longo do desenvolvimento do projeto executivo e revisto permanentemente durante a obra. O que se apresenta a seguir é o sequenciamento de atividades previsto na etapa de projeto básico, nesse sentido os esquemas que ilustram a etapa inicial servem bem para dar uma visão geral do processo.

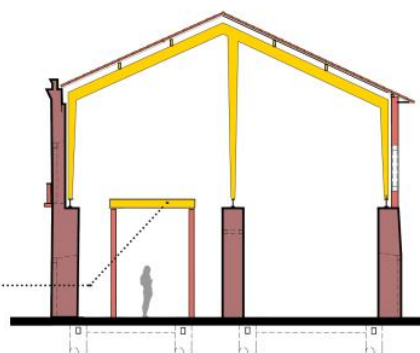
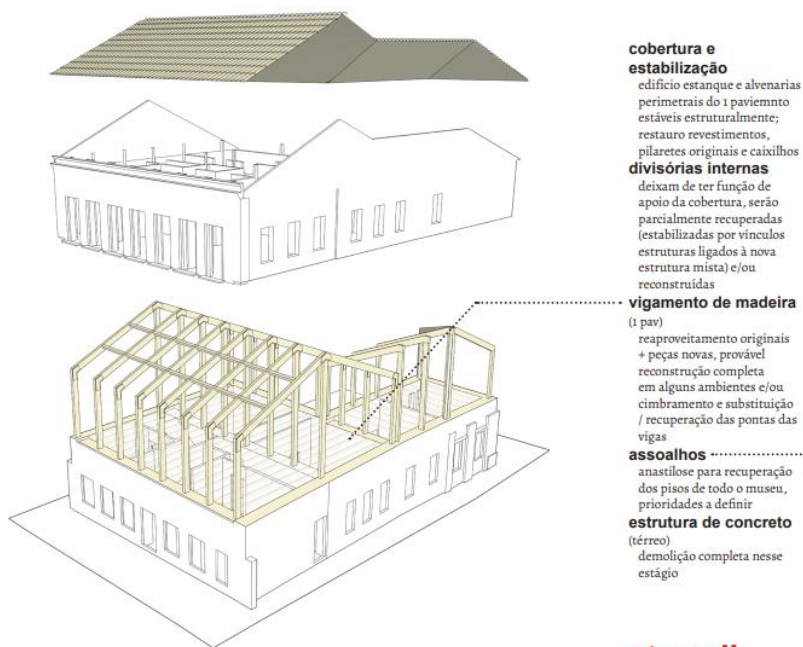




taipa de pilão / taipa de mão / alvenaria tijolos / concreto / metálica / estr. mista

etapa I

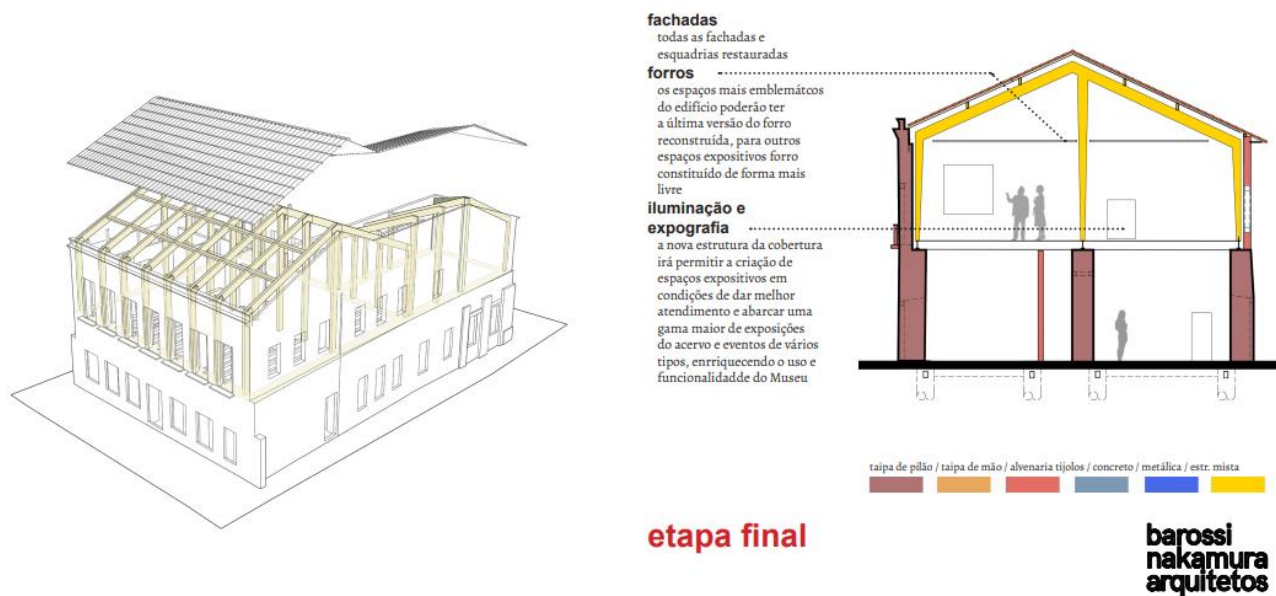
barossi
nakamura
arquitetos



taipa de pilão / taipa de mão / alvenaria tijolos / concreto / metálica / estr. mista

etapa II

barossi
nakamura
arquitetos



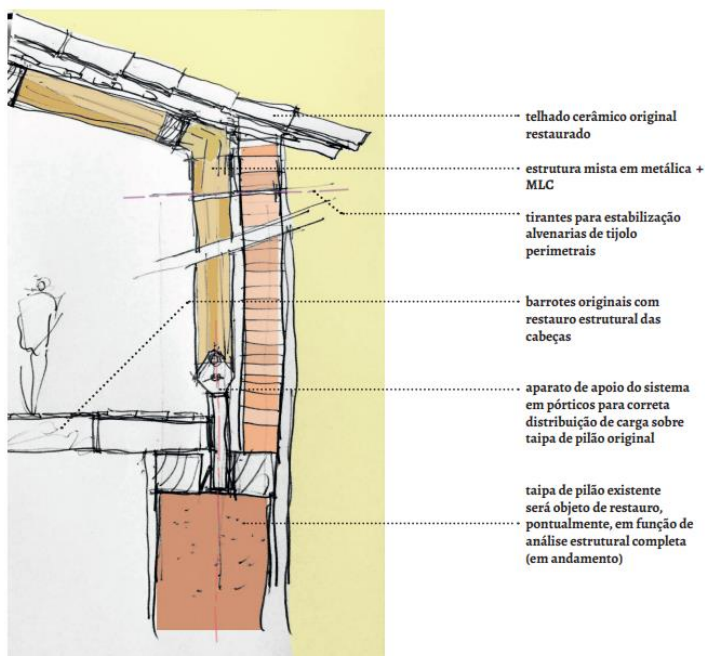
Já a partir do início das demolições, todo o imóvel deverá ser estabilizado por uma estrutura metálica provisória externa, a partir de projeto específico desenvolvido para isso, de forma que tanto durante as demolições quanto na introdução de novos elementos em seu interior fique garantida a estabilidade estrutural do conjunto.

Preliminarmente a sequência de ações deverá ser¹:

- 1) Montagem da estrutura provisória de estabilização
- 2) Remoção telhas metálicas
- 3) Remoção barrotes de madeira da cobertura
- 4) Desmontagem estrutura metálica pavimento superior
- 5) Remoção piso de madeira pavimento superior, assoalho e barrotes
- 6) Demolição controlada estrutura de concreto
- 7) Concretagem cinta de coroamento sobre topo paredes em taipa
- 8) Reconstrução/restauro pisos de madeira pav. Superior
- 9) Montagem sistema de pórticos em MLC (incl. solidarização com alvenarias de tijolo)
- 10) Construção telhado cerâmico (incl. madeiramento de menor calibre)
- 11) Análises de estabilidade estrutural

BAROSSO NAKAMURA ARQUITETOS | GENERAL JARDIM, 633, CJ 53/54 CEP 01223-011, SÃO PAULO
| TEL 11 5083.4927 | arquitetura@barossinakamura.arq.br

12) Remoção estrutura metálica provisória



G - Conclusões:

Viabilidade da intervenção

Todo o processo de elaboração de projeto até a presente data passou pelo envolvimento dos mais gabaritados profissionais de todas as disciplinas pertinentes e se constituiu assim um cenário de plena viabilidade técnica para as intervenções de porte propostas no presente momento e na etapa de projeto básico para intervenções de reforma e restauro do Sobrado Cel. Esmédio / Museu das Monções na cidade de Porto Feliz. Como se sabe é um objeto complexo e sofreu as mais variadas intervenções ao longo de seus quase dois séculos de existência, tendo sido viabilizada, ainda assim, a remoção completa da estrutura de concreto e metálica (assim como cobertura provisória) adicionados ao complexo entre 2019 e 2020.

Desenvolvimento e revisão dos métodos apresentados

Todos os procedimentos técnicos que se apresentam pelas diversas equipes envolvidas até junho de 2021, em etapa de projeto básico, deverão seguir em desenvolvimento durante em etapa futura de projeto executivo, quando deverão ser confirmados e/ou ajustados em função de novos *inputs* de obra, prospecções, viabilidades técnicas de toda ordem, sempre que assim for necessário e envolvendo os profissionais das disciplinas em questão e demais especialidades que vierem a ser consultadas.

Obra

Conforme já previsto em orçamento, deverá haver equipe técnica de engenharia, arquitetura e restauro em obra, que pautará o ritmo da intervenção no imóvel, sendo essa responsável pela permanente revisão, confirmação ou ajustes dos métodos e processos construtivos hora descritos.



Caio L. M. Faggini
CAU A102939-8



Yopanan C. P. Rebello
CREA 0600318996