



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – CAMPUS OURO PRETO
CURSO SUPERIOR TECNOLÓGICO EM CONSERVAÇÃO E RESTAURO

LUCAS HENRIQUE PEREIRA

CONSERVAÇÃO PREVENTIVA: MELHOR CONSERVAR DO QUE RESTAURAR!
**Estudo de caso da Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis
em Ouro Preto (Minas Gerais)**

Ouro Preto

2023

LUCAS HENRIQUE PEREIRA

CONSERVAÇÃO PREVENTIVA: MELHOR CONSERVAR DO QUE RESTAURAR!
**Estudo de caso da Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis
em Ouro Preto (Minas Gerais)**

Trabalho de Conclusão de Curso (em formato de artigo) apresentado ao curso de Tecnologia em Conservação e Restauro, ofertado pelo *campus* Ouro Preto do Instituto Federal de Minas Gerais, como requisito parte dos requisitos para a obtenção do grau para obtenção do título de Tecnólogo em Conservação e Restauro.

Orientadora: Thais Hoelzle Alves da Costa

Ouro Preto

2023

P436c

Pereira, Lucas Henrique.

Conservação preventiva. [manuscrito]: melhor conservar do que restaurar: estudo de caso da Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis em Ouro Preto (Minas Gerais). / Lucas Henrique Pereira. – 2023.

30 fl. il.

Orientador: Thais Hoelzle Alves da Costa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Ouro Preto, 2023.

1. Conservação preventiva. 2. Ordem Terceira de São Francisco de Assis. 3. Estrutura de madeira em telhado. I. Costa, Thais Hoelzle Alves da. II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Ouro Preto. III. Título.

CDU: 7.071.3

Catálogo: Gláucia Maria Ferreira de Carvalho - CRB-6/2231

LUCAS HENRIQUE PEREIRA

CONSERVAÇÃO PREVENTIVA: MELHOR CONSERVAR DO QUE RESTAURAR! Estudo de caso da Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis em Ouro Preto

Trabalho de Conclusão de Curso (em formato de artigo) apresentado ao curso de Tecnologia em Conservação e Restauro, ofertado pelo *Campus* Ouro Preto do Instituto Federal de Minas Gerais, como requisito parte dos requisitos para a obtenção do grau para obtenção do título de Tecnólogo em Conservação e Restauro.

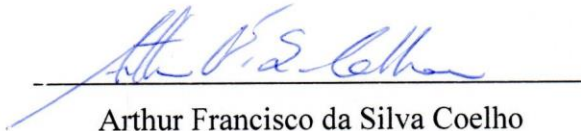
Aprovado em 23 de março de 2023, pela banca examinadora:



Prof. Thais Hoelzle Alves da Costa
Instituto Federal de Minas Gerais
Orientadora



Prof. Ana Paula de Moraes
Instituto Federal de Minas Gerais



Arthur Francisco da Silva Coelho
Arquiteto e Urbanista com ênfase em Patrimônio (UFSJ)
Técnico em Conservação e Restauração de Bens Móveis e Integrados (FAOP)

**Conservação Preventiva: Melhor conservar do que restaurar!
Estudo de caso da Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis
em Ouro Preto (Minas Gerais)**

**Preventive Conservation: Better to conserve than to restore!
Case study of the Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis
in Ouro Preto (Minas Gerais)**

Lucas Henrique Pereira¹
Thais Hoelzle Alves da Costa (Orientadora)²

RESUMO

O objetivo do artigo é apresentar um trabalho de conservação preventiva do telhado. O estudo de caso é a Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais que está passando por um trabalho de conservação preventiva. A metodologia utilizada para estruturar o artigo envolveu a pesquisa bibliográfica sobre estruturas de telhado e conservação preventiva, a consulta aos relatórios e a experiência do autor responsável pela obra. Os trabalhos estão sendo executados na cobertura da edificação, nave, capela mor e consistório. Os resultados esperados são a redução das infiltrações que tem como objetivo reduzir os avanços patológicos no templo que estão ligados diretamente às águas pluviais. Os trabalhos vem sendo realizados há pouco mais de um ano e foram divididos em duas etapas, a primeira etapa foi realizada na capela mor, sacristia, consistório e a varanda do consistório, já a segunda etapa está em andamento na capela mor e coro. O IPHAN vem supervisionando todos os processo da obra, com acompanhamento do padre Edmar José da Silva, pároco da Paróquia Nossa Senhora da Conceição, a qual é responsável pela Capela. Esse artigo relata e ilustra o passo a passo do processo de execução da obra no templo, mostrando detalhadamente o processo de conservação e restauração realizado na edificação. A conclusão do trabalho de conservação preventiva em um bem imóvel é de que é sempre melhor conservar do que restaurar.

Palavras-chave: Conservação Preventiva. Ordem Terceira de São Francisco de Assis. Estrutura de madeira em telhado.

ABSTRACT

The objective of the article is to present a work of preventive conservation of the roof. The case study is the Chapel of the Brothers of the Third Order of São Francisco de Assis in the city of Ouro Preto, Minas Gerais, which is undergoing preventive conservation work. The methodology used to structure the article involved bibliographical research on roof structures and preventive conservation, consulting reports and the experience of the author responsible for

¹ Lucas Henrique Pereira, Curso Superior Tecnológico em Conservação e Restauro, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Ouro Preto. lhp2003@hotmail.com

² Thais Hoelzle Alves da Costa, Curso Superior Tecnológico em Conservação e Restauro, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Ouro Preto. thais.costa@ifmg.edu.br

the work. Work is being carried out on the roof of the building, nave, chancel and consistory. The expected results are the reduction of infiltrations that aims to reduce the pathological advances in the temple that are directly linked to rainwater. The works have been carried out for just over a year and were divided into two stages, the first stage was carried out in the main chapel, sacristy, consistory and the balcony of the consistory, while the second stage is in progress in the main chapel and choir. IPHAN has been supervising all the work processes, with the accompaniment of Father Edmar José da Silva, parish priest of Paróquia Nossa Senhora da Conceição, who is responsible for the Chapel. This article reports and illustrates the step-by-step process of carrying out the work on the temple, showing in detail the conservation and restoration process carried out in the building. The conclusion of preventive conservation work on real estate is that it is always better to conserve than to restore.

Keywords: Preventive Conservation. Ordem Terceira de São Francisco de Assis. Wooden roof structure.

1. Introdução

O presente artigo apresenta a importância da conservação preventiva no patrimônio cultural edificado, abordando a ideia de teóricos da Restauração na Conservação do Patrimônio, com a finalidade de controlar e diminuir o avanço da degradação de uma edificação. Considerando a experiência do autor, a abordagem da conservação preventiva será direcionada para a manutenção em estruturas de madeira em telhado, ilustrada em um estudo de caso na cidade de Ouro Preto (Minas Gerais). O objetivo do artigo é apresentar um trabalho de conservação preventiva do telhado. O estudo de caso é a Capela dos Irmãos da Ordem Terceira de São Francisco de Assis na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais que está passando por um trabalho de conservação preventiva. A metodologia utilizada para estruturar o artigo envolveu a pesquisa bibliográfica sobre estruturas de telhado e conservação preventiva, a consulta aos relatórios e a experiência do autor responsável pela obra. Os trabalhos estão sendo executados na cobertura da edificação, nave, capela mor e consistório. Os resultados esperados são a redução das infiltrações que tem como objetivo reduzir os avanços patológicos no templo que estão ligados diretamente às águas pluviais. A conclusão do trabalho de conservação preventiva em um bem imóvel é de que é sempre melhor conservar do que restaurar.

A descoberta do ouro em Minas atraiu populações de diversas localidades do Brasil e do mundo. Esses povos se direcionaram em grande parte para a região hoje conhecida como a cidade de Ouro Preto devido à descoberta da abundância de ouro nessa região. Nesse período começa a formação de grupos religiosos conhecido como irmandades e ordens Terceira e Confrarias da Irmandade e Ordens Terceiras eram associações formadas por homens e mulheres e se dividiam em camadas sociais e raciais. Quando a Associação continha registro, era entendida como Empresa, e quando era regulada por Estatuto era chamada de Irmandade. As Confrarias eram associações informais, formada pelo grupo de pessoas leigas e com o objetivo de fazer caridade. As Ordens Terceiras eram Instituições da Igreja Católica formada por leigos, que obtinham critérios na escolha dos seus membros, como por exemplo: ser rico, ter sangue limpo, ou seja, não aceitavam membros negros.

As Irmandades, Confrarias e Ordem Terceira, queriam mostrar poder através da exuberância na construção de seus templos. Assim, Ouro Preto é uma das cidades de Minas Gerais em que mais se ergueu templos católicos devocionais a diversos santos e santas (VOLPE, 1997).

2. Conservação Preventiva

A Conservação Preventiva é a melhor opção para garantir o bom estado dos bens culturais. O conceito de conservação envolve todas as medidas e ações que tem como finalidade a salvaguarda do Patrimônio Cultural, assegurando assim o acesso de gerações presentes e futuras. Os bens culturais foram produtos concretos dos homens e têm um papel muito importante nas nossas vidas, pois nos ligam com um passado que não vivemos. Eles são importantes tanto para o conhecimento da evolução das civilizações, como também nos faz refletir que esses objetos interferem diretamente na nossa identidade.

2.1 História da conservação preventiva

De acordo com Caldeira (2005-2006), o estudo com a Conservação vem desde 3400 a.C., nesse período os egípcios visavam manter os corpos de seus líderes intactos após a morte. Usavam o processo de mumificação, onde os cadáveres eram submetidos ao processo de embalsamento, utilizando ervas e sal. Povos romanos faziam a utilização de técnicas eficientes

voltadas para a manutenção física dos bens culturais que pertenciam à civilização, visando manter a “existência” do bem. Na Idade Média, por volta dos anos de 476 a 1453, a Igreja Católica influenciava toda a sociedade na Europa. A manutenção dos seus bens, como por exemplo em suas Bibliotecas, visava a longevidade física de seus materiais. Nos séculos XVII e XVIII surgiu a necessidade de pesquisar sobre causas de degradação. Nesse período o Pintor-Restaurador Carlo Maratta (1625 – 1713) dedicou a fazer estudos para inibir a deterioração em pinturas. Posteriormente, com as grandes descobertas arqueológicas no século XVIII e XIX, vê-se a necessidade de se conservar os artigos e edificações encontrados. Neste período a conservação preventiva ganha mais força, principalmente nos países Inglaterra, França e Alemanha.

O inglês John Ruskin (1819 – 1900) é a principal figura para a formulação do pensamento sobre Conservação. Ele defendia que o monumento era intocável, pois era fruto de um passado histórico, pregava que os monumentos medievais deveriam ser mantidos sem nenhuma modificação. Ruskin, indiretamente, foi quem deu os primeiros passos na direção da Conservação Preventiva. Camilo Boito (1836 – 1914), faz uma associação à Teoria de Ruskin, (Medicina do Restauro) visando prolongar a existência dos bens culturais por meio de variadas técnicas. A Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918) causou estragos gigantescos, conseqüentemente torna-se necessário maior habilidade para manusear estes bens culturais degradados. Após a Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945), a sociedade sofrendo suas perdas culturais ressalta a importância da cultura universal. À partir daí se tem o entendimento de que grandes feitos da humanidade são patrimônios da humanidade. Dessa forma, a proteção desses bens culturais passa a ser um direito e um dever de toda a sociedade. Assim surge a ONU, responsável por garantir a solução pacífica dos conflitos e defender os bens culturais.

Em 1931, em Atenas, na Grécia, aconteceu o I Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos em Monumentos, que teve como questão a longevidade dos Monumentos Históricos. O resultado deste Congresso que visava proteger os Monumentos em degradação foi a elaboração da Carta de Atenas. A Carta de Atenas é um conjunto de recomendações que visa a Preservação e Conservação dos Bens Culturais. Uma das recomendações da Carta é a realização do monitoramento constante das condições físicas das edificações, ela também exalta a importância do papel da educação, quanto ao respeito ao monumento, demandando que os educadores ensinando a infância e a juventude a não danificar o bem.

O Brasil entra em conformidade com a Conservação Preventiva dos bens culturais em abril de 1970 com o Compromisso de Brasília. Foi um documento subsequente do Primeiro Encontro de Governadores de Estado, Chefes de Municípios e Secretários, representantes de Institutos Culturais. O Encontro promovido pelo Ministério da Educação e Cultura, com objetivo de adoções de medidas que visem a defesa do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Em seguida vem o Compromisso de Salvador, assinado no Segundo Encontro de Governadores para Preservação do Patrimônio Histórico e Artístico, Arqueológico e Natural do Brasil, em outubro de 1971. O Compromisso de Salvador é uma seqüência do compromisso de Brasília destacando a necessidade de verbas direcionadas às atividades de manutenção física do Patrimônio Nacional, em particular os protegidos por lei destacando a criação do Ministério da Cultura.

2.2. Conservação Preventiva da madeira

A cobertura de uma edificação é uma das partes mais importantes para a conservação do bem. A cobertura protege contra os principais agentes patológicos em uma edificação. Pensando nisso, alguns órgãos responsáveis pela conservação do bem como o IPHAN, criam Manuais, Cartilhas voltadas para a conservação de telhados.

2.2.1. Histórico da Madeira

A madeira vem sendo usada como material de construção desde o início da evolução humana, por ser disponível e de fácil acesso. O homem aprende a manipulação primária da madeira e evoluiu as técnicas de manejo desta até conseguir chegar as tecnologias atuais, assim conseguindo fazer cada vez mais projetos audaciosos. Como por exemplo, os chineses tem projetos arquitetônicos com mais de mil anos, que utilizam a madeira como material construtivo. Ao longo dos anos houve um uso moderado muito grande com a utilização da madeira em construção civil, devido algumas características fisiológicas e físicas dela, como por exemplo a inflamabilidade, a capacidade de apodrecimento e a suscetibilidade a ataque de organismos xilófagos (quadro 01).

Quadro 01
Fatores de degradação biológica da madeira e suas principais consequências

Agentes biológicos	Danos
Fungos	Responsáveis pelo apodrecimento da madeira. O principal fator é a umidade, ou permanência no sol e na chuva.
Bactérias	Responsáveis pelo consumo das substâncias de reserva da madeira, como, o amido e constituintes da parede celular.
Insetos xilófagos (Isópteros e coleópteros)	Responsáveis pela destruição da madeira, seus ataques perfuram a madeira criando galerias e enfraquecimento das fibras.

Fonte: Manual de Conservação de Telhados, 1ª Edição, 1999.

2.2.2. Tratamento da Madeira

Segundo o MONUMENTA (s.d.) a madeira retirada deve ser tratada antes de sua utilização das estruturas das edificações para aumento da durabilidade e facilidade de manipulação. O tratamento na madeira pode inibir a presença de agentes patológicos, podendo assim aumentar a vida útil da estrutura ou onde a madeira for utilizada. De acordo com o Manual os produtos a serem escolhidos deve preencher alguns requisitos básicos, como:

- Repelir toda possibilidade de deterioração da madeira;
- Facilidade na penetração da madeira;
- Não ser tóxico;
- Durabilidade;
- Não danificar a madeira;
- Verificação da qualidade e periodicidade necessária para o tratamento.

2.2.3. Processo de Tratamento da Madeira

Os processos de tratamento da madeira podem ser manuais ou com equipamentos. O processo manual mais utilizado é o processo por imersão. Ele consiste em mergulhar a madeira

na solução de tratamento (quadro 02) por algumas semanas dependendo do produto escolhido. A imersão pode utilizar o líquido quente ou frio. (MONUMENTA, s.d.)

No processo com equipamento a madeira é submetida a um vácuo inicial (o ar das células da madeira é retirado), pressão (introdução do preservativo nas camadas permeáveis) e vácuo final (remoção do excesso de produto das superfícies das peças).

Quadro 02
Tipos de soluções mais utilizadas em tratamento de madeira

Tipos de Solução	
Oleossolúvel	Utilizado para tratamento de madeira que vai direto ao solo. Um dos mais conhecidos e disponíveis no mercado é o croosoto. Esse produto não deve ser utilizado na madeira que vai exposta ao maio ambiente. É um produto de composição tóxica ao homem, pois necessita até a utilização de luvas e máscara na sua aplicação. Temos também como material óleo-solúvel o óleo queimado.
Hidrossolúvel	Os compostos mais comuns são: CCA: base Cobre – Cromo – Arsênio; CCB: base Cobre – Cromo – Boro. Apesar de serem aplicados em larga escala em madeiras comercializadas no país, é proibida em alguns países por serem tóxicos ao homem. Os hidrossolúveis também têm composição de tratamento natural conhecido como termorretificação, que consiste em submeter a madeira à nível de temperatura elevada a 120 graus Celsius durante alguns minutos, não danificando sua resistência e propriedades mecânicas.

Fonte: Manual de Conservação de Telhados, 1ª Edição, 1999.

A madeira utilizada na construção civil segue padrões específicos seguindo Normas Técnicas da ABNT, de acordo com sua empregabilidade.

Quadro 03
Formatos de madeira utilizados em construção civil

Formatos das Madeiras	Definição	Aplicação
Madeira Roliça	As madeiras roliças são encontradas geralmente em seu estado bruto.	Temporariamente em escora de laje, construção de andaimes e estrutura de telhado.
Peças de Seção Circular	As peças de seção circular, sob ação de solicitações normais ou tangenciais, podem ser consideradas como se fossem de seção quadrada, de área equivalente.	Temporariamente em escora de laje, construção de andaimes e estrutura de telhado.

Madeira Serrada	São madeiras trabalhadas em serrarias, cortando as peças em seções retangulares. As madeiras serradas são transformadas em peças que tem variações de tamanho em suas seções.	Aplicação diversa.
-----------------	---	--------------------

Fonte: Manual de Conservação de Telhados, 1ª Edição, 1999.

A madeira serrada é produzida em serraria, onde as toras são fabricadas mecanicamente, transformando as peças roliças em peças quadrangulares ou retangulares de menor dimensão.

Quadro 04

Classificações das madeiras serradas utilizadas na construção civil

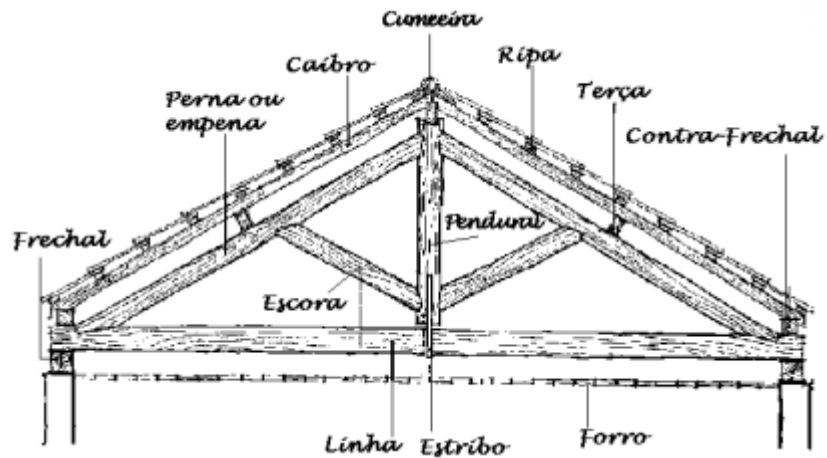
Classificação de Madeira Serrada	
Pranchas	Contém geralmente espessura mínima de 4 cm, largura mínima de 20 cm. O comprimento varia de acordo com o tamanho da árvore e determinação do cliente.
Vigas	As vigas são peças que são utilizadas nas estruturas das edificações, a dimensão vai variar de acordo com o cálculo estrutural.
Vigotas	As vigotas são um pouco menores que as vigas com dimensões mínimas de espessura de 4 cm, largura de 8 cm, e comprimento variável. As vigotas mais comercializadas são 6x12 cm e 6x16 cm.
Caibros	Peças utilizadas nas coberturas, para sustentação das telhas. Suas dimensões são de 4 cm de largura e espessura mínima. A bitola mais comercializada é 5x6 cm.
Ripas	Peças que sustentam as telhas, encontradas com dimensões de 1,5x5 cm e 2,5x5 cm.

Fonte: Manual de Conservação de Telhados, 1ª Edição, 1999.

3. Telhado

O telhado é o revestimento externo da cobertura quando é executado com telhas. As superfícies dos telhados podem apresentar vários formatos de acordo com a planta da edificação. Podem ser planas ao cobrirem edifícios de planta quadrangular, formato circular, poligonal ou curvas quando protegem abóbadas ou cúpulas. As condições climáticas e o tipo de telha definido são dois fatores ligados diretamente à inclinação do telhado, em regiões com a ocorrência de neve os telhados apresentam maiores inclinações facilitando o escoamento da mesma. Os tipos mais comuns de telhado utilizados na arquitetura tradicional brasileira são os de superfície plana, pela sua maior facilidade de execução, e ganham classificação de acordo com seu formato.

Figura 01 - Denominações de peças que compõem o telhado



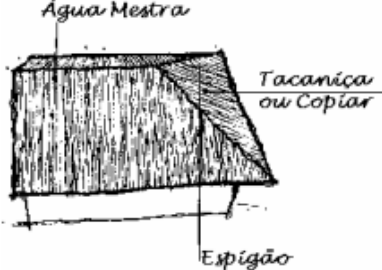
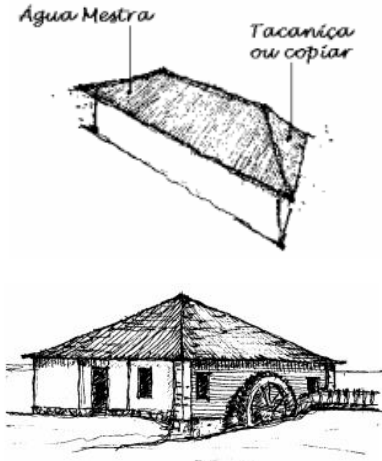
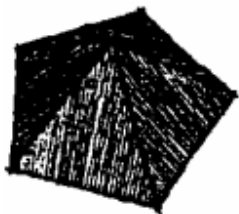
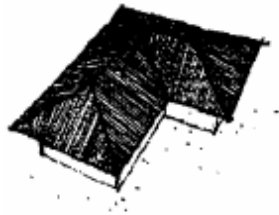
Fonte: Manual de Conservação de Telhados, 1ª Edição, 1999.

Reunindo as bibliografias de referência do Manual de Conservação de Telhados (1999), a tabela abaixo mostra a classificação dos telhados quanto à sua forma e constituição de planos ou águas:

Quadro 05

Classificação dos telhados quanto à sua forma e constituição de planos ou águas

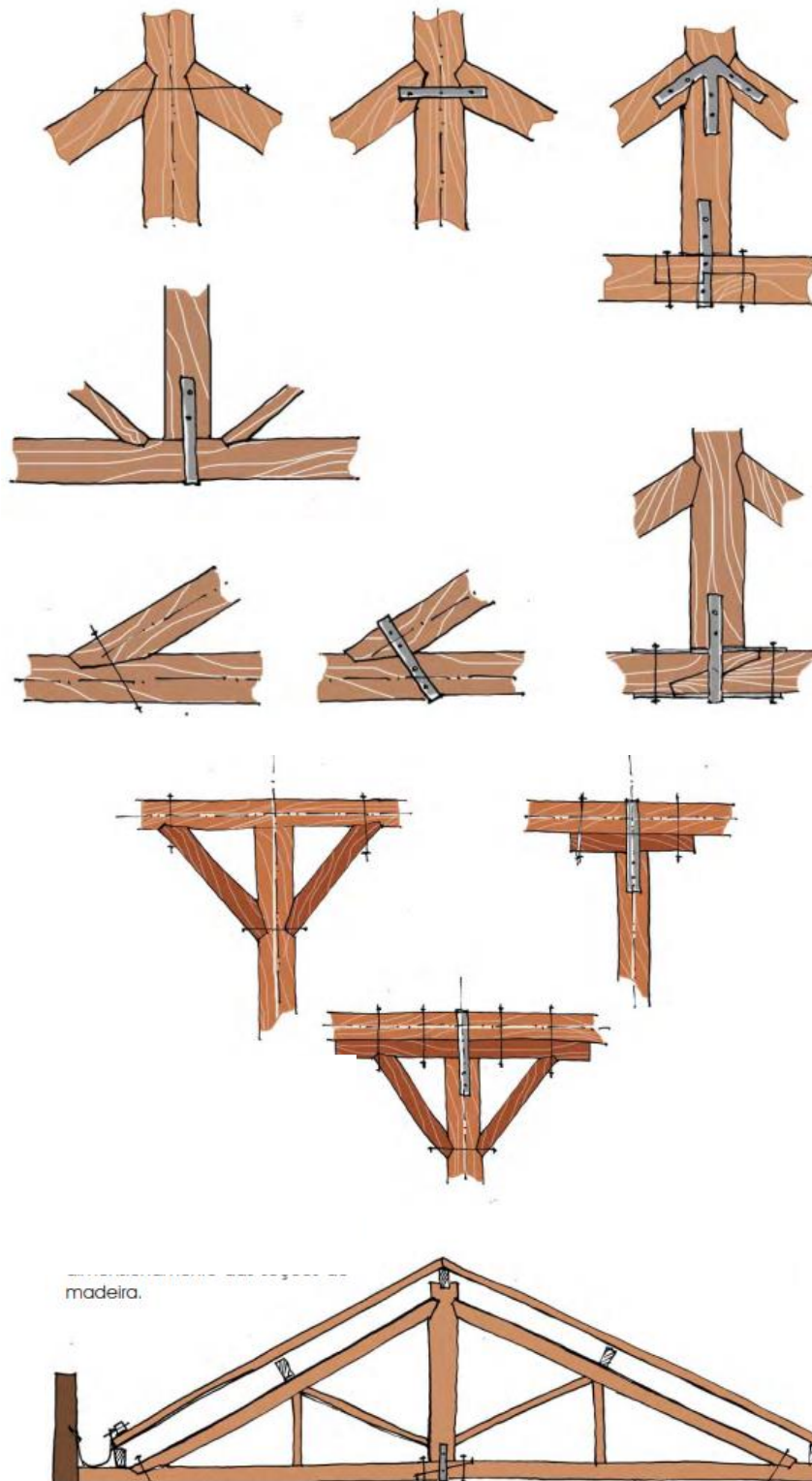
Classificação dos Telhados		
De uma Água, em Alpendre ou Telheiro	Constituído de apenas uma água, este tipo é geralmente usado para pequenos vãos. Também chamado de meia água.	
De Duas Águas	Dois planos inclinados cuja interseção define a cumeeira, surge um plano triangular acima da linha do beiral que recebe o nome de empena ou oitão.	
	Quando a empena está voltada para a frente do terreno (como é o caso das igrejas), recebe o nome de frontão.	

<p>De Três Águas</p>	<p>Apresenta três planos inclinados dos quais dois são trapézios retângulos. Este tipo é encontrado em capelas alpendradas e em casas situadas nas esquinas das quadras.</p>	
<p>De Quatro Águas</p>	<p>Geralmente usado para cobrir edifícios de planta retangular. No caso de edifícios com plantas quadradas, todas as águas são idênticas e triangulares, e suas interseções geram quatro espigões.</p>	
<p>De Cinco ou Mais Águas</p>	<p>Usualmente são usadas para cobrir pequenas construções, como quiosques ou coretos, quase sempre de estrutura e cobertura metálica.</p>	
<p>Irregulares</p>	<p>Quando as plantas dos edifícios apresentam corpos que se cruzam. Quando um dos corpos tem largura menor que o outro, sua cumeeira engasta-se num ponto abaixo da cumeeira do de maior largura.</p>	

Fonte: Manual de Conservação de Telhados, 1999.

Os encaixes apresentados abaixo, tem como referencial bibliográfico o Manual de conservação de telhados 2º edição, são os tipos de encaixes mais comuns utilizados nas estruturas dos de telhados em madeira.

Figura 02 - Encaixes de telhados



Fonte: Manual de Conservação de Telhados, 2ª Edição, Programa Monumenta, s.d.

Através da produção do aço é possível obter variedades de produtos que são frequentemente utilizados em intervenções e edifícios no seu processo de restauração. Segundo RAFAEL (2012), o metal começou a ser usado como material estrutural nas edificações no século XII. No século XVI torna-se comum as estruturas de telhado em ferro fundido. No século XIX, com a Revolução Industrial, houve um aumento significativo do uso de metal em estruturas de telhado. No Brasil a utilização do metal é datada do início do século XIX. Já na metade do século XX o aço começou a ser utilizado na restauração de edificações centenárias. O metal tem algumas vantagens na sua utilização nas estruturas:

- Ótimas condições mecânicas;
- Alta resistência;
- Boa trabalhabilidade;
- 100% Reciclável.

O aço consegue substituir uma peça de madeira com seção muito larga, por uma peça com menor seção e com menor peso.

Quadro 06

Tipos mais comuns de produtos do aço utilizados em estruturas de telhados

Materiais	Utilização
Chapas	As chapas podem ser do tipo fina (espessura inferior a 4,75 mm) e grossas (espessura igual ou inferior a 4,75 mm), as chapas são definidas pelo símbolo CH seguindo a espessura em milímetros (ex.: CH 19).
Perfis de Seção Aberta	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil I de faces inclinadas; • Perfil U; • Perfil L (cantoneiras); • Perfil I e H de faces paralelas.
Perfis Soldados	Os perfis soldados são formados por dois ou mais perfis laminados. <ul style="list-style-type: none"> • Perfil Soldado T; • Perfil Soldado duas chapas e U; • Perfil Soldado I u H e U laminado.

Fonte: Quadro elaborado pelo autor, baseado em SCHNEIDER, 2012.

3.1. Deterioração dos metais

De acordo com SANTOS (2013) a corrosão pode ser definida como a deterioração de um material, geralmente metálico, por ação física, química ou eletroquímica do meio ambiente aliada ou não a esforços mecânicos.

Sendo a corrosão, em geral, um processo espontâneo, está constantemente transformando os materiais metálicos de modo que a durabilidade e desempenho

dos mesmos deixam de satisfazer os fins a que se destinam. A deterioração causada pela interação físico-química entre o material e o meio em que se encontra leva a alterações prejudiciais e indesejáveis, sofridas pelo material, tais como: desgaste, transformações químicas ou modificações estruturais, tornando o material inadequado para o uso. (SANTOS, 2013).

SANTOS (2013) afirma também que a corrosão ocorre quando agentes oxidantes entram em contato com o material ao mesmo tempo que o metal está na presença de agentes de redução, vindo principalmente do oxigênio. A corrosão dos metais é dividida em dois processos eletroquímicos: a oxidação e a redução. A oxidação ocorre com a retirada de elétrons livres de um átomo durante uma reação química. O átomo que perde elétron também perde carga negativa. A redução é dada através de desgaste em que ocorre o maior desprendimento e deterioração do material. Além do tom vermelho, o metal começa a perder material da superfície, podendo encontrar manchas e buracos. Existem algumas recomendações que devem ser adotados para garantir maior conservação das estruturas metálicas, tais como:

- Manter os metais em ambientes limpos e sem umidade;
- Criar uma camada protetora com tinta ou impermeabilizante;
- Fazer o lixamento ou jateamento na presença de ferrugem;
- Utilização de metais galvanizados.

4. Estudo de Caso

Segundo LEMOS (1942-1944) a Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis é a obra prima brasileira projetada pelo escultor e riscador, Antônio Francisco Lisboa (1738-1814) mais conhecido com Aleijadinho. O Aleijadinho também foi responsável por outros projetos audaciosos como os profetas do Santuário do Bom Jesus de Matozinhos em Congonhas, a Igreja de São Francisco de Assis em São João del Rei, Santuário de São João Batista em Barão de Cocais entre outras. O artista nasceu no ano de 1738 e faleceu em 1814 aos 76 anos. LEMOS (1942-1944) mostra que em 1766, aos 28 anos de idade, Aleijadinho projetou a Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis.

A planta de São Francisco de Assis de Ouro Preto é singular, e nela Aleijadinho rompeu todas as regras abandonando definitivamente a fachada plana e apelando para uma sinuosidade envolvendo a portada, as pilastras e as torres, de modo que o expectador não percebe com clareza a transição do parâmetro frontal para os alçados laterais. (LEMOS, 1942-1944).

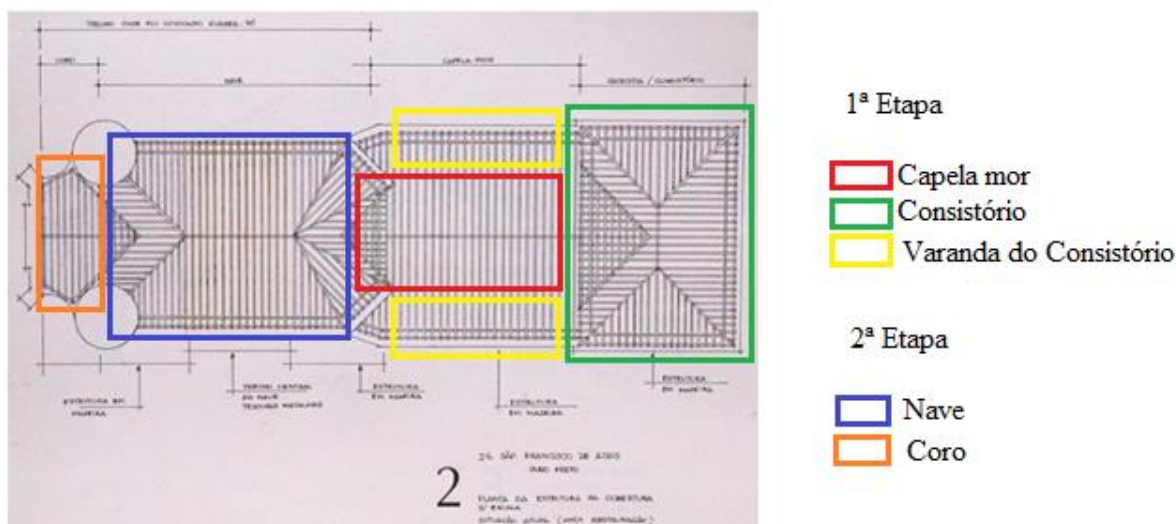
Figura 03 - A Igreja de São Francisco de Assis de Ouro Preto



Fonte: Lemos, 2014

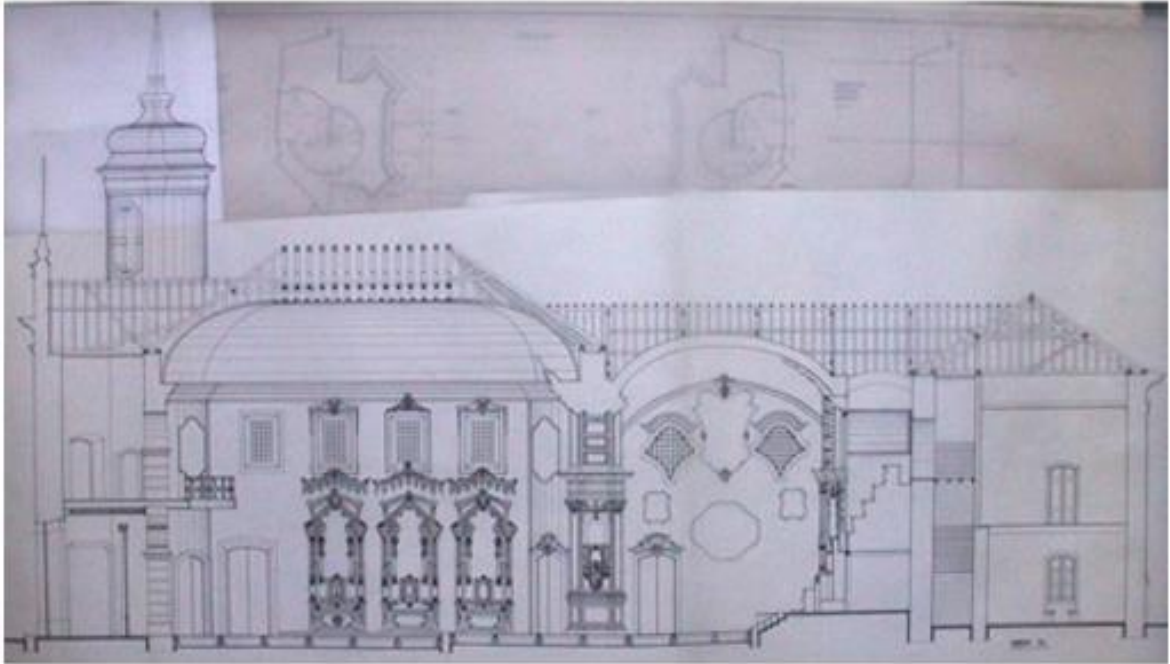
Lemos (2014) destaca também que as torres cilíndricas são semi embutidas na volumetria do corpo da Nave. O projetista dá destaque para a estrutura de cobertura da edificação, a qual é composta por 12 água (figura 04), uma cobertura completa, com inclinações que podem chegar a 70%. Durante os anos, a edificação passou por alguns processos de restauração onde a estrutura de cobertura sofreu inúmeras intervenções. Os corredores do Consistório receberam uma cobertura na sua varanda em 1801 por existência de vazamentos de água pluvial, pois as lajotas de pedra não davam a impermeabilização necessária para a edificação. A Figura 09 demonstra vista parcial da cobertura e destaca as etapas da obra e os locais em que elas estão sendo executadas no templo.

Figura 04 - Planta da estrutura da cobertura do telhado da Igreja de São Francisco de Assis com destaque para as etapas do processo de conservação preventiva



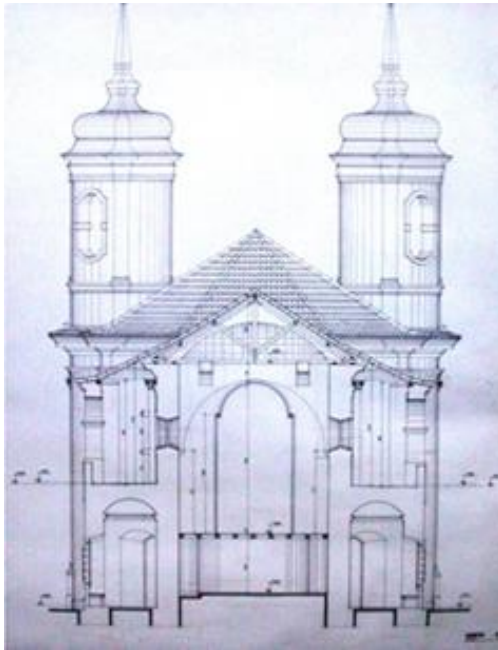
Fonte: Elaborado pelo autor com imagem extraídos de Atlas Digital dos Bens Móveis e Imóveis de Minas Gerais, s.d.

Figura 05 - Corte Longitudinal da edificação



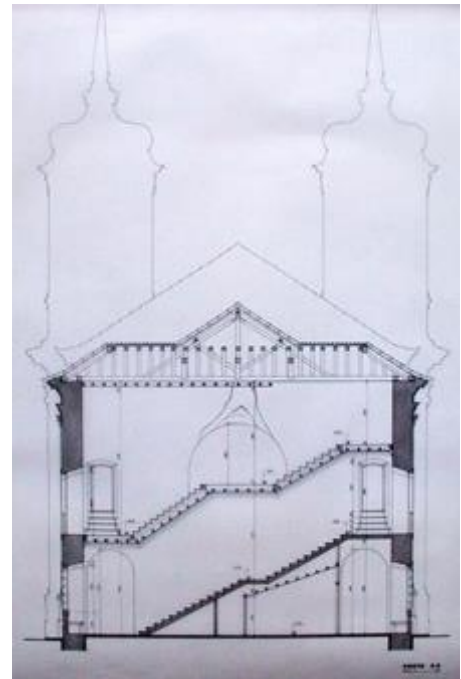
Fonte: Atlas Digital dos Bens Móveis e Imóveis de Minas Gerais, s.d.

Figura 06 - Corte transversal da edificação
no Arco do Cruzeiro



Fonte: Atlas Digital dos Bens Móveis e Imóveis de Minas Gerais, s.d.

Figura 07 - Corte transversal da edificação
no Consistório

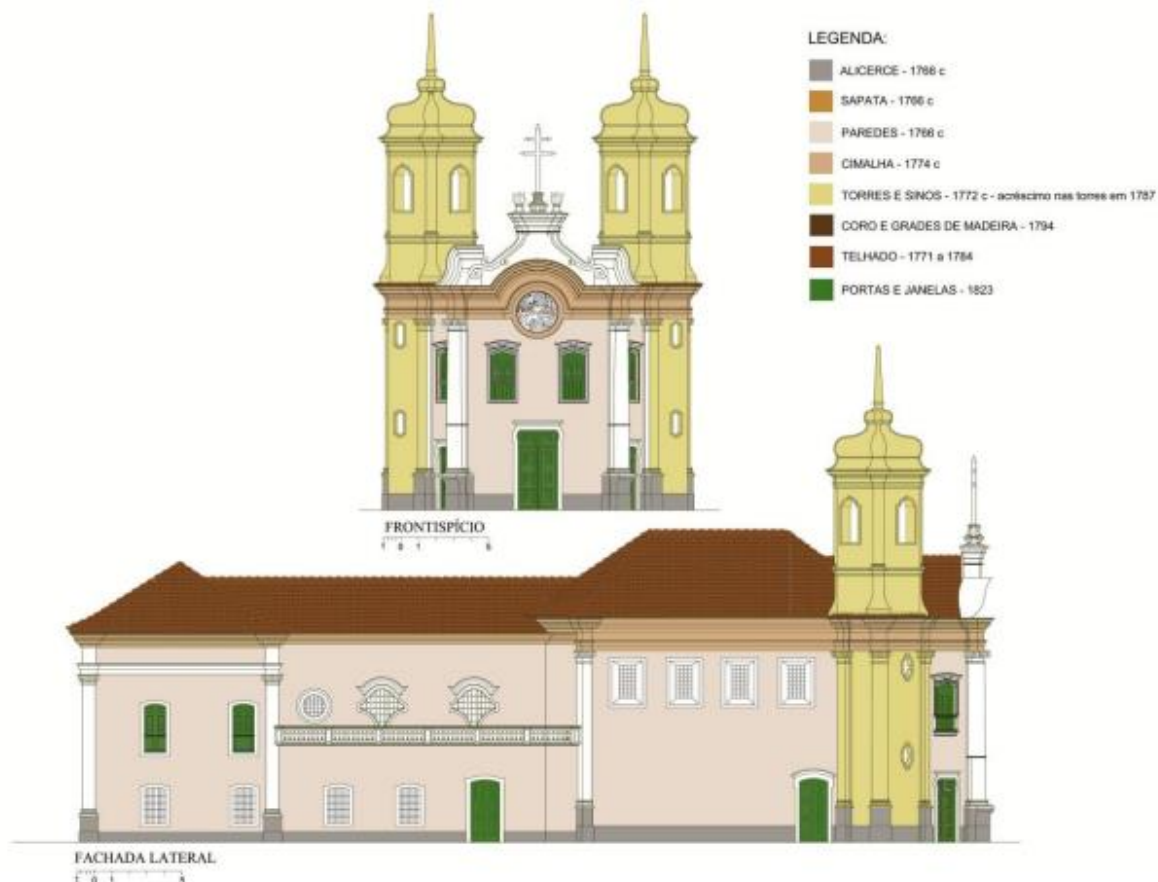


Fonte: Atlas Digital dos Bens Móveis e Imóveis de Minas Gerais, s.d.

4.1. Etapas da Construção da Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis

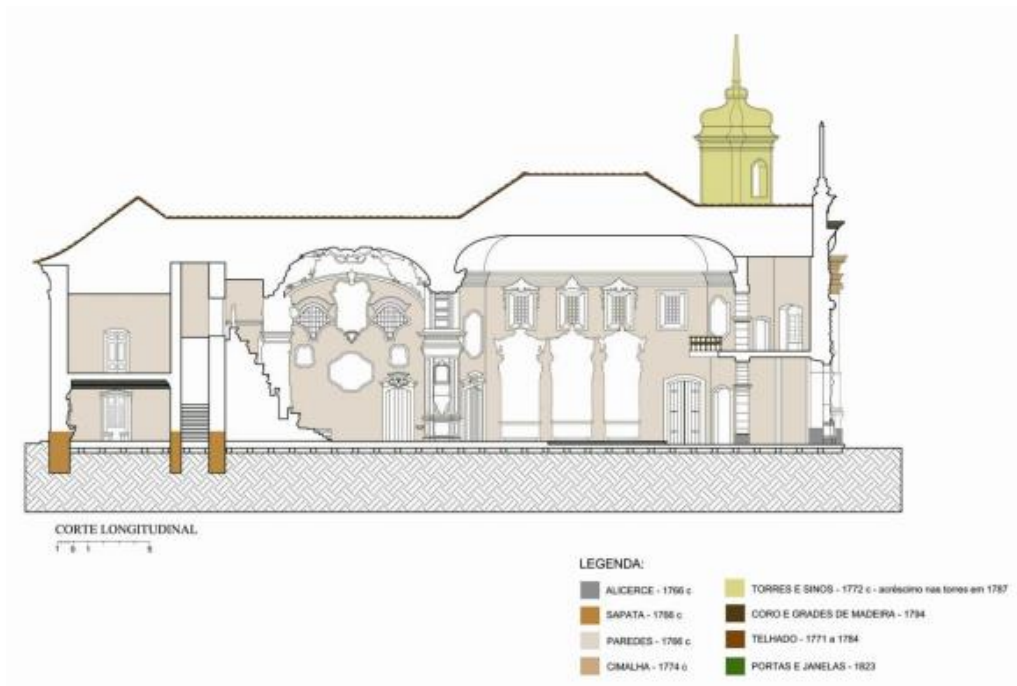
O processo de edificação do templo foi iniciado em 1765, e se estendeu até meados dos anos 1890, o início de construção do templo foi dado com a preparação do terreno, que foi desocupado, pois no local existiam algumas residências como contada em URIAS (2013), segundo o mesmo autor (URIAS, 2013), a edificação passou por mãos de mestres diferentes ao longo da sua construção, como o mestre pedreiro Domingos Moreira de Oliveira, que ficou responsável pela arrematação dos alicerces, o mestre entalhador Luiz Ferreira da Silva, o mestre Athayde que foi o responsável pela pintura do forro da edificação, entre outros. Abaixo as figuras 08, 09 e 10, demonstram etapas do período de construção da capela.

Figura 08 - Frontispício e fachada lateral da Igreja de São Francisco de Assis – Ouro Preto/MG



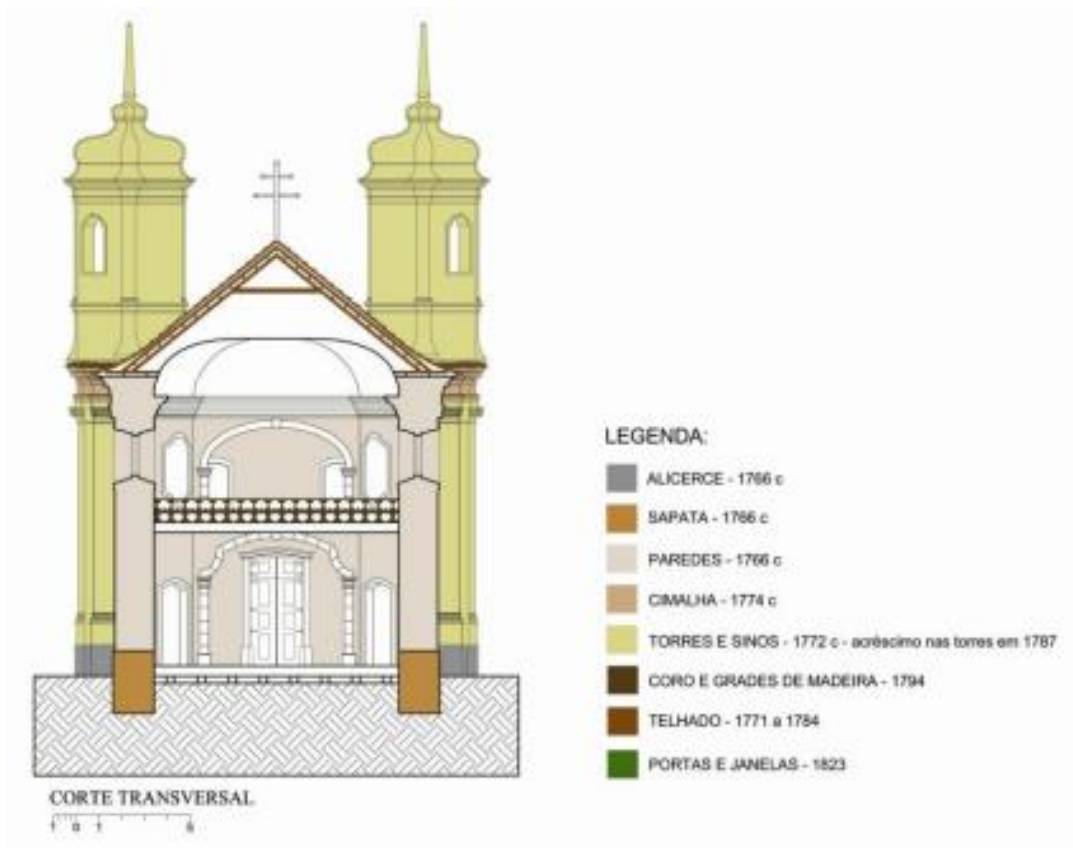
Fonte: Urias, 2013

Figura 09 - Corte Longitudinal da Igreja de São Francisco de Assis – Ouro Preto/MG



Fonte: Urias, 2013

Figura 10 - Corte Transversal da Igreja de São Francisco de Assis – Ouro Preto/MG



Fonte: Urias, 2013

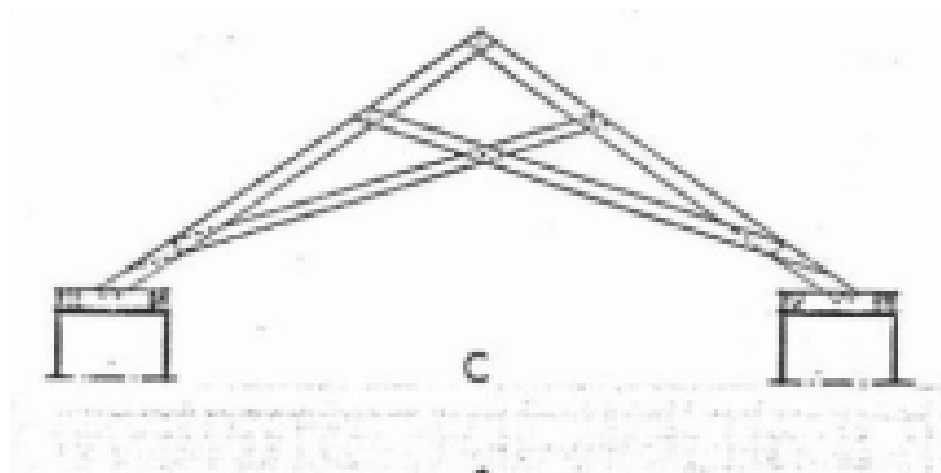
4.2. Construção do telhado

De acordo com URIAS (2013), as obras do telhado da Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis tiveram início em 1771 e término em 1774. A obra ficou a cargo do mestre Domingos Moreira de Oliveira, que as executou ao lado de seu sócio o pedreiro Miguel da Costa Peixoto.

As referidas técnicas adotadas no telhado foram empregadas com muita destreza pela equipe do mestre Domingos Moreira de Oliveira, que as executou ao lado de seu sócio o pedreiro Miguel da Costa Peixoto. Costa Peixoto realizou vários trabalhos em Vila Rica, como por exemplo, no Palácio dos Governadores, e encontrou em Domingos Moreira de Oliveira um parceiro para as empreitadas assumidas em Vila Rica. Os dois estiveram juntos nas oficinas do Carmo, no ano de 1770, em São Francisco de Assis, 1771 a 1784, e na execução das obras de pedra da igreja de Santa Efigênia do Alto da Cruz, em 1777. (MARTINS, 1974, p. 108 – 109).

A solução para o madeiramento adotado na Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis consiste num sistema de caibros armados, onde uma estrutura sem tesoura recebe o olivel³ armando assim a Cruz de Santo André.

Figura 11 - Sistema de madeiramento do tipo caibro armado, adotado na igreja de São Francisco de Assis

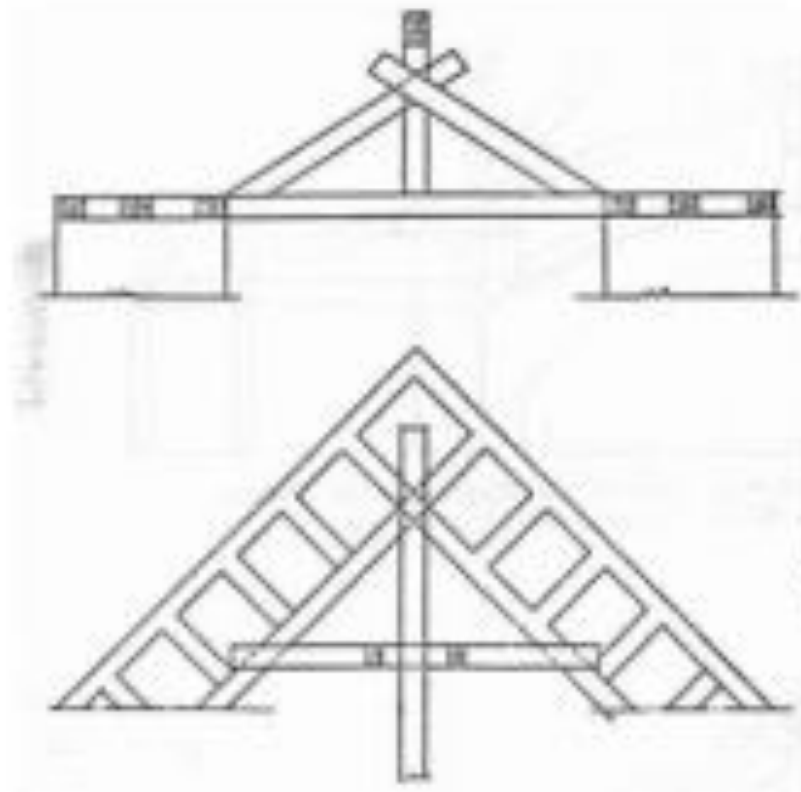


Fonte: Santos, 1951

URIAS (2013) mostra outra técnica executada no telhado e colocada na parte posterior da Igreja de São Francisco de Assis, com o intuito de aliviar a carga do espigão, foi a tesoura de ângulo, que consistia na colocação das pernas emboquilhadas em boca de lobo contra os frechais, conforme figura abaixo:

³ Olivel: “Nível ou horizontalidade de certos elementos construtivos ou de parte de um terreno.”

Figura 12 - Detalhe da Tesoura de ângulo, suportando o espigão na estrutura do telhado - Solução adotada na Igreja de São Francisco de Assis



Fonte: Santos, 1951

5. Processo de Conservação Preventiva

O Estudo de Caso a Igreja de São Francisco de Assis estava com patologias nas suas paredes internas e no forro (figura 13 a figura 18). Diante disso foi averiguado que essas patologias eram derivadas do estado de conservação da cobertura da edificação. Estava ocorrendo vazamentos, diversas goteiras, perdas estruturais decorrentes de ataque de xilófagos e umidade nas madeiras que formam a estrutura da cobertura. Após constatação de todas essas patologias, a empresa LHP Conservação e Restauração (empresa de responsabilidade do autor do presente Artigo) elaborou uma proposta de intervenção na estrutura de cobertura do templo, focada em sua conservação preventiva. A proposta focava em eliminar o avanço patológico na edificação, englobando a retirada de peças com ataques de xilófagos, retirada de todas as goteiras e higienização de todo o verso dos forros da edificação. O processo de conservação na Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis, foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa os trabalhos foram realizados na capela mor, no consistório, na varanda do consistório e no camarim, as figuras abaixo destacam o estado que se encontrava as patologias na edificação.

Figura 13 – Sujidade no verso do forro do camarim



Fonte: Fotografia do autor, novembro de 2021

Figura 14 – Vegetação instalada no telhado da nave



Fonte: Fotografia do autor, novembro de 2021

Figura 15 – Caibros com presenças de xilófagos



Fonte: Fotografia do autor, dezembro de 2021

Figura 16 – Sujidade no verso do forro do consistório



Fonte: Fotografia do autor, novembro de 2021

Figura 17 – Sujidade no verso do forro da nave



Fonte: Fotografia do autor, novembro de 2021

Figura 18 – Sujidade na Varanda do consistório



Fonte: Fotografia do autor, novembro de 2021

5.1. Primeira etapa do Processo de Conservação Preventiva na Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis

A primeira etapa do Processo de Conservação Preventiva teve seu início em novembro de 2021 realizada primeiramente na capela mor, consistório e varanda do consistório da edificação. Os serviços variavam de acordo com a necessidade de cada ambiente, como higienização, eliminação de goteiras e troca de caibros. Na capela mor o maior desafio foi a substituição de caibros (figura 19), higienização do verso do forro, retirada de entulhos, retirada de goteiras (substituição de telhas quebradas) e higienização do telhado (figura 20). No consistório o foco dos trabalhos foi voltado para a higienização do verso do forro, higienização do telhado, eliminação de goteiras e substituição de telhas.

Figura 19 – Substituição de caibros



Fonte: Fotografia do autor, dezembro de 2021

Figura 20 – Telhado higienizado



Fonte: Fotografia do autor, fevereiro de 2022

Figura 21 – Camarim após higienização



Fonte: Fotografia do autor,
janeiro de 2022

Figura 22 – Caibro da cobertura da nave substituído



Fonte: Fotografia do autor,
dezembro de 2021

Nas varandas do consistório foram substituídas algumas telhas e instaladas outras para restringir o acesso de aves. Foi realizada a higienização do piso (figura 24), pois continha muitas fezes de aves. Na realização dos procedimentos citados houve total cuidado para não danificar nenhum elemento da edificação, seja ele artístico ou estrutural. Também se preservou técnicas construtivas originais da edificação, como os encaixes utilizados nas madeiras do telhado, todo o processo foi elaborado segundo as teorias da restauração, com a cautela de não mudar nada que pudesse levantar um falso histórico sobre o telhado do templo.

Figura 23 – Furação de telha nova para amarração



Fonte: Fotografia do autor,
dezembro de 2021

Figura 24 – Higienização da varanda do consistório



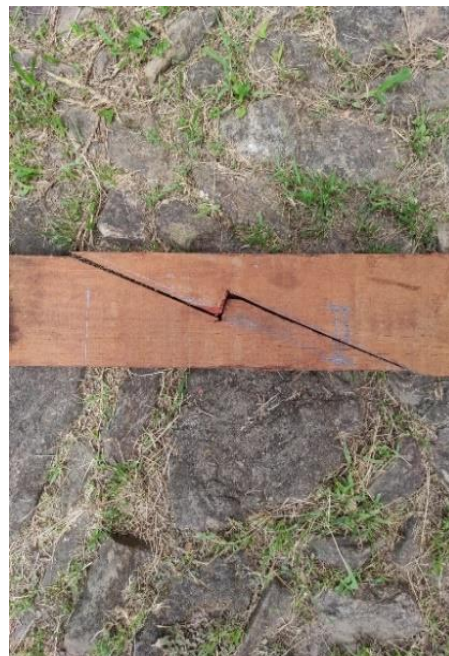
Fonte: Fotografia do autor,
fevereiro de 2022

Figura 25 – Peça de caibro, antiga e de substituição



Fonte: Fotografia do autor, janeiro de 2022

Figura 26 – Caibro com encaixe de mão amiga



Fonte: Fotografia do autor, janeiro de 2022

5.2. Segunda etapa do Processo de Conservação Preventiva na Capela dos Irmãos Terceiros de São Francisco de Assis

A segunda etapa teve o foco do trabalho na capela mor e no coro da edificação, onde os trabalhos tiveram início em novembro de 2022 e se estendem até a presente elaboração deste Artigo. O processo de conservação nessa etapa está sendo mais complexo, pois a cobertura da capela mor possui uma intervenção metálica, realizada na década de 1980. A estrutura metálica do telhado da nave encontrava-se com corrosão e ferrugem (figura 27). A edificação possui um sistema de calhas internas localizada na capela mor da edificação, com o intuito de capturar as águas provenientes de goteiras do telhado da mesma, mas o sistema encontrava-se em mal funcionamento, pois continha muita sujeira, o que levou ao entupimento das calhas (figura 28). Na capela mor em toda a estrutura metálica foi aplicada uma película de proteção contra a corrosão (figura 30), após passagem por um processo de lixamento com escova de aço e lixa ferro de variadas numerações. Os caibros da estrutura metálica foram revestidos com uma calha de chapa galvanizada para evitar eventuais goteiras ou vazamentos no forro da nave (figura 31 e figura 32). As calhas internas da cobertura também foram higienizadas. Os próximos passos a serem realizados consistirão na higienização do verso do forro, instalação de chapas galvanizadas por cima das peças de madeira do telhado da nave e coro, com intuito de eliminar qualquer umidade, bem como a substituição do embocamento das comunheiras do telhado da nave e do coro e por fim a higienização do verso do forro da nave e do coro.

Figura 27 – Estrutura metálica antes do tratamento



Fonte: Fotografia do autor, novembro de 2022

Figura 28 – Sujidade encontrada nas calhas internas



Fonte: Fotografia do autor, novembro de 2022

Figura 29 – Estrutura metálica durante o processo



Fonte: Fotografia do autor, dezembro de 2022

Figura 30 – Estrutura metálica parcialmente finalizada



Fonte: Fotografia do autor, janeiro de 2023

Figuras 31 e 32 – Instalação das calhas internas na estrutura metálica



Fonte: Fotografia do autor, fevereiro 2023

Todos os trabalhos realizados na edificação estão sendo acompanhados pelo órgão responsável IPHAN, pela Paróquia e pelo responsável pela empresa LHP Conservação e Restauração contratada para a execução da obra no templo. Os trabalhos já concluídos corresponderam às expectativas. Os trabalhos realizados anteriormente na cobertura edificação, foram realizados conforme citado no artigo, ocorreram na década de 1980, sendo instaladas calhas internas na cobertura da nave, para a proteção direta do forro, foi um trabalho de intervenção bem executado, mas não tão eficaz como deveria, pois permitia a passagem de mais água pluvial passar entre a união dos perfis utilizados para substituição dos caibros, foi constatada a necessidade de instalação de calhas adicionais, para evitar qualquer vazamento sobre o forro da nave. Foi possível reduzir bruscamente o avanço patológico da cobertura, deste modo reduzindo os avanços das patologias na edificação, como infiltrações nas paredes internas e externas, infiltrações no forro da capela-mor, nave e consistório. As técnicas aplicadas durante as obras respeitaram o método construtivo tradicional da edificação, não modificando e não levantando nenhum falso histórico sobre o edifício. Durante o período de obra, foi possível colocar em prática os ensinamentos adquiridos ao longo do processo de graduação do Curso de Tecnologia em Conservação e Restauração de Bens Imóveis pelo IFMG. As obras têm previsão para finalização em abril de 2023, com a imunização de toda a cobertura do telhado, todos os processos de conservação que a edificação está passando, visam a manutenção da edificação, tentando reduzir ao máximo a degradação e atacando profundamente os agentes patológicos.

A prática de trabalhar com bens imóveis é única, pois fazer parte de uma história onde várias pessoas diretas ou indiretamente contribuirão para a existência dessa edificação, que faz parte não só da nossa história, mas sim do nosso presente. Diante da experiência do autor em obras, tanto de restauração, quanto de conservação preventiva em edificações, foi possível entender a necessidade da conservação preventiva nos bens imóveis. O processo de uma

obra de restauro em uma edificação muitas vezes levam anos para serem realizadas e executadas, devido ao longo tempo de execução a degradação da edificação só aumenta, e o processo de restauração acaba se tornando muito invasivo ao bem. Já com a conservação preventiva é possível focar os trabalhos em pontos específicos para atacar as patologias diretamente aos seus pontos primários, com bem menos custo e com bem menos tempo de execução. Cabem aos órgãos competentes, em conjunto com o IPHAN e aos responsáveis dos imóveis criarem planos de conservação preventiva para as edificações, e colocarem em práticas as medidas decididas, pois algumas ações de conservação preventiva, podem elevar a vida útil do bem por muito tempo, diante disso lembre-se: Melhor Conservar do que Restaurar!

REFERÊNCIAS

URIAS, Patrícia Daniele. **Edificar em Minas Gerais no século XVIII: a cultura das oficinas de construções religiosas luso brasileira**. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 2013. 180 p.

VOLPE, Maria Alice. Irmandades e Ritual em Minas Gerais durante o Período Colonial: o triunfo eucarístico de 1733. **Revista Música, São Paulo**, v. 8, n. 1-2, p. 6-55, maio 1997. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/268351914.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2022.

MONUMENTA, Programa. **Manual de Conservação de Telhados**. Brasília: IPHAN, 1999.

BRASIL. Iphan - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico e Nacional e Coordenador Nacional. Ministro da Cultura. **Manual Prático Conservação de Telhados**. 2. ed. Brasília: Iphan/Monumenta, s.d. . 16 p. Elaboração Rômulo Bonelli Rossana Delpino.

CALDEIRA, Cleide Cristina. **Conservação Preventiva: histórico**. R. CPC, São Paulo, v. 1, n.1, p. 91-102, nov. 2005/abr. 2006.

SCHNEIDER, Rafael Flach. **Estruturas para telhados: Análise técnica de soluções**. Porto Alegre: Universidade federal do rio grande do sul, 2012. 81p.

SANTOS, Paulo F., **A Arquitetura Religiosa em Ouro Preto**, Rio de Janeiro, 1951.

LEMO, Carlos A. C.. **A Igreja de São Francisco de Assis de Ouro Preto**. 2014. Artigo publicado no portal do IPHAN. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/14-11-2014%20Artigo%20-%20A%20Igreja%20de%20S%C3%A3o%20Francisco%20de%20Assis%20de%20Ouro%20Preto.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

PUC MINAS. **Atlas digital dos bens moveis e imóveis de Minas Gerais**. Disponível em: <http://atlasdigital.com.br/pt/pesquisa/bem/138>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ICOMOS-CONSELHO INTERNACIONAL DOS MONUMENTOS E SÍTIOS (Portugal). **CARTA DE ATENAS: sobre o restauro de monumentos. 1931**. Tradução de Flávio Lopes e Miguel Brito Correia. Disponível em: <https://www.icomos.pt/images/pdfs/2021/3%20Carta%20de%20Atenas%20restauro%20monumentos%201931.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ICOMOS-CONSELHO INTERNACIONAL DOS MONUMENTOS E SÍTIOS (Portugal). **CARTA DE VENEZA: sobre a conservação e o restauro de monumentos e sítios. 1964**. Tradução de Flávio Lopes e Miguel Brito Correia. Disponível em: <https://www.icomos.pt/images/pdfs/2021/11%20Carta%20de%20Veneza%20-%20ICOMOS%201964.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7190-1:2022: Projeto de estruturas de madeira. 1 ed**. Rio de Janeiro: Moderna, 2022. 81 p.