

MANUAL DE CONSERVAÇÃO DE TELHADOS

1999

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO I – TELHADOS DA ARQUITETURA TRADICIONAL BRASILEIRA.....	8
1 – ASPECTOS HISTÓRICOS.....	9
2 – TELHADOS.....	10
2.1 – Classificação dos Telhados Quanto à sua Forma.....	11
2.1.1 – Uma Água.....	11
2.1.2 – Duas Águas.....	11
2.1.3 – Três Águas.....	11
2.1.4 – Quatro Águas.....	11
2.1.5 – Cinco ou Mais Águas.....	12
2.1.6 – Irregulares.....	12
2.2 – Classificação dos Telhados Quando às Suas Estruturas.....	13
2.2.1 – De Alpendre, ou de uma Água.....	13
2.2.2 – Armação Sobre Empena.....	13
2.2.3 – Caibro Armado.....	13
2.2.4 – Asnas ou Tesouras.....	14
2.2.4.1 – Cangalha ou Canga de Porco.....	14
2.2.4.2 – Tesoura de Palladio.....	15
2.2.4.3 – Asna sem Pendural.....	15
2.2.4.4 – Asna Francesa.....	16
2.2.4.5 – Asna Vulgar.....	16
2.2.4.6 – Asna sem Linha ou Cruz Santo André.....	16
2.2.4.7 – Asna à Mansard.....	16
2.2.4.8 – Asna com Lanternim.....	17
2.2.5 – Outras Estruturas.....	17
3 – BEIRAIS.....	17
3.1 – Beiral de Cachorrada.....	17
3.2 – Beira Seveira.....	18
3.3 – Beirais de Cimalha.....	18
3.3.1 – Cimalha de Cantaria.....	18
3.3.2 – Cimalha de Alvenaria.....	19
3.3.3 – Cimalha de Madeira.....	19
3.4 – Beirais de Tijolos Aparentes.....	19
4 – FORROS.....	19
4.1 – Classificação Quanto à Forma.....	19
4.1.1 – Forros Planos.....	19
4.1.1.1 – Horizontais.....	19
4.1.1.2 – Oblíquos ou Inclinados.....	20
4.1.1.3 – Mistos.....	20
4.1.2 – Forros Curvos ou Arqueados.....	20

4.1.2.1 – Abobadados.....	20
4.1.2.2 – Semi Esféricos ou de Cúpulas.....	21
4.1.3 – Mistos	21
4.2 – Classificação dos Forros Quanto ao Material ou Tipo de Acabamento.....	21
4.2.1 – Esteira de Taquara	21
4.2.2 – Estuque	21
4.2.3 – Madeira.....	21
4.2.3.1 – Tabuado Liso.....	21
4.2.3.2 – Tabuado Superposto.....	22
4.2.3.3 – Tabuado de Saia e Camisa	22
4.2.3.4 – Tabuado com Mata Junta	22
4.2.3.5 – Trelaçado	22
4.2.3.6 – Painéis Moldurados	22
4.2.4 – Pedra Aparente	23
4.2.5 – Cerâmico.....	23
4.2.6 – Outros	23
5 – DETALHES CONSTRUTIVOS DOS TELHADOS	23
5.1 – Detalhes do Revestimento de Telhas	23
5.1.1 – Galbo do Telhado	23
5.1.2 – Inversão das Telhas da 1ª Fiada.....	24
5.1.3 – Rodo ou rotação dos Cunhais	24
5.1.4 – Juntas Desencontradas.....	24
5.1.5 – Fixação das Telhas	25
5.1.6 – Bebedouros	25
5.1.7 – Telhado Mouriscado.....	25
5.1.8 – escoamento de Águas: Calhas, Rincões, Rufos e Condutores.....	26
5.2 – Detalhes dos Forros.....	26
5.2.1 – Tabeira.....	26
5.1.2 – Aba	26
5.1.3 – Cambotas	26
CAPÍTULO II – CONHECENDO O SEU TELhado	27
1 – LEVANTAMENTO GRÁFICO SIMPLIFICADO DO TELhado	28
1.1 – Levantamento da Planta do Pavimento Imediatamente Abaixo do Telhado	28
1.2 – Levantamento da Estrutura do Telhado	28
1.2.1 – Quadro dos Frechais	29
1.2.2 – Armação Sobre Empenas	29
1.2.3 – Caibro Armado	29
1.2.4 – Asnas ou Tesouras.....	29
1.2.5 – Espigões e Rincões	29
1.2.6 – Ripas	29
1.2.7 – Chaminés, Clarabóias e Águas Furtadas	29
1.2.8 – Caixa D’água	29
1.2.9 – Beirais.....	29
1.2.10 – Platibanda	29
1.2.11 – escoamento de Águas Pluviais.....	29

2 – LEVANTAMENTO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO TELHADO	29
2.1 – Levantamento da Superfície Externa do Telhado	30
2.1.1 – Aspecto Geral	30
2.1.2 – Estado das Telhas	30
2.1.3 – Estado das Argamassas de Acabamento.....	30
2.1.4 – Estado do Sistema de escoamento de Águas Pluviais	30
2.1.5 – Estado da Superfície das Águas do Telhado	30
2.1.6 – Proteção Contra Águas de Outros Planos de Telhado.....	30
2.1.7 – Existência ou Não de Detalhes Tradicionais	30
2.2 – Levantamento do Pavimento Imediatamente Abaixo do Telhado.....	30
2.2.1 – Estado de Conservação do Forro	30
2.2.2 – Manchas de Umidade	30
2.2.3 – Goteiras.....	30
2.2.4 – Assoalho e Móveis	31
2.2.5 – Nivelamento do Forro.....	31
2.2.6 – Trincas nas Paredes	31
2.3 – Levantamento do Desvão do Telhado.....	31
2.3.1 – Quadro dos Frechais	31
2.3.2 – Cumeeiras, Terças, Espigões e Barrotes de Sustentação do Forro.....	31
2.3.3 – Asnas ou Tesouras	32
2.3.4 – Caibros.....	32
2.3.5 – Ripas	32
2.3.6 – Outros Elementos	32
3 – DIAGNÓSTICO DO TELHADO	32
3.1 – Presença de Água, Associada ou não à Biodegradação.....	33
3.2 – Deficiência no sistema Estrutural do Telhado	33
3.3 – Problemas com o Forro Causados pela Presença de Água ou por Deficiência Estrutural.....	34
CAPITULO III – RESTAURANDO O TELHADO.....	35
1 – O TELHADO ESTÁ EM PERFEITAS CONDIÇÕES.....	36
2 – APARENTEMENTE O TELHADO ESTÁ PERFEITO, MAS EVENTUALMENTE SURGEM ALGUNS PROBLEMAS	36
2.1 – Em Grandes Tempestades Surgem Problemas	36
a) Sistema de escoamento.....	36
b) Telhas de capa e canal.....	36
c) Telhas francesas	36
d) Outras telhas.....	36
3 – COM CHUVAS NORMAIS SURGEM GOTEIRAS.....	36
3.1 – Obstrução dos Canais ou do Sistema de Escoamento.....	36
3.2 – Problemas com as Telhas	36
4 – O TELHADO APRESENTA ÁREAS “SELADAS” OU “EMBARRIGADAS”	37
4.1 – Deterioração de Ripas e Caibros ou Espaçamento Inadequado Destes	37
4.1.1 – Ripas	37

4.1.2 – Caibros.....	37
4.2 – Seção Insuficiente ou Deterioração de Cumeeiras, Terças, Espigões e Rincões.....	37
4.2.1 – Nivelar as Peças Seladas	37
4.2.2 – Reforço da Peça com Tensores Metálicos.....	38
4.2.3 – Deterioração Parcial	38
4.2.4 – Deterioração Total.....	38
4.3 – Tesoura com Problemas Decorrentes da Deterioração ou Má Execução	38
5 – BEIRAL DESNIVELADO, DESALINHADO, COM FISSURAS OU MANCHAS DE UMIDADE.....	38
5.1 – Beiral de Cachorrada.....	38
5.1.1 – Cachorros Deteriorados	38
5.1.2 – Seção do Cachorro ou das Tábuas do Guarda Pó Insuficientes	38
5.2 – Beirais de Beira Seveira e de Cimalha de Cantaria ou de Argamassa.....	39
6 – DESABAMENTO TOTAL OU PACRIAL DO TELHADO	39
6.1 – Levantamento Cadastral.....	39
6.2 – Elaboração Cálculo Estrutural (Sistema Original e Atual)	39
6.3 – Elaboração de Proposta de Intervenção = <i>Execução da Obra</i>	39
6.4 – Instalação do Canteiro de Obras	39
6.5 – Execução de Sistemas Provisórios de Cobertura e Circulação.....	39
6.6 – Revestimento Externo do Telhado.....	40
6.7 – Estrutura ou Armação do Telhado	40
6.8 – Restauração de Beirais	42
6.8.1 – De Cachorrada	42
6.8.2 – De Beira Seveira.....	42
6.8.3 – De Cimalha de Pedra	42
6.8.4 – De Cimalha de Alvenaria com Argamassa.....	42
6.9 – Reconstituição do Revestimento de Telhas	43
6.10 – Procedimentos Finais	43
CAPÍTULO IV – CONSERVANDO SEU TELHADO	44
Tabela 1 – Agentes de Deterioração dos Telhados.....	46
Tabela 2 – Inspeção Periódica/Manutenção	47
GLOSSÁRIO.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
CRÉDITOS/EQUIPE TÉCNICA.....	56

APRESENTAÇÃO

O Manual da Conservação de Telhados integra um conjunto de manuais elaborados com a finalidade de oferecer orientação a todos aqueles que participam da preservação do patrimônio cultural brasileiro.

Ressalta-se o caráter preliminar deste trabalho a ser submetido a um processo de discussão, aperfeiçoamento e aprovação do IPHAN para posterior publicação.

Foi elaborado por técnico do IPHAN, com larga experiência em obras de restauração, tendo contado com o apoio técnico e operacional do Grupo Tarefa do Programa MONUMENTA.

O público alvo é constituído pelos proprietários, moradores e/ou usuários de edifícios tombados, além dos técnicos do IPHAN e dos órgãos estaduais e municipais de preservação.

Frutos de exaustivas pesquisas, aborda a questão da restauração e conservação dos telhados, enfocando aspectos da evolução histórica, classificação tipológica, detalhes construtivos e diagnósticos do estado de conservação, além de medidas de intervenção e de manutenção preventiva.

INTRODUÇÃO

Este manual é destinado aos proprietários ou moradores de edifícios tombados ou situados em áreas tombadas bem como aos técnicos que atuam na área da preservação cultural e sua principal finalidade é fornecer informações claras sobre obras de restauração e medidas rotineiras de conservação dos telhados.

Não se pretende com este trabalho esgotar completamente o assunto, mas atender aos casos mais comuns nas construções antigas: telhados com estrutura de madeira revestidos com telhas cerâmicas. Por este motivo não serão abordadas aqui as coberturas mais primitivas como as feitas com fibras vegetais, nem aquelas com estruturas metálicas ou de concreto.

As casas antigas foram construídas para atender às necessidades de sua época, muito diferentes das de hoje. O desenvolvimento tecnológico colocou à nossa disposição facilidades, como água encanada, esgoto, luz elétrica, automóveis e transporte de massa dentre outras. Para acompanhar esta evolução, as cidades e seus edifícios são constantemente adaptadas para o modo de vida atual, para com isto aumentar sua vida útil.

No caso dos edifícios, muitas vezes estas adaptações causam problemas e contribuem para sua deterioração e, eventualmente, para seu arruinamento.

Quando compramos um novo carro ou um eletrodoméstico, recebemos um manual com informações sobre suas características principais, sobre seu funcionamento e sua conservação.

Com relação aos edifícios antigos, estas informações raramente estão disponíveis e precisam, então, ser colhidas no próprio edifício, através do levantamento arquitetônico (tomada de medidas, descrição das técnicas construtivas, análise do estado de conservação etc).

Pretende-se com a edição deste manual contribuir para a boa qualidade das obras de restauração e de conservação dos telhados. Obras bem feitas resultam em benefícios imediatos para o bem estar dos moradores, evitam gastos maiores no futuro; contribuem para a preservação da autenticidade dos materiais, técnicas e processos construtivos tradicionais e, por fim para a sustentabilidade econômica dos programas de revitalização de áreas urbanas.

CAPÍTULO I

**TELHADOS DA ARQUITETURA TRADICIONAL
BRASILEIRA**

1 – ASPECTOS HISTÓRICOS

Em suas primeiras construções no Brasil, os colonizadores portugueses adotaram as soluções construtivas tradicionalmente usadas pelos indígenas como as coberturas com folhas e fibras vegetais, a defesa das feitorias com paliçadas de madeira, assimilando também hábitos alimentares e outros, indispensáveis à sua sobrevivência no território recém conquistado.

Mais seguramente instalados, os portugueses buscaram reconstituir, em seu novo lar, os padrões arquitetônicos de sua cultura: sólidas edificações de alvenaria de pedra e cal ou taipa de pilão, cobertas com telhas cerâmicas de uso tradicional na Península Ibérica como, aliás, em toda a região de influência do antigo Império Romano.

Este tipo de telha, conhecido no Brasil por inúmeros nomes, como *capa e canal*, *romana*, *goiva e colonial*, dentre outros, apresenta a forma de um semi-tronco de cone e é de fácil fabricação, muitas vezes no próprio local da obra, .

Quanto às estruturas, por temor das cargas concentradas, não usavam a chamada tesoura clássica ou palladiana, inventada e desenvolvida pelos romanos que possibilitava vencer vãos de até vinte metros. Procuravam diminuir os vãos dividindo os edifícios em lanços que eram dotados de coberturas em duas águas, o que exigia a instalação de calhas transversais aos edifícios, usualmente feitas de cantaria ou de telhões cerâmicos, para a captação e escoamento das águas pluviais.

No entanto, logo constataram que, num país tropical com altos índices pluviométricos, a utilização de calhas não era a solução mais adequada, dados os problemas decorrentes da má impermeabilização das juntas e da falta de manutenção que comprometiam as peças mais importantes das estruturas.

Adotaram então o escoamento das águas para a frente e fundo dos lotes, no caso dos edifícios urbanos e o telhado de quatro águas quando de edifícios isolados.

A estrutura mais comum dos telhados de duas águas consiste na instalação de peças horizontais (cumeeira, terças e frechais) apoiadas nas paredes laterais ou sobre o prolongamento das paredes internas, que sustentam os caibros sobre os quais são pregadas as ripas.

Esta solução disseminou-se por todo o país, tendo sido usada por mais de 300 anos, permanecendo ainda hoje em muitas regiões do Brasil como modelo predominante de telhado, especialmente nas construções mais simples.

A partir do final do século XVIII com a introdução do Neo Classicismo no Brasil, e principalmente após a vinda da Missão Artística Francesa em 1816, surge uma nova tipologia arquitetônica que alterará profundamente a forma dos telhados tradicionais.

O primeiro exemplo notável dessa tipologia é o edifício da Casa de Câmara e Cadeia de Ouro Preto, hoje sede do Museu da Inconfidência, construído a partir de 1785 naquela cidade, então capital das Minas Gerais. A telha usada neste e em muitos outros edifícios dessa corrente estilística ainda era a do tipo *capa e canal*, de fabricação semi artesanal.

Com a abertura do país ao comércio mundial, no início do século XIX, são introduzidas, dentre outros materiais de construção, as calhas metálicas de cobre, latão ou zinco, que captam as águas do telhados e as lançam nas vias públicas, por meio de gárgulas situadas no mesmo nível das calhas num primeiro momento e depois escoadas diretamente nas calçadas através de condutores verticais.

A partir da segunda metade do século XIX, inicia-se a importação de telhas industrializadas da França, que se popularizaram no Brasil, especialmente nas regiões litorâneas, com o nome de “telha francesa” ou “marselhesa”. Por esta época, também, são

introduzidas no Rio de Janeiro os telhões de louça esmaltada, oriundos de Portugal, usados como telhas de beiral efetivamente ou como falsos beirais sobre cornijas.

A forma das coberturas e o tipo de telhas utilizadas alteram-se também por força do Eclétismo, destacando-se nos edifícios públicos bem como nas residências mais abastadas: telhados com múltiplas águas, de acentuada inclinação e telhas de ardósia e suas sucedâneas de fibro-cimento bem como o uso de chapas de cobre para o revestimento de torreões.

Na arquitetura residencial, por influência das correntes imigratórias, surge o chalé, com seus beirais ornados de lambrequins e telhado de grande inclinação que possibilitava o uso do sótão.

Foram os imigrantes, também, os responsáveis pela introdução da telha plana ou de escama, conhecidas como “telhas alemãs” que, a exemplo das de capa e canal, são também de fabricação muito simples, não exigindo grandes investimentos em máquinas industriais como prensas e moldes metálicos.

Novos programas arquitetônicos como as estações de estrada de ferro e mercados públicos que exigiam grandes vãos livres foram responsáveis pela introdução das estruturas metálicas pré fabricadas do edifício e do telhado. Alguns exemplares apresentam não apenas estrutura e telhados metálicos, mas também os painéis de vedação, como a Estação Ferroviária de Bananal, SP.

2 – TELHADOS

Os edifícios são compostos, em linhas gerais, pela infra-estrutura (os alicerces ou fundações), pela estrutura (paredes estruturais ou pilares e vigas) e pela cobertura (estrutura e revestimentos externo e interno).

Quando o revestimento externo da cobertura é feito com telhas, ela recebe o nome de *telhado*

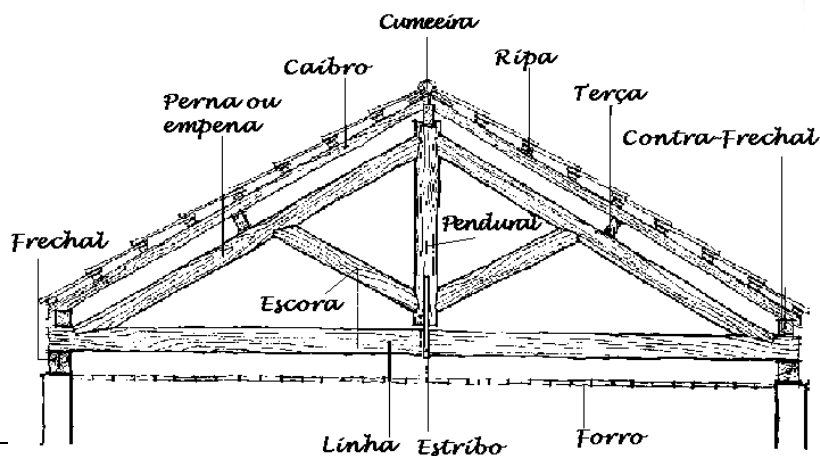
As superfícies dos telhados podem ser *planas*; quando cobrem edifícios de planta quadrangular, circular ou poligonal; ou *curvas*, quando protegem abóbadas ou cúpulas.

Denomina-se *ponto do telhado* a relação entre sua altura e largura ou vão. Quando a altura da *cumeeira* (ponto mais alto do telhado) está entre 1/3 e 1/4 do vão, diz-se que o telhado é *normal* ou *comum*, ultrapassada esta relação diz-se que o telhado é *agudo*.

Os planos inclinados que constituem os telhados recebem o nome de *águas* ou *vertentes* e o ângulo que estas formam com a linha horizontal do topo das paredes define a *inclinação* do telhado.

A inclinação depende das condições climáticas e do tipo de telha utilizado e, nos locais onde o clima é mais rigoroso, com a ocorrência de neve, os telhados apresentam maiores inclinações (portanto são agudos) o que possibilita o rápido escoamento da neve, cujo acúmulo acarretaria grandes sobrecargas à estrutura.

Os telhados com águas de superfície plana são os mais comuns na arquitetura tradicional brasileira, pela maior facilidade de execução, e podem ser classificados de acordo com a sua forma

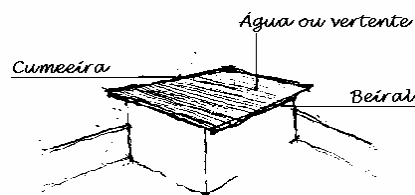


externa ou quanto à sua estrutura.

2.1 – Classificação dos Telhados Quanto à Sua Forma

2.1.1 – De uma Água, em Alpendre ou Telheiro

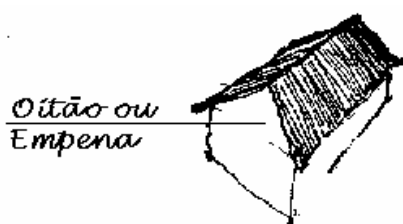
Constituído de apenas uma água, este tipo é geralmente usado para pequenos vãos, anexos e construções mais simples e é, vulgar e erroneamente, chamado de “*meia água*”. A aresta superior denomina-se *cumeeira* e a inferior *beiral*.



2.1.2 – De Duas Águas

Constitui-se de dois planos inclinados cuja interseção define a cumeeira. Disto resulta que, em ambas as paredes laterais, surge um plano triangular acima da linha do beiral que recebe o nome de *empena* ou *oitão*. (*desenho a*).

Quando a empena está voltada para a frente do terreno (como é o caso das igrejas), recebe o nome de *frontão* e é usualmente limitada por uma cornija recebendo um tratamento mais apurado. (*desenho b*)



Desenho a



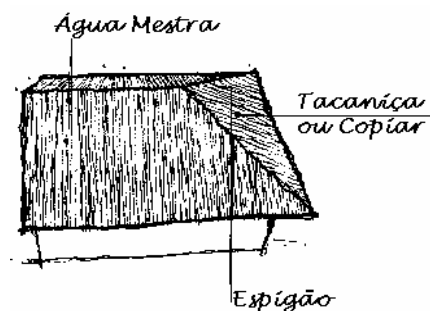
Desenho b

2.1.3 – De Três Águas

Apresenta três planos inclinados dos quais dois são trapézios retângulos, chamados de *águas mestras* e um triangular, chamado de *tacaniça*.

A interseção entre as águas mestras define uma linha horizontal no cume do telhado, denominada *cumeeira* e as arestas do ângulo diedro saliente resultantes do encontro com a tacaniça chamam-se *espigões*.

Este tipo é encontrado em capelas alpendradas e em casas situadas nas esquinas das quadras.



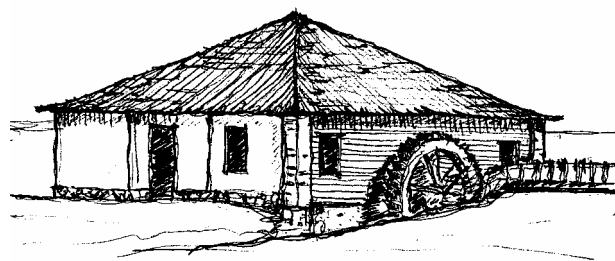
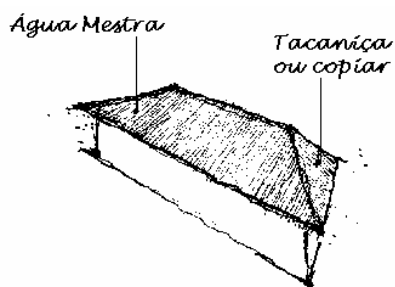
2.1.4 – De Quatro Águas

Geralmente usado para cobrir edifícios de planta retangular, constitui-se de duas águas trapezoidais (*águas mestras*), e duas triangulares (*tacaniças*) tendo assim uma cumeeira e quatro espigões.

Por não exigir o uso de calhas, é o tipo ideal para edifícios isolados e, por este motivo foi largamente utilizado na arquitetura tradicional brasileira, em especial nos edifícios públicos e na zona rural.

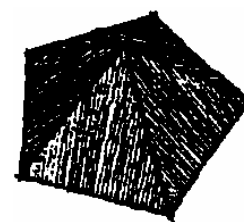
Com a popularização das calhas e condutores no século XIX, foi adotado também nas áreas urbanas, pois, no caso de lotes muito profundos, apresenta vantagem sobre o de duas águas, por possibilitar um menor ponto de telhado.

No caso de edifícios com plantas quadradas, todas as águas são idênticas e triangulares, e suas interseções geram quatro espigões e a cumeeira reduz-se a um ponto, sendo então o telhado chamado de *de pavilhão*.



2.1.5 – De Cinco ou Mais Águas

Este tipo é usado para cobrir plantas poligonais sendo que à cada lado do polígono corresponde uma tacaniça e ocorrem tantos espigões quantos forem os lados do polígono. Usualmente são usadas para cobrir pequenas construções, como quiosques ou coretos, quase sempre de estrutura e cobertura metálica.

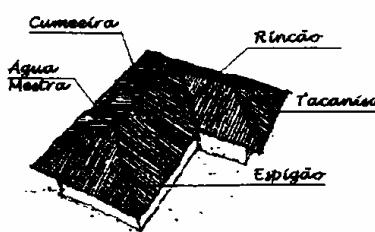
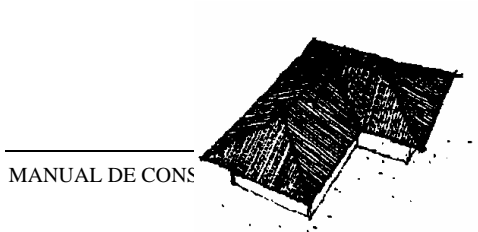


2.1.6 – Irregulares

Quando as plantas dos edifícios apresentam corpos que se cruzam, em ângulo reto ou não, surgem nos telhados ângulos diedros reentrantes que recebem o nome de *rincões*. Aos ângulos diedros salientes, resultantes do cruzamento de águas ou planos dos telhados, dá-se o nome de *espigões*.

Com relação a estes termos, neste manual será adotada a aceção usual no Brasil: *rincão* é a linha resultante do cruzamento de duas águas de telhado que formam ângulo diedro reentrante; *espigão* é a linha resultante da cruzamento de duas águas de telhado que formam ângulo diedro saliente e *cumeeira* é o caso particular de um espigão horizontal situado no ponto mais alto do edifício.

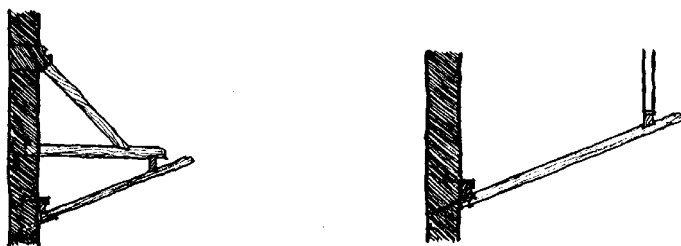
Quando um dos corpos tem largura menor que o outro, sua cumeeira engasta-se num ponto abaixo da cumeeira do de maior largura.



2.2 – Classificação dos Telhados Quanto às Estruturas

2.2.1 – De Alpendre, ou de uma Água

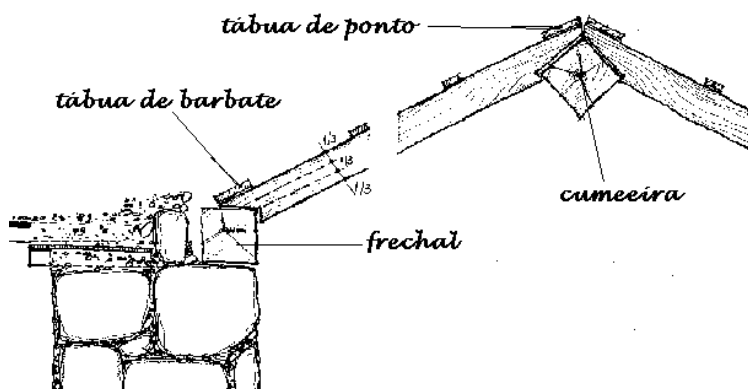
É a mais simples das estruturas, consistindo na colocação dos *caibros* cujas extremidades superiores são apoiadas numa peça que corre paralela à parede apoiada em cachorros de pedra ou madeira engastados na alvenaria ou ainda em ferrolhos metálicos e as inferiores no frechal.



2.2.2 – Armação Sobre Empenas

São estruturas muito simples, apropriadas para telhados de duas águas e, por este motivo, largamente utilizada na arquitetura tradicional brasileira, principalmente nas vilas e cidades.

Ligando os vértices das empenas laterais do edifício, insere-se uma peça de madeira de seção quadrada, com a diagonal perpendicular ao solo, sobre a qual apoiam-se os caibros que vencem o vão entre esta e o frechal. Esta peça é designada por *pau de fileira* ou, mais comumente no Brasil, por *cumeeira*.



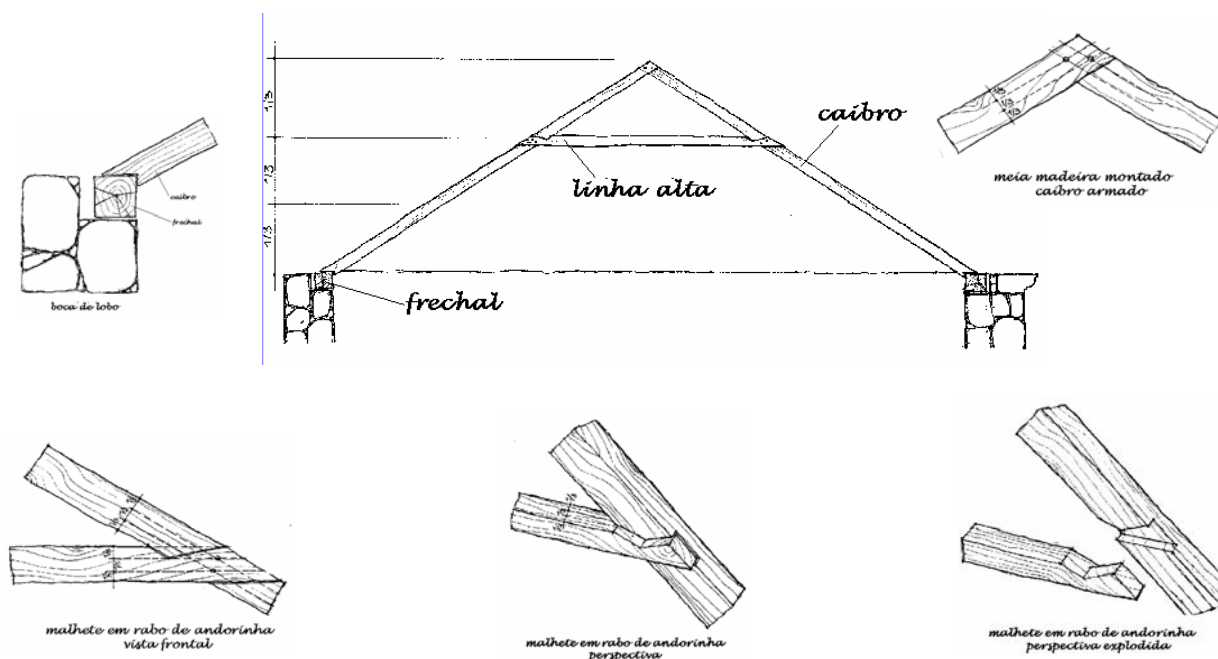
Dependendo da seção dos caibros e do vão, são inseridas peças intermediárias chamadas *madres* ou *terças* que impedem a flexão dos caibros e, em consequência o selamento do telhado.

2.2.3 – Caibro Armado

Este sistema consiste numa sucessão de *caibros* ou *pernas* unidos na extremidade superior em *sambladura* de *meia madeira* e que se apoiam no frechal através do entalhe chamado de *boca de lobo*.

No terço superior dos caibros é inserida uma peça horizontal chamada *olivel* ou *linha alta* que absorve parte das cargas provenientes do revestimento de telhas graças à maneira como é unida aos caibros através de *sambladura* chamada *malhete em rabo de andorinha*.

Os esforços excedentes são absorvidos pelos *frechais*, inseridos no topo das paredes e solidarizados por peças horizontais adequadamente espaçadas, chamadas *linhas*.



2.2.4 – Asnas ou Tesouras

São vigas treliçadas que usam o princípio do triângulo indeformável, constituídas de peças adequadamente dispostas e solidarizadas formando um quadro rígido capaz de suportar as cargas provenientes do telhado e transmiti-las, de forma puntual, à estrutura portante do edifício.

2.2.4.1 – Cangalha ou Canga de Porco

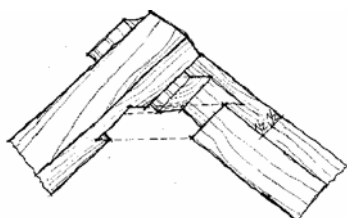
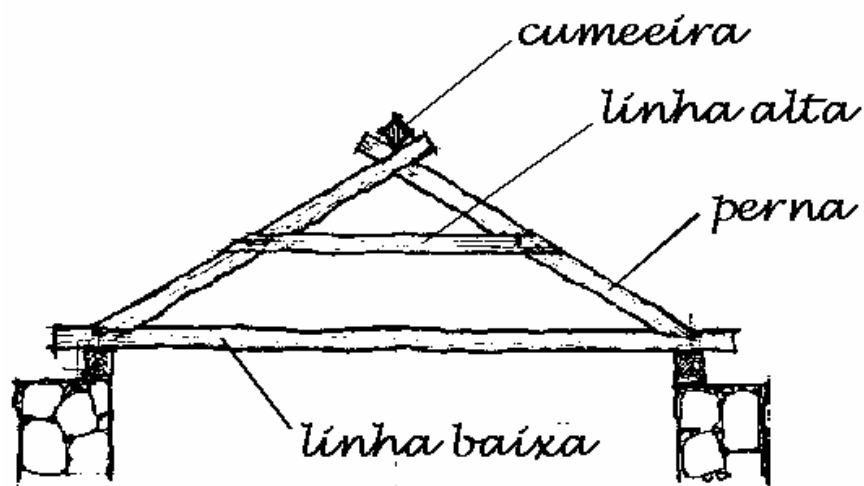
Suas peças formam um quadro rígido, sem resíduos de empuxos laterais como os que ocorrem na estrutura de caibro armado.

As peças inclinadas, chamadas de *pernas* ou *empenas*, funcionam à compressão, assim como a *linha alta*, imposta à meia altura ou a um terço da tesoura, cuja função é evitar a flexão das pernas.

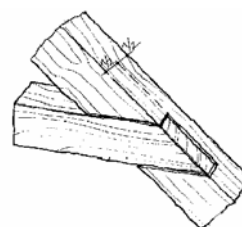
O cruzamento das pernas dá-se à meia madeira e sobre a porção que ultrapassa a sambladura é colocada a cumeeira, com sua diagonal perpendicular ao solo.

É mais eficiente que o caibro armado por apresentar uma *linha baixa*, também chamada de *tirante* ou *tensor*, que absorve os esforços de tração e equilibra o sistema.

A *linha alta*, está sujeita a esforços de compressão, o que justifica a ausência do malhete em rabo de andorinha (próprio para tração) substituído aqui pela sambladura à meia madeira. Como este detalhe enfraquece ambas as peças (a perna e a linha alta), em estruturas mais evoluídas e de maior vão, são inseridas peças adicionais, chamadas *contra-pernas*, que atenuam os esforços à que as peças principais são submetidas.



junção das pernas
sambladura em meia madeira



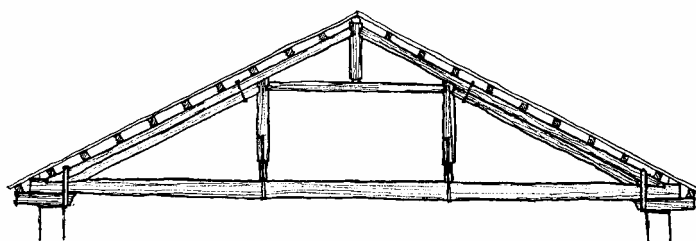
junção linha alta e perna
sambladura em meia madeira

2.2.4.2 – Tesoura de Palladio

Também conhecida como *tesoura clássica*, este tipo foi usado e divulgado em seus escritos pelo arquiteto italiano Andréa Palladio (1508-1580).

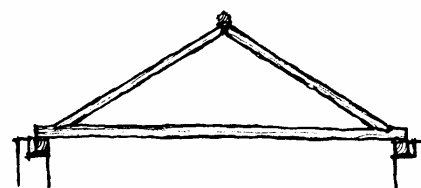
Pouco usada nas construções mais antigas do Brasil, é constituída de duas pernas, uma linha baixa e uma alta e, entre estas, dois pontaletes. Sob a cumeeira, e até encontrar a linha alta, um terceiro pontalete.

Como a linha alta está sujeita à compressão, dependendo do vão, são inseridas contra-pernas entre a linha baixa e a alta.



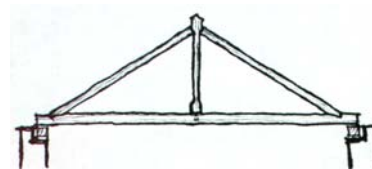
2.2.4.3 – Asna sem Pendural

É a mais simples das estruturas que usam o princípio do triângulo indeformável, constituída apenas de duas pernas e uma linha baixa que trabalha à tração, sendo usada apenas para pequenos vãos.



2.2.4.4 – Asna Francesa

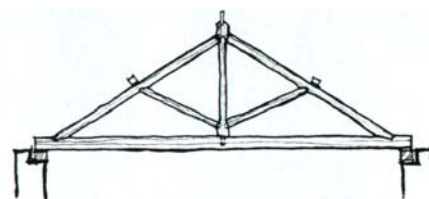
Trata-se, de estrutura bastante simples, constituída de duas pernas, uma linha e um pendural.



2.2.4.5 – Asna Vulgar

É o tipo clássico de tesoura, bastante eficiente e largamente utilizada até os dias de hoje. Consta de duas pernas cujas extremidades superiores encaixam-se no topo do pendural e as inferiores na *linha baixa*.

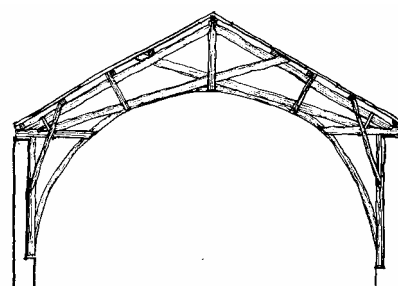
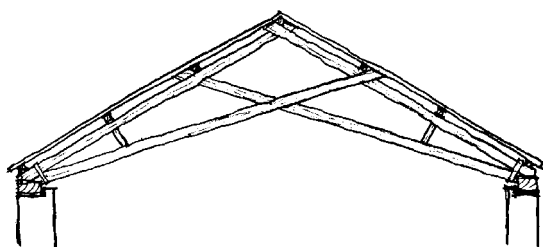
São dotadas de duas escoras que unem as pernas à extremidade inferior do pendural, constituindo um quadro rígido, de modo que o pendural pode sustentar a linha baixa ou tirante no seu ponto mais desfavorável. Como a linha baixa está sujeita a esforços de tração, mediante sambladuras especiais chamadas de *ganzepe* e/ou com a introdução de chapuzes de madeira ou metálicos, podem ser emendadas, possibilitando o aumento do vão a ser vencido.



2.2.4.6 – Asna sem Linha ou Cruz de Santo André

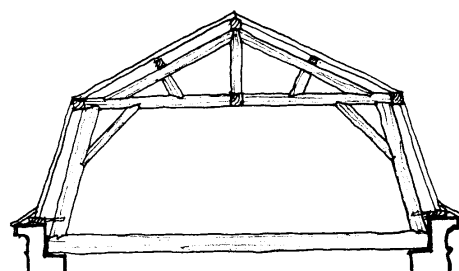
Não possuem linha nem pendural e as duas pernas são consolidadas por escoras que partem do frechal encontrando as pernas opostas abaixo da cumeeira (1/3 do ponto), configurando um quadro rígido que absorve grande parte das cargas do telhado. Os esforços remanescentes são absorvidos pelo quadro dos frechais e pela espessura das paredes.

Assim como as estruturas de caibro armado, pela ausência da linha baixa, permitem o alteamento do forro que pode ser em *gamela* ou *masseira* ou em *abóbada*.



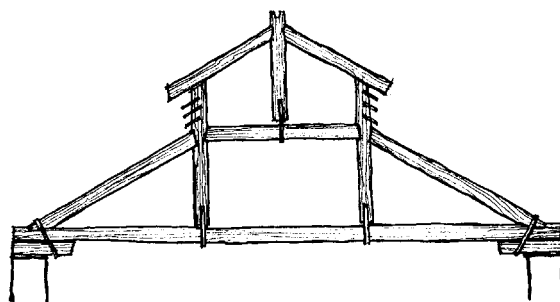
2.2.4.7 – Asna à Mansard

Este tipo surgiu na França no final do século XVII e foi introduzida no Brasil a partir do último quartel do século XIX pelos imigrantes europeus e pela corrente estilística do Ecletismo.



2.2.4.8 – Asna com Lanternim

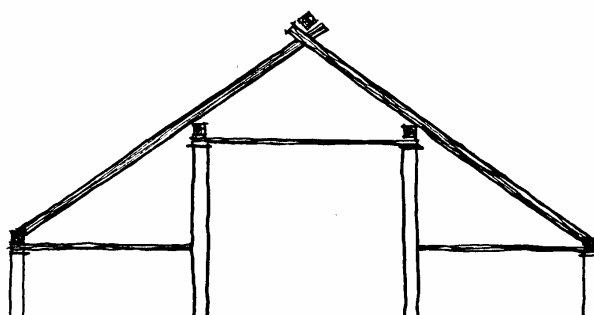
Tipo de tesoura que apresenta os pontaltes e o pendural alteados criando uma pequena cobertura acima das águas principais a fim de permitir a iluminação e ventilação do ambiente.



2.2.5 – Outra Estruturas

Armações nas quais a cumeeira e as eventuais terças apoiam-se diretamente ou no prolongamento das paredes internas acima da linha dos frechais, ou sobre pontaltes de madeira ou pilares de alvenaria.

Com esta solução, o cômodo central pode ter seu forro mais elevado que os laterais.



3 – BEIRAIS

As extremidades dos telhados, chamadas de *beirais*, apresentam inúmeras soluções que dependem da técnica construtiva do edifício e do tipo de telhado adotado.

Para conseguir maior eficiência no escoamento das águas pluviais, afastando-as ao máximo das paredes e, ao mesmo tempo evitar seu refluxo para o interior do edifício, foram desenvolvidos ao longo do tempo, certos detalhes construtivos, com os mais variados materiais e formas que podem ser assim classificados:

3.1 – Beiral de Cachorrada

É constituído de peças aparentes de madeira, chamadas de *cachorro*, geralmente com seu topo perfilado, sacadas do paramento das paredes, sobre as quais são pregadas as tábuas que constituem o guarda-pó, sobre o qual assentam-se as primeiras fiadas de telhas.

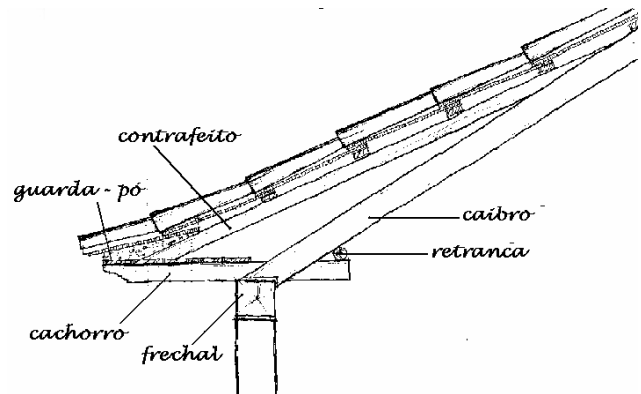
Usualmente os cachorros apoiam-se nos frechais, paralelamente aos caibros e são travejados no seu prolongamento interno por uma peça denominada *retranca*.

Uma outra maneira consiste em engastá-los nos frechais através de uma sambladura em *ganzepe*, sobre a qual descarrega o caibro, que faz o travamento.

A concordância entre o plano inclinado da água do telhado e o horizontal do beiral dá-se através de peças de madeira chamadas *contrafeito*. Este detalhe confere aos telhados antigos um elegante perfil sendo denominado de *galbo do telhado*. Para beirais mais pronunciados ou de maior balanço os contrafeitos apoiam-se no terço externo do beiral e naquele inferior do caibro.

Quando apenas uma parte dos cachorros é aparente, estando sua extremidade interna oculta por uma cimalha, diz-se que o beiral é de *cachorros aferentes*. Este tipo é bastante comum nas regiões de influência mineira e permite um balanço maior pois a peça disposta a 45° além de suportar a cimalha, funciona como uma *escora* ou *mão francesa*.

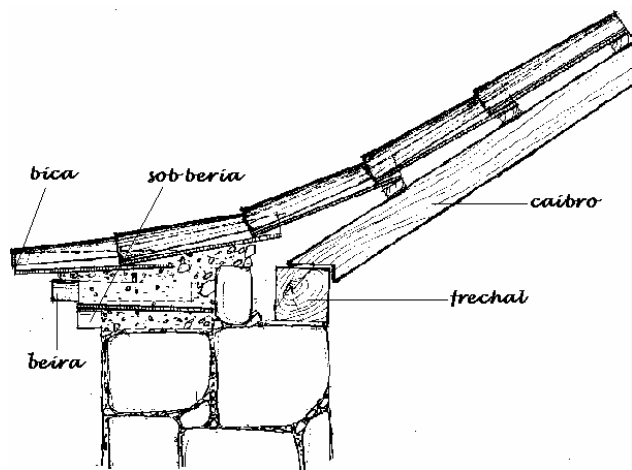
É de fácil execução e apropriado para construções de pau a pique, adobe e taipa de pilão, embora seja também usado em construções de alvenaria de pedra ou tijolos, neste caso em elevações menos importantes.



3.2 – Beira Seveira

Este tipo é conhecido também por outros nomes como: beira e bica ou boca de telha.

Executado com ordens de telhas sacadas do paramento da parede (daí seu nome, corruptela de beira sob beira) este tipo, característico das construções de alvenaria de pedra, foi amplamente difundido no Brasil colonial, pela facilidade de execução e baixo custo.

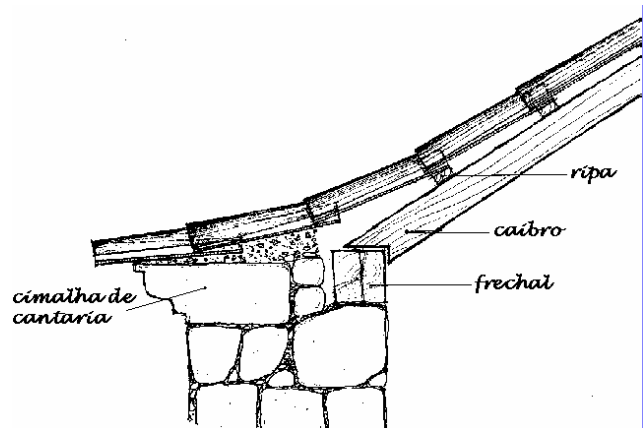


3.3 – Beirais de Cimalha

Elementos de importância na composição arquitetônica, os beirais deste tipo podem ser construídos com diferentes materiais como pedra, argamassa, madeira ou estuque e são caracterizados pela *modinatura* ou *perfil* que apresentam.

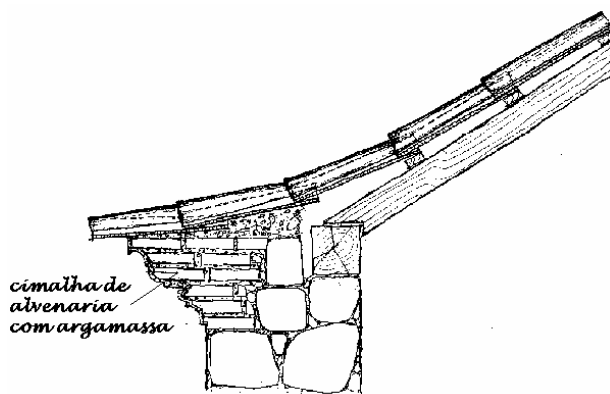
3.3.1 – Cimalha de Cantaria

Executada em pedra lavrada na sua face aparente, geralmente de perfil mais simples como o peito de pomba e de balanço pouco pronunciado. Ocorre em construções mais apuradas, de alvenaria de pedra, principalmente nas regiões litorâneas.



3.3.2 – Cimalha de Alvenaria

O perfil bruto é feito com alvenaria de pedra ou de tijolos, adequadamente desbastados sobre a qual é lançada a argamassa cujo excesso é removido por molde recortado de acordo com o perfil desejado.

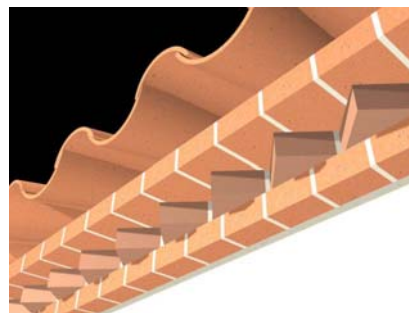


3.3.3 – Cimalha de Madeira

Tábuas de madeira perfiladas conforme a modinatura pretendida, que são fixadas entre o paramento da parede e a extremidade do beiral. A estrutura de sustentação, é feita de peças recortadas conforme o perfil da cimalha.

3.4 – Beirais de Tijolos Aparentes

Tipo não muito comum, ocorre em construções de imigrantes no sul do país



4 – FORROS

Teto é a parte superior de qualquer compartimento interno de uma edificação que se constitui de uma estrutura chamada de *barroteamento* e seu revestimento, chamado forro.

Os forros destinam-se a proteger os compartimentos da poeira e outras partículas bem como de pequenos animais ou aves que eventualmente penetrem através do telhado. Cumprem, além disto, funções de condicionamento térmico e acústico e também decorativas.

Na arquitetura tradicional brasileira encontram-se forros com as mais variadas formas e materiais, predominando, no entanto o uso da madeira.

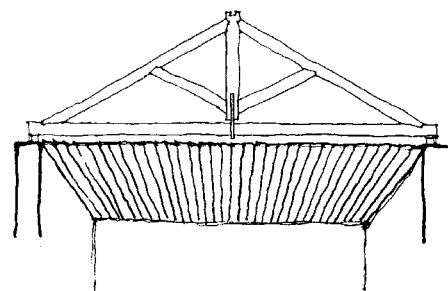
Podemos classificá-los quanto à sua forma e ao material de que são construídos ou ao tipo de acabamento ou revestimento.

4.1 – Classificação Quanto à Forma

4.1.1 – Forros Planos

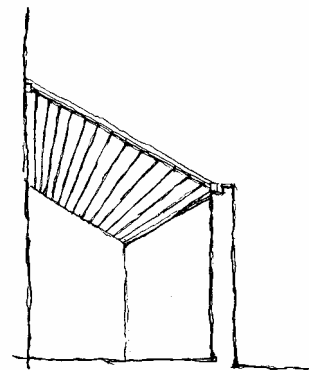
4.1.1.1 – Horizontais

Sustentados por estrutura de *barrotes*, geralmente apoiados nos frechais e nas linhas que correm sobre as paredes internas. No caso de vãos maiores, são criadas estruturas exclusivas para a sustentação do forro.



4.1.1.2 – Oblíquos ou Inclinados

São forros que acompanham a inclinação do telhado, geralmente usados em anexos ou prolongamentos de telhado.

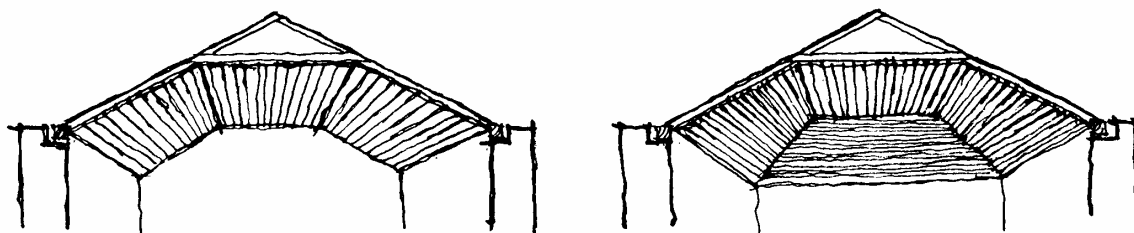


4.1.1.3 – Mistos

Trata-se da composição dos anteriores e, comumente apresentam três planos: dois acompanhando a inclinação do telhado e um sob a linha alta.

Muito comum em igrejas cujos telhados apresentam armação de caibro armado ou Cruz de Santo André.

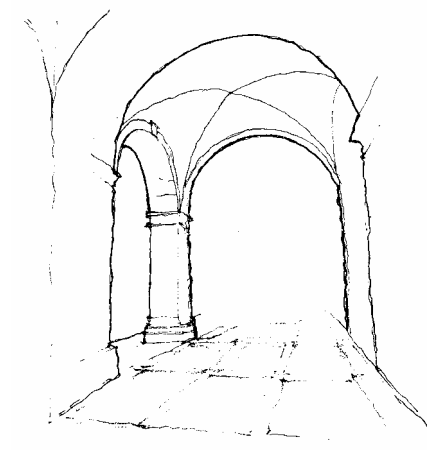
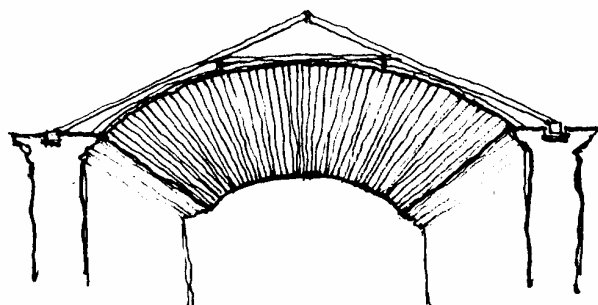
Quando são compostos de cinco planos, dos quais quatro são inclinados e um horizontal, são chamados de *forro de gamela* ou de *masseira*.



4.1.2 – Forros Curvos ou Arqueados

4.1.2.1 – Abobadados

Característicos da arquitetura religiosa, podem ser em *abóbada de berço* (naves e capelas mores) ou *de aresta* (claustros e outros espaços, geralmente nos pavimentos térreos).



4.1.2.2 – Semi-esféricos ou de Cúpulas

4.1.3 – Mistos

Quando apresentam formas planas e curvas.

4.2 – Classificação dos Forros Quanto ao Material ou Tipo de Acabamento

4.2.1 – Esteira de Taquara

Constituído de um trançado de taquara ou bambu chamado de *urupema*. Trata-se de forro muito barato e de fácil execução e, por esta razão bastante difundido na zona rural, especialmente naquelas de influência mineira. A parte interna do caniço é voltada para baixo o que permite sua pintura com cal.

Além de propiciar uma boa aeração dos ambientes, as inúmeras possibilidades de trançado permitem explorar o efeito plástico do sistema em construções mais importantes, a exemplo do teatro de Sabará, MG

4.2.2 – Estuque

Constitui-se de uma estrutura feita de vários materiais como: talo de folha de palmeiras, taquara ou bambu, varas roliças, ripas de madeira lascada ou serrada, tela metálica e, mais recentemente telas plásticas. O preenchimento é feito com argamassa de barro com fibras vegetais e argamassa de cal e areia com ou sem adição de barro. Forros com perfis mais elaborados apresentam a camada de acabamento com mantas de juta e gesso,

4.2.3 – Forros de Madeira

4.2.3.1 – Tabuado Liso

Este tipo pode ser plano ou curvo e as juntas entre as tábuas que o constituem apresentam vários perfis : normal, chanfro, meia madeira e macho-fêmea.

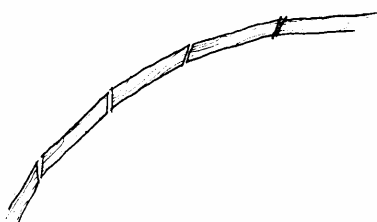
Normal



Meia madeira



Chanfro



Macho e fêmea

4.2.3.2 – Tabuado Superposto

Forro muito singelo, constituído de tábuas superpostas, geralmente usado para forrar prolongamentos de telhados.

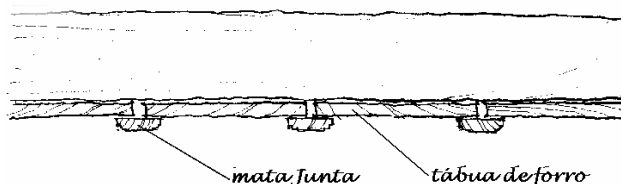
4.2.3.3 – Tabuado de Saia e Camisa

Muito comum na arquitetura tradicional, este tipo permite boas soluções estéticas. As saias podem ser simplesmente superpostas às camisas ou nelas encaixarem-se em meia madeira.



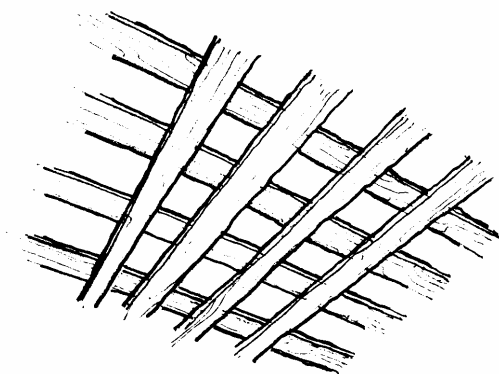
4.2.3.4 – Tabuado com Mata Junta

É uma variação do tipo anterior, simplificada e mais econômica.



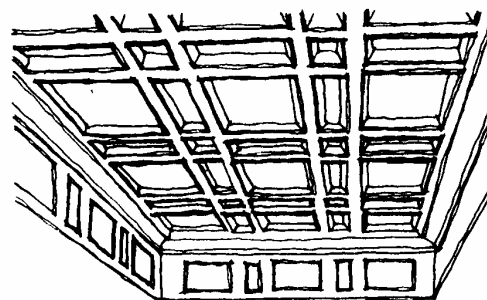
4.2.3.5 – Treliçado

Forro muito simples, constituído de ripas pregadas em sentidos diferentes, com espaço entre elas que permite a ventilação do ambiente.



4.2.3.6 – Painéis Moldurados

É um tipo de forro mais sofisticado, também chamado de *artezoadado* ou *caixotão*. Igrejas e edifícios públicos e privados mais ricos apresentam este tipo.



4.2.4 – Pedra Aparente

Trata-se do intradorso de abóbadas de pedra quando não revestidas internamente.

4.2.5 – Cerâmico

Abóbadas ou cúpulas de tijolos, deixados aparentes ou revestidos com argamassa.

4.2.6 – Outros

grande variedade de materiais contemporâneos oferecida pela indústria, predominando os plásticos, metais, aglomerados, gesso etc.

5 – DETALHES CONSTRUTIVOS DOS TELHADOS

Este assunto é insuficientemente tratado na bibliografia brasileira pertinente ao tema, em especial quanto às razões do uso de determinados detalhes, nem sempre de fácil execução e que, nos últimos tempos, estão sendo “esquecidos” pelas novas gerações.

Os detalhes construtivos, complexos ou não, resultam de um longo processo de aperfeiçoamento no qual os fatores eficiência e racionalidade sobrepõem-se aos estéticos.

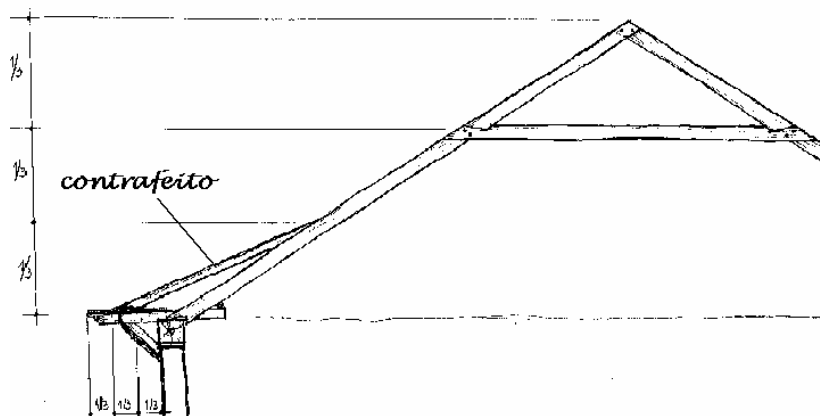
Busca-se aqui, resgatar esse conhecimento e explicar/justificar a razão de sua adoção em construções antigas.

5.1 – Detalhes do Revestimento de Telhas

5.1.1 – Galbo do Telhado

Este elemento formal, ditado por razões de ordem técnica, como a espessura das paredes, no caso de alvenaria de pedra ou taipa de pilão e pelo comprimento dos cachorros, em beirais sobre paredes mais finas, caracteriza-se pela mudança de inclinação do telhado nas suas extremidades. Isto consegue-se com a introdução de uma peça de madeira chamada contrafeito cuja extremidade superior apoia-se no terço inferior dos caibros e a inferior no terço externo do beiral.

Além de conferir uma aparência mais elegante ao telhado, o galbo cumpre importante função, que é a de propiciar o lançamento das águas pluviais numa trajetória mais adequada, afastando-as das paredes.

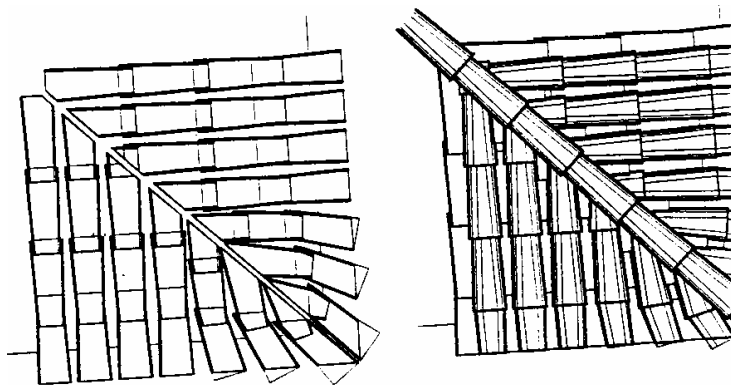


5.1.2 – Inversão das Telhas da Primeira Fiada

A inversão da primeira fiada de telhas, nos beirais de telhados de capa e canal, deve-se à preocupação com a infiltração de águas pluviais na parte mais sensível da cobertura, o quadro dos frechais.

Este detalhe proporciona o aumento da superfície de canal o que permite melhor escoamento das águas e de detritos eventualmente ali depositados, evitando sua obstrução.

Além disto, na extremidade da capa da primeira fiada executam-se cortes em ângulo de 45° ou 60°, aumentando ainda mais a superfície livre do canal correspondente.



5.1.3 – Rodo ou Rotação dos Cunhais

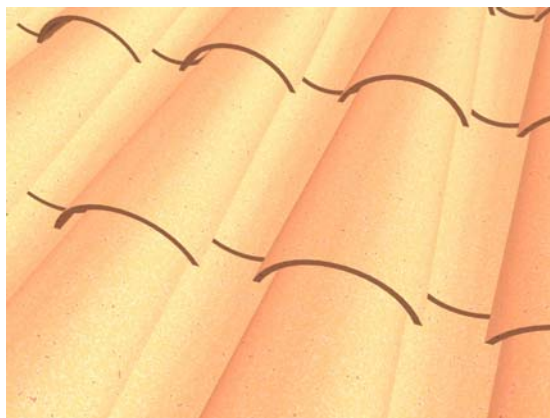
Junto aos cunhais, a partir da terceira ou quinta fileira, as telhas dos beirais vão sofrendo rotações, afastando-se de sua posição perpendicular à parede, de modo a tornarem-se paralelas ao espigão, proporcionando assim, a concordância entre as águas correspondentes às paredes que se cruzam.



5.1.4 – Juntas Desencontradas

Os alinhamentos dos canais e das capas são desencontrados, estando o das capas mais próximo do beiral. Isto deve-se ao recobrimento entre as telhas e à colocação da telha de capa com sua extremidade superior encostando na extremidade inferior da de canal e não cobrindo-a.

Este cuidado permite um melhor ajuste entre as telhas. Alguns tipos de telhas capa e canal industrializadas apresentam uma reentrância que torna desnecessário o desencontro.



5.1.5 – Fixação das Telhas

A fixação das telhas é feita de várias maneiras:

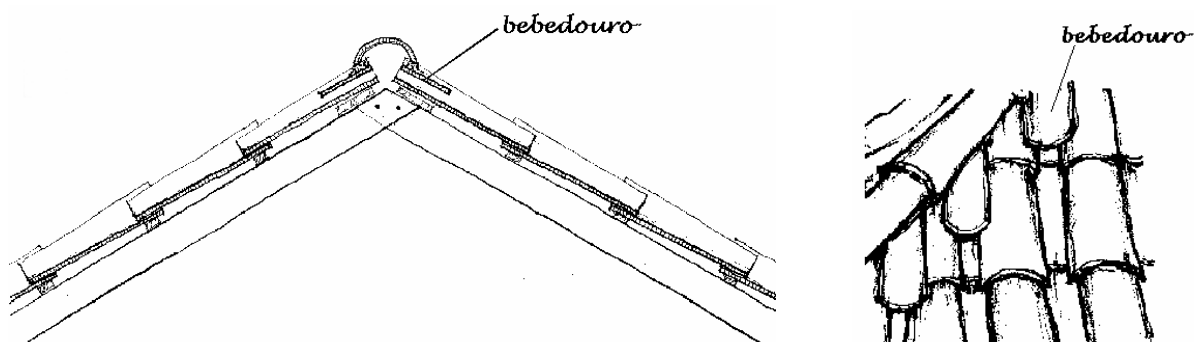
- cravejado**- sistema que emprega “botões” de argamassa para fixar as telhas de capa nas de canal.
- emboçado**- sistema que usa argamassa contínua entre as capas e canais, incluindo a área de recobrimento entre elas.
- grampeado**- sistema em que a fixação é feita com “grampos” metálicos, usualmente de fio de cobre. As telhas de canal, são fixadas pelos grampos às ripas pela sua borda inferior. Nas telhas de capa, também apoiadas nos grampos pela sua borda inferior, as ripas devem ser envolvidas pelo fio para maior segurança.

5.1.6 – Bebedouros

Sob as telhas que constituem as cumeeiras e os espigões do telhado inserem-se, no espaço correspondente aos canais, fragmentos de telha, chamados *bebedouros*, cuja parte superior recebe a argamassa de assentamento.

O espaço entre o canal e a parte inferior do bebedouro, que não leva argamassa, atua como respiradouro do telhado, evitando a condensação da umidade e seus efeitos danosos ao madeiramento.

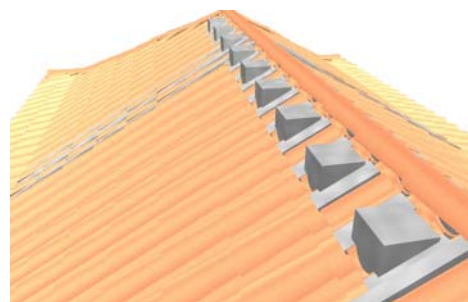
Por outro lado, a menor quantidade de argamassa nessas linhas que definem a forma do telhado, concorre para que, visual e fisicamente, estas apresentem-se mais leves, conferindo ao telhado um melhor acabamento.



5.1.7 – Telhado Mouriscado

Para permitir a manutenção dos telhados ou o acesso à eventuais chaminés, clarabóias, e lanternins, bem como às calhas, rufos e condutores, são construídas passarelas sobre o telhado, a intervalos regulares, através da inserção sobre os canais, de duas ou três linhas de telhas perpendiculares à cumeeira e ao beiral, regularizadas por uma camada de argamassa.

Esta solução também é utilizada para proteger o telhado das águas provenientes de um plano superior, no caso de telhados complexos.



5.1.8 – escoamento de Águas: Calhas , Rincões, Rufos e Condutores

Nos telhados mais antigos estes elementos de acabamento eram providenciados com as próprias telhas ou peças de pedra lavrada.

Em igrejas cujas torres engastam-se no plano do telhado, encontramos duas soluções:

a)-calha de pedra com juntas “batumadas”, ou seja impermeabilizadas ou então com telhões cerâmicos “ensopados em cal”.

b)-pequena água triangular (tacaniça) entre a parede lateral da torre e o frontão, definindo um rincão, por onde são escoadas de modo mais eficiente as águas pluviais do setor.

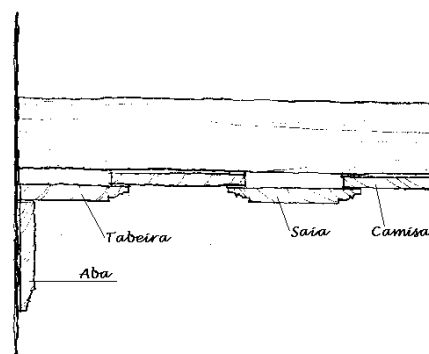
5.2 – Detalhes dos Forros

Como nem sempre os compartimentos apresentam formas e dimensões regulares, seja no plano horizontal quanto no vertical, foram desenvolvidos certos detalhes de acabamento para atenuar imperfeições da execução da obra.

5.2.1 – Tabeira

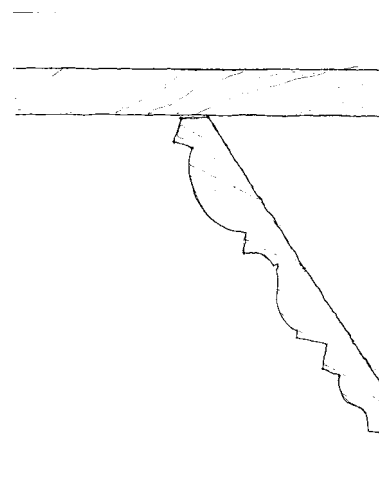
Tábua de madeira que corre paralela ao perímetro do compartimento tendo a face oposta às paredes perfeitamente esquadrejadas e quase sempre emolduradas e aquela voltada para a parede sofre ajustes para acomodar-se às suas imperfeições. Forros que apresentam este tipo de arremate são à semelhança dos assoalhos desse tipo chamados de “entabeirados”.

Nos forros do tipo saia e camisa, as tabeiras ficam no mesmo plano das “camisas” e, como usualmente estas peças são emolduradas, a junção entre elas é feita com cortes de 45° na área de modo a obter-se o perfeito acabamento entre as peças.



5.2.2 – Aba

Peça de arremate lateral, fixada no topo da parede cuja função é vedar o espaço entre esta e a tabeira. Quando é colocada a 45°, geralmente perfilada, recebe o nome de *sanca* ou *cimalha*.



5.2.3 – Cambotas

Sistema estrutural utilizado para sustentar forros de madeira ou de estuque que apresentam a forma de abóbadas ou de cúpulas.

A estrutura é constituída de tábuas de madeira recortadas conforme o perfil do forro e pode ser independente, isto é, auto portante ou sustentada pela estrutura do telhado.

CAPÍTULO II

CONHECENDO O SEU TELHADO

Para o conhecimento do telhado de sua casa, o primeiro passo é obter o seu levantamento gráfico, que é composto de plantas, cortes e detalhes construtivos.

COMO OBTER O LEVANTAMENTO:

- a) procurar os órgãos públicos (municipal, estadual ou federal) que tratam do patrimônio histórico e verificar se eles possuem o levantamento (conjunto de plantas e desenhos) do seu imóvel. Em caso afirmativo, solicite uma cópia completa.
- b) em caso negativo, o levantamento deverá ser realizado. Solicite aos responsáveis pelo órgão que eles providenciem o levantamento, pois o ideal é que este trabalho seja feito por técnicos especializados. Caso não consiga, ou for demorar muito, você poderá, seguindo as instruções abaixo, realizar um levantamento simplificado mas suficiente para obras mais simples e para a manutenção preventiva do telhado de sua casa.

1 – LEVANTAMENTO GRÁFICO SIMPLIFICADO DO TELHADO

1.1 – Levantamento da Planta do Pavimento Imediatamente Abaixo do Telhado

Com uma trena de nylon de 10m de comprimento, um metro de madeira, uma prancheta de mão, lápis e papel, levante a planta do pavimento:

Com o ponto zero da trena num dos cantos do cômodo, seguro por um ajudante, meça todas as paredes e pelo menos duas diagonais. Não se preocupe em marcar portas ou janelas.

Tome a espessura das paredes internas e externas. Repita esta operação em todos os espaços da casa e se possível tome pelo menos uma medida geral do comprimento e da largura. Anote tudo.

É aconselhável usar papel milimetrado, ou simplesmente quadriculado, o que facilita a elaboração do desenho à mão livre chamado *esboço* ou *croquis*.

De posse dos dados levantados, refaça a planta em escala 1:100, isto é, na qual 1cm no desenho equivale a 1 metro real. Sobre esta planta base, será desenhada a planta da estrutura do telhado e também o seu diagrama, isto é, sua forma em vista superior.

1.2 – Levantamento da Estrutura do Telhado

RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA PARA ANDAR SOBRE O FORRO:

- a) *com uma escada bem fixada no chão, entre, pelo alçapão, no desvão do telhado (espaço entre o forro e as telhas). Se não tiver iluminação, use uma lanterna potente e remova algumas telhas para iluminar e arejar o ambiente.*
- b) *Providencie a instalação, provisória ou definitiva, de iluminação de serviço.*
- c) *Nunca pise diretamente nas tábuas do forro: instale passarelas de madeira sobre os barrotes de sustentação (servirão para o levantamento e para a manutenção futura)*
- d) *Usando capacete e máscara de proteção, retire todo o entulho acumulado, varra e, se possível, use um aspirador de pó para limpar completamente a face superior do forro.*
- e) *Procure não usar instrumentos ou objetos metálicos.*
- f) *Não toque na fiação elétrica.*
- g) *Não pise em tubulações elétricas ou hidráulicas.*

h) *Nunca suba ao desvão quando de tempestades, principalmente no início delas, devido à possibilidade de raios*

- 1.2.1 com o metro de madeira, meça apenas a seção transversal (altura e largura) dos frechais (o comprimento você já tem, do levantamento da planta base).
- 1.2.2 se seu telhado for de *armação sobre empenas* meça o comprimento dos caibros, sua seção transversal e o espaçamento entre eles. Anote a posição das eventuais *terças* e suas dimensões. Meça a altura da cumeeira em relação ao frechal e sua seção transversal.
- 1.2.3 Se seu telhado for de *caibro armado*, meça, pelo eixo o espaçamento entre eles. Tome as medidas de um deles (altura, local da linha alta, seção das peças).
- 1.2.4 Se seu telhado possuir *asnas* ou *tesouras* marque suas posições, pelo eixo, na planta e faça o levantamento completo de uma delas.
- 1.2.5 Se seu telhado for de *quatro águas* ou *irregular* os espigões e rincões deverão ser medidos.
- 1.2.6 Em todos os casos anteriores, meça a seção e o espaçamento entre as ripas.
- 1.2.7 Meça e localize na planta as eventuais chaminés, clarabóias, águas furtadas etc.
- 1.2.8 Meça e marque na planta a posição da caixa d'água.
- 1.2.9 Identifique o tipo de beiral e tome a medida da parede até a extremidade da cimalha ou do cachorro.
- 1.2.10 Se o telhado possuir platibanda, meça sua altura e largura.
- 1.2.11 Tome as medidas da seção das calhas, rufos e condutores.

Procure visualizar, de um ponto mais alto, de um prédio vizinho, por exemplo, ou mesmo em cima de seu telhado, a sua superfície externa, assim terá a noção clara de sua tipologia.

Monte a planta e dois cortes: um transversal (largura da casa) e um longitudinal (comprimento da casa).

Se possível faça uma documentação fotográfica completa focalizando as peças mais importantes do telhado e os problemas mais evidentes.

Agora que você já mediu, desenhou e identificou o tipo de seu telhado e seus vários componentes, está de posse de dados suficientes para avaliar o seu estado de conservação.

2 – LEVANTAMENTO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO TELHADO

Para realizá-lo, você deverá subir novamente no telhado, observando rigorosamente as recomendações seguintes:

RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA PARA ANDAR SOBRE OS TELHADOS

1. *Quando os edifícios têm platibanda, podem eventualmente apresentar elementos dispostos sobre o telhado junto aos beirais, espigões, cumeeiras e eventuais lanternins ou clarabóias que permitem transitar sobre eles com segurança.*
2. *Mesmo sem platibanda, alguns telhados apresentam este elemento junto aos beirais e ao frontão. Neste caso, usar cinto de segurança, solidamente ancorado numa terça ou na cumeeira.*
3. *Quando não houver, executar sistema provisório de passarelas metálicas ou de madeira, dotadas de guarda corpo.*

4. *Nunca pisar diretamente sobre as telhas. Usar uma escada dotada de tábuas pregadas transversalmente (distribuem o peso), devidamente ancorada na cumeeira. Usar cinto de segurança. Ferramentas devem ser dotadas de alças para evitar que se soltem da mão do operário.*
5. *Nunca pisar diretamente sobre o beiral, a não ser que ele esteja muito bem escorado.*
6. *Usar roupas e calçados adequados.*
7. *Em condições climáticas desfavoráveis, durante ou após a chuva, umidade relativa do ar muito grande ou áreas voltadas para o sul (musgo, limbo) redobrar os cuidados com a segurança.*
8. *Nunca subir no telhado com mau tempo ou quando há previsão de chuva ou tempestades. Verificar a existência e a eficiência dos sistemas de proteção contra raios.*
9. *Nunca levar qualquer material, instrumento, ou equipamento que não seja essencial para o trabalho a ser realizado.*

2.1 – Levantamento Externo do Revestimento de Telhas

De um ponto mais alto, ou sobre o próprio telhado, verificar o estado geral do revestimento externo observando e anotando no desenho do telhado os problemas encontrados:

- 2.1.1 aspecto geral: ocorrência de manchas escuras e/ou esverdeadas nas telhas (fungos e liquens); vegetação crescendo nos beirais, calhas e rincões; folhas secas ou outros dejetos, enfim, tudo aquilo que pode impedir o normal escoamento das águas pluviais.
- 2.1.2 telhas quebradas, corridas ou mal encaixadas.
- 2.1.3 estado da argamassa de fixação das telhas (quando o telhado é emboçado), da cumeeira, dos espigões e dos beirais.
- 2.1.4 furos, oxidação (ferrugem) ou emendas mal soldadas nas calhas, condutores, rincões e rufos.
- 2.1.5 áreas “seladas” ou “embarrigadas” isto é, a superfície não se apresenta plana, o que indica problemas na estrutura do telhado.
- 2.1.6 estado de conservação (ou inexistência) da proteção em áreas que recebem águas de outros planos de telhado.
- 2.1.7 Verificação da ocorrência ou não dos detalhes tradicionais dos telhados antigos como a inversão da primeira fiada das capas e canais; rotação sobre os cunhais, bebedouro e o desencontro das fiadas de capas e canais.

2.2 – Levantamento Interno do Pavimento Imediatamente Abaixo do Telhado

Inspeccionar com atenção todos os cômodos do pavimento e verificar:

- 2.2.1 Áreas de forro apodrecidas, que geralmente surgem nos cantos e junto às paredes.
- 2.2.2 Manchas de umidade nas paredes e forros. As esverdeadas revelam a proliferação de micro flora que é indicio de má insolação e ventilação do ambiente.
- 2.2.3 Goteiras visíveis: quando chove, a água goteja em determinados locais. Nem sempre onde surge a goteira está o problema, pois a água escorre pelo forro até encontrar o ponto de escoamento.

- 2.2.4 Sobre o piso ou móveis, verificar a concentração diária de pequenas esferas de cor variada que é indício de infestação do forro por *cupim*. Concentração de pó mais claro indica outro tipo de inseto, geralmente a *broca*.
- 2.2.5 Selamento, ou abaulamento da superfície do forro, que indica problemas na sua estrutura de sustentação chamada de *barroteamento* ou na estrutura do telhado.
- 2.2.6 Trincas ou fissuras verticais nas paredes indicam problemas no quadro de frechais ou na estrutura do telhado. Estas lesões são graves e, se não sanadas suas causas, podem causar o desabamento do telhado e mesmo do edifício.

2.3 – Levantamento do Desvão do Telhado

Trata-se do espaço entre o forro e o revestimento de telhas, compreendendo a estrutura de sustentação dos forros (barroteamento) e a do telhado. Verificar:

2.3.1 – Quadro dos Frechais

Os frechais são fundamentais para a estabilidade dos telhados e sua inspeção deve ser cuidadosa, principalmente nos cantos e nas sambladuras dos vínculos ou nós com as demais peças da armação do telhado.

Para alcançar a porção do frechal situada junto aos beirais é necessária a retirada de 2 ou 3 fiadas de telhas. Verificar:

- a) O estado geral das peças: sua resistência mecânica, estimando-se o percentual de dano e a seção ainda útil, fazendo furos com instrumentos pontiagudos (verruma, estilete ou broca fina) nas faces aparentes da peça. Descrever e anotar eventuais rupturas, fissuras ou fendilhamento, ressecamento, empenamento, áreas apodrecidas pela umidade, atacadas por fungos ou infestadas por insetos xilófagos etc.
- b) A rigidez das emendas e dos vínculos com as eventuais linhas de amarração e as travessas.
- c) Observar se as sambladuras ou encaixes estão em bom estado, sem folgas ou rachaduras. Nos telhados mais antigos, é comum encontrar calços de madeira colocados nessas folgas para enrijecer o sistema.
- d) Ventilação e proteção das faces das peças, principalmente os topos, que encostam na alvenaria contra umidade. Essa proteção pode ser feita com tábuas finas de madeira dura ou lâminas metálicas de chumbo ou cobre.

2.3.2 – Cumeeira, Terças, Espigões e Barrotes de Sustentação do Forro

Estas peças também são estruturais e sua inspeção deve ser cuidadosa. Verificar:

- a) O estado geral das peças como no item 2.3.1 a)
- b) Selamento: flexão da peça por excesso de peso ou perda de seção útil. Esticar uma linha entre as extremidades e medir no centro, a distância da linha até a peça.
- c) Alinhamento: da mesma forma que no item anterior, verificar se as peças estão alinhadas.
- d) Quando a estrutura é de armação sobre empenas, avaliar as extremidades da cumeeira e eventuais terças engastadas na alvenaria: se está sã ou com o topo apodrecido pela umidade ou por ataque de fungos e insetos xilófagos, estimar o percentual da área de apoio, se há reforços, pontaletes ou chapuzes. Medir e avaliar também estas peças.

- e) Nos telhados que apresentam tacaniça (de 3, 4 ou mais águas e irregulares), verificar o ponto de encontro entre a cumeeira e os espigões e eventuais rincões bem como entre estes e o quadro dos frechais. Observar e avaliar as extremidades, como nos itens anteriores e se há reforços não originais.

2.3.3 – Asnas ou Tesouras

A exemplo dos elementos anteriores, são fundamentais para a estabilidade do telhado. Verificar:

- a) O estado geral de todas as peças, os vínculos e os eventuais reforços de madeira ou metálicos e, principalmente, o apoio de suas extremidades nos frechais, como nos itens anteriores.
- b) Verificar o alinhamento e o prumo. Medir os eventuais afastamentos da horizontal ou da vertical.

2.3.4 – Caibros

Avaliar o estado geral observando se apresentam selamento, se estão bem alinhados, as condições da junção da extremidade inferior com o frechal (sambladura *boca de lobo*) e as da superior com a cumeeira.

2.3.5 – Ripas

Avaliar o estado geral, sua seção resistente, se apresentam selamento e alinhamento. Estimar percentual de danos.

2.3.6 – Outros Elementos

Avaliar o estado de conservação das peças que foram inseridas ao longo do tempo para enrijecer vínculos ou nós ou, ainda, como reforço estrutural.

3 – DIAGNÓSTICO DO TELHADO

Com os elementos até agora coletados (o *levantamento gráfico* e a *avaliação do estado de conservação*), já há condições de fazer o *Diagnóstico do Telhado*, isto é, identificar e relacionar as causas dos problemas encontrados.

Como sabemos, a função do telhado é impedir a entrada das águas pluviais no interior do edifício e lançá-las o mais longe possível das paredes. Se isto não ocorre, inicia-se o processo de deterioração que pode levar o telhado e, conseqüentemente o próprio edifício, ao arruinamento total.

Verifique se seu telhado apresenta estes problemas:

3.1 – Presença de Água, Associada ou não à Biodegradação

Trata-se de problema muito comum, e também um dos mais graves, que gera todos os outros e que pode ser identificado quando surgem goteiras, quando o telhado apresenta áreas seladas, quando o beiral está desnivelado, desalinhado ou apresenta manchas de umidade e fissuras. Isto pode ser ocasionado por:

- 3.1.1 Telhas quebradas (especialmente os canais), mal encaixadas ou “corridas”, isto é que saíram de sua posição original, pela ação de aves, animais, vandalismo, fatores climáticos (dilatação - retração, raios), má execução, trânsito pesado nas imediações (vibração), descuido ao andar sobre o telhado etc.
- 3.1.2 Má execução do revestimento de telhas e dos detalhes de acabamento:
 - a) Ausência de detalhes tradicionais como a inversão das telhas do beiral, bebedouro, mouriscado de proteção ou para circulação, ventilação, galbo e desencontro de capas e canais.
 - b) Deficiência nos dispositivos de escoamento das águas (rufos, calhas, rincões e condutores) tais como: sub dimensionamento, caimento insuficiente, emendas mal soldadas e uso de material de baixa qualidade.
 - c) Aumento exagerado da flexibilidade da estrutura do telhado pela degradação dos nós ou vínculos e amarração (solidarização) de peças estruturais.
- 3.1.3 Entupimento de canais, calhas, rincões e condutores:

Esta é uma das principais causas do refluxo das águas pluviais para o interior do telhado, principalmente na região dos frechais e pode ocorrer pela presença de aves ou pequenos animais mortos, ninhos e dejetos, arbustos ou mesmo árvores, com sementes trazidas pelo vento ou pelas aves e animais, além de outros detritos atirados de um ponto mais alto.
- 3.1.4 Refluxo de águas pluviais para o interior do telhado pela ação do vento.

Este problema pode ser resultado da má execução do telhado, tais como: inclinação inadequada, telhas mal encaixadas e/ou com recobrimento insuficiente.
- 3.1.5 Deterioração de peças da armação do telhado (ripas, caibros, cumeeira, terças, etc.).
- 3.1.6 Nos beirais de cachorrada é comum a ocorrência de:
 - a) deterioração do frechal, da retranca ou da extremidade interna do cachorro, geralmente causadas pela associação de infiltração de água e ataque de fungos e insetos xilófagos.
 - b) seção insuficiente do cachorro em relação ao balanço.
- 3.1.7 Nos beirais de cimalha de argamassa e nos de beira seveira, a ação continuada da infiltração das águas pluviais afeta o quadro dos frechais e a argamassa de ligação além de propiciar o crescimento de arbustos e árvores. Isto gera:
 - a) perda da ligação do frechal com uma ou mais linhas de amarração tendo como consequência a pressão de forças laterais sobre o beiral.
 - b) desagregação da argamassa de ligação e colapso parcial ou total do sistema.
 - c) desagregação de porções do beiral pela ação de raízes de arbustos ou árvores.

3.2 – Deficiência no Sistema Estrutural do Telhado

Este problema está diretamente relacionado com as condições da estrutura ou armação e pode ser constatado quando o telhado está “selado” ou “embarrigado”, geralmente ocasionados por:

- a) espaçamento inadequado de caibros e ripas.
- b) seção insuficiente da cumeeira, terças e espigões nas quais apoiam-se os caibros.

- c) uma ou mais tesouras está com problemas nos apoios sobre o frechal ou na junção das pernas na linha baixa.
- d) má qualidade de execução das tesouras: madeira inadequada, peças sub dimensionadas e/ou sambladuras mal executadas.

3.3 – Problemas com o Forro Causados pela Presença de Água ou por Deficiência Estrutural

Além dos problemas que afetam normalmente a madeira, como o ataque de insetos xilófagos e demais agentes patológicos, os forros, tanto os de madeira quanto os de estuque, estão sujeitos a outros fatores de deterioração como as água pluviais infiltradas pelo telhado e outras como o vazamento de água do reservatório ou da rede de abastecimento. Além disto, são comuns os problemas com a instalação elétrica, que podem causar danos gravíssimos, como incêndio que pode alastrar-se por todo o edifício.

São estes os problemas mais frequentes:

- a) Manchas de umidade e apodrecimento, causadas pela infiltração continuada de águas pluviais ou oriundas de vazamento na rede hidráulica.
- b) Ataque de insetos xilófagos e outros.
- c) Abaulamento da superfície causado pela deterioração dos barrotes de sustentação ou por sobrecargas oriundas de deposição de objetos ou materiais de construção sobre o forro ou de pontaletes de “reforço” da estrutura do telhado.
- d) Fiação elétrica aparente e não isolada.
- e) Má execução e sub dimensionamento do sistema de sustentação.
- f) Descuido ao andar sobre o forro.
- g) Falta de ventilação do desvão do telhado que cria um micro clima favorável à proliferação de agentes patológicos.

CAPÍTULO III

RESTAURANDO O TELHADO

Cumpridas as fases anteriores, você conta agora com amplo conhecimento do telhado de sua casa.

Sabe da situação em que ele encontra-se, de seus problemas e suas causas, bem como as conseqüências que estes podem acarretar.

Nesta fase serão indicadas as ações e reparos necessários para que o telhado proteja eficientemente a sua casa.

Estas ações dependem do estado de conservação atual, podendo variar de simples operações de limpeza e pequenos reparos que você mesmo, ou alguém sob sua supervisão poderá executar, até a restauração completa do sistema de cobertura e das instalações elétricas e hidráulicas, que **exigem projeto e execução de profissionais habilitados**.

Indicaremos a seguir os passos a serem seguidos, em função do estado de conservação do telhado:

1 – O telhado está em perfeitas condições:

Se o telhado e as instalações hidráulicas e elétricas de sua casa estão em bom estado de conservação, **não leia** este capítulo e passe para o seguinte, que trata da conservação/manutenção dos telhados.

2 – Aparentemente o telhado está perfeito, mas eventualmente surgem alguns problemas:

2.1 – Se, em grandes tempestades surgem goteiras, as causas podem ser as seguintes:

a) Os dispositivos de escoamento (calhas, rufos, rincões e condutores) podem estar sub dimensionados, isto é, foram projetados para ocorrências normais, sem uma margem de segurança.

❑ REFAZER O SISTEMA, COM MARGEM DE SEGURANÇA ADEQUADA.

b) Revestimento com telhas de capa e canal:

Má execução: insuficiência na inclinação do telhado e/ou no recobrimento das telhas; telhas mal encaixadas, fiadas de capa e canal não desencontradas.

❑ REVISAR O REVESTIMENTO DO TELHADO ELIMINANDO OS DEFEITOS ENCONTRADOS.

c) Revestimento com telhas francesas:

Insuficiência da inclinação, telhas mal encaixadas ou de diferentes origens e dimensões.

❑ REVISAR O REVESTIMENTO DO TELHADO, AGRUPANDO AS TELHAS DE MESMA ORIGEM EM DIFERENTES ÁGUAS.

d) Outro tipo de telhas:

Podem apresentar os mesmos problemas dos tipos anteriores acrescidos de outros em função das características do material de que são fabricadas.

3 – Com chuvas normais surgem goteiras

3.1 Além dos problemas do item anterior, pode estar ocorrendo a obstrução dos canais e dos dispositivos de escoamento:

❑ REMOVER DETRITOS E VEGETAÇÃO, DESOBSTRUIR CALHAS, RINCÕES E CONDUTORES E LAVAR O TELHADO COM ÁGUA E ESCOVA PLÁSTICA OU DE PIAÇAÇA.

3.2 Verificar mais atentamente o revestimento de telhas, o emboçamento das cumeeiras, rincões, espigões e beirais.

❑ REPARAR EVENTUAIS DEFEITOS.

4 – O telhado apresenta áreas “seladas” ou “embarrigadas”

Estes problemas são mais graves e podem exigir a presença de profissionais habilitados.

4.1 – Deterioração de ripas e caibros ou espaçamento inadequado destes:

As ripas ou as extremidades inferiores ou superiores dos caibros podem estar deterioradas por umidade, ataque de insetos e microorganismos ou ainda fissuradas ou rompidas no entalhe boca de lobo no encontro com o frechal.

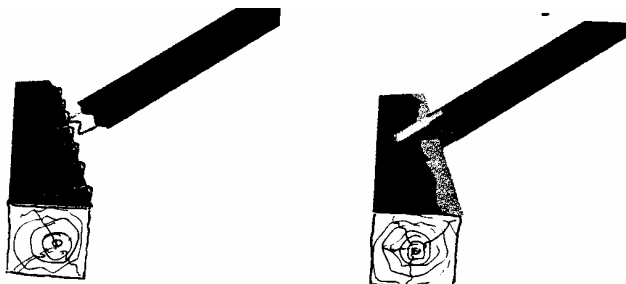
4.1.1– Ripas:

SUBSTITUIR AS IMPRESTÁVEIS POR OUTRAS DE IGUAL DIMENSÃO (DESDE QUE ORIGINALMENTE ADEQUADAS) E, SE POSSÍVEL, MESMA ESPÉCIE DE MADEIRA.

4.1.2 – Caibros:

4.1.2.1 – RESTAURÁ-LOS COM SUBSTITUIÇÃO DA PARTE IMPRESTÁVEL POR PEÇA DE MADEIRA, DE MESMA ESPÉCIE (SE POSSÍVEL) E DIMENSÕES, FIXADAS ATRAVÉS DE CHAPUZES METÁLICOS OU DE MADEIRA.

4.1.2.2 – RESTAURAR A PARTE DETERIORADA DOS CAIBROS COM INSERÇÃO DE PINOS DE AÇO INOXIDÁVEL E RESINA EPÓXICA, COM AGREGADOS VEGETAIS (FIBRAS LENHOSAS) E MINERAIS (AREIA)

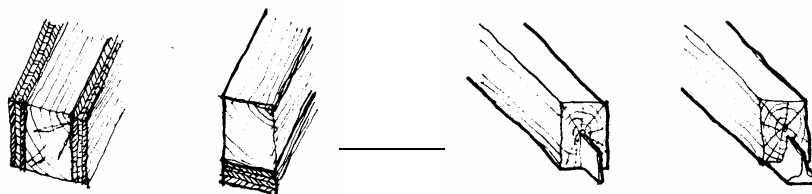


4.1.2.3 – NO CASO DE EXTREMA DETERIORAÇÃO DOS CAIBROS, SUBSTITUÍ-LOS POR PEÇAS DE MESMA DIMENSÃO E PREFERENCIALMENTE DE MESMA ESPÉCIE DE MADEIRA.

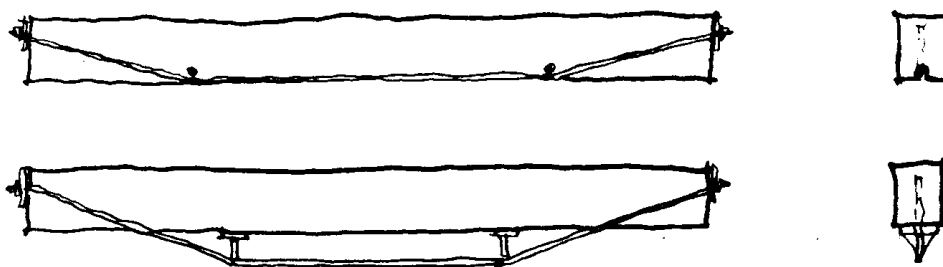
4.1.2.4 – QUANDO ALÉM DESTES PROBLEMAS, O ESPAÇAMENTO DOS CAIBROS É MAIOR QUE O NORMAL QUE VARIA DE 50 A 60CM, PODE-SE INSERIR CAIBROS INTERMEDIÁRIOS OU AUMENTAR A SEÇÃO DAS RIPAS.

4.2 – Seção insuficiente ou deterioração de cumeeiras, terças, espigões e rincões

4.2.1 – NIVELAR AS PEÇAS SELADAS E AUMENTAR SUA SEÇÃO ATRAVÉS DA INSERÇÃO DE REFORÇOS DE MADEIRA OU METÁLICOS FIXADOS COM CINTAS OU PARAFUSOS PASSANTES DE AÇO INOXIDÁVEL.



4.2.2 – REFORÇO DA PEÇA COM TENSORES METÁLICOS, DEVIDAMENTE CALCULADOS.



4.2.3 – DETERIORAÇÃO PARCIAL: USAR UM DOS PROCEDIMENTOS INDICADOS EM 4.1.2.

4.2.4 – DETERIORAÇÃO TOTAL: SUBSTITUIR POR PEÇA SIMILAR (DIMENSÕES, ESPÉCIE) OU METÁLICA.

4.3 – Tesoura com problemas decorrentes da deterioração ou má execução:

São problemas graves que colocam em risco a estabilidade do telhado e do próprio edifício.

É **obrigatória** a presença de um profissional qualificado que irá avaliar os danos e propor uma solução.

Os problemas geralmente surgem nas extremidades das tesouras, no seu apoio sobre o frechal, que é a área mais sujeita a infiltrações, e implicam em intervenção de maior vulto que veremos adiante.

5 – Beiral desnivelado, desalinhado, com fissuras ou manchas de umidade:

5.1 – Beiral de cachorrada:

5.1.1 – Cachorros deteriorados:

ALIVIAR O PESO COM A RETIRADA DAS TELHAS, ESCORAR POR ÁREA, NÃO POR PONTOS, NIVELAR E RESTAURAR CADA UM DELES CONFORME UM DOS PROCEDIMENTOS INDICADOS EM 4.1.2.

5.1.2 – Seção do cachorro ou das tábuas do guarda pó insuficientes:

COMO NÃO É RECOMENDADO ALTERAR A FATURA ORIGINAL, CASO EXISTA CONTRAFEITO, PODE-SE TRANSFORMÁ-LO EM TENSOR ATRAVÉS DA COLOCAÇÃO DE PARAFUSOS COM PORCA NA EXTREMIDADE INFERIOR E, NA SUPERIOR, COM PARAFUSO OU CINTA METÁLICA ENVOLVENDO O CAIBRO.

UMA OUTRA SOLUÇÃO É INSERIR TENSORES METÁLICOS LIGANDO OS CACHORROS AOS CAIBROS (SOB OU PARALELAMENTE AO CONTRAFEITO).

AUMENTAR A ESPESSURA DAS TÁBUAS DO GUARDA-PÓ.

5.2 – Beirais de beira severa e de cimalha de cantaria ou de argamassa:

Medidas preliminares:

- a) escorar, com proteção de espuma de nylon e placas de madeira laminada.
- b) remover cuidadosamente as primeiras fiadas de telhas do beiral e observar sua face superior:
 - se há ocorrência de fissura longitudinais,
 - se há desagregação da argamassa de ligação,
 - comportamento e estado de conservação dos frechais, pois eles podem estar pressionando o beiral para fora.

Procedimentos

- REMOVER ELEMENTOS COMPLETAMENTE SOLTOS, LIMPAR, ESCOVAR E ASPIRAR MECANICAMENTE AS FISSURAS NA FACE SUPERIOR.
- IDENTIFICAR E SANAR A CAUSA DO PROBLEMA.
- CONSOLIDAR, COM A INSERÇÃO DE PINOS METÁLICOS E ARGAMASSA SIMILAR À ORIGINAL, AS ÁREAS FISSURADAS.
- REGULARIZAR A FACE SUPERIOR DA CIMALHA COM ARGAMASSA DE AREIA E CAL DE ESPESSURA MÍNIMA.

6 – Ocorreu desabamento total ou parcial do telhado ou ele está em péssimas condições:

Neste caso, há necessidade da restauração completa do telhado, que deve ser projetada e executada por **profissionais habilitados** para tanto.

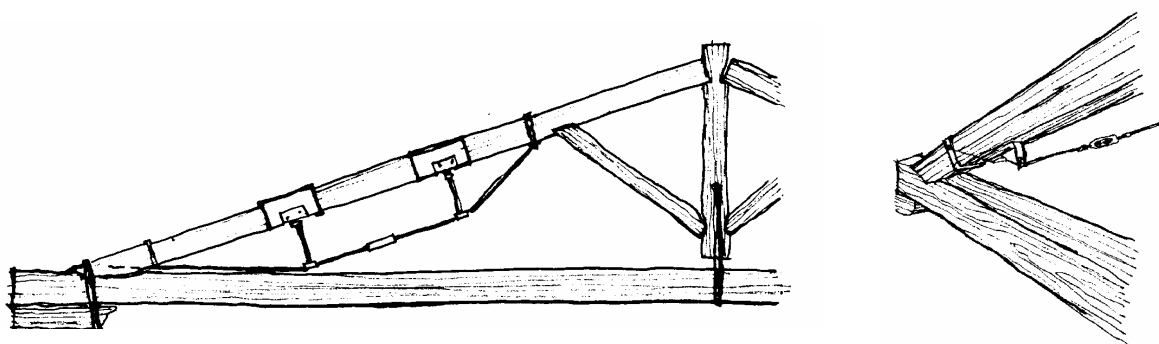
RESTAURAÇÃO DO TELHADO:

- 6.1 – Elaboração de rigoroso levantamento cadastral do telhado com documentação gráfica, fotográfica e, se possível, iconográfica, incluindo:
 - 6.1.1 análise individual de cada peça da estrutura com a identificação das patologias e suas causas. Estes dados subsidiarão as medidas a serem tomadas quando da proposta de intervenção.
 - 6.1.2 identificação de obras de reforço estrutural ao longo do tempo: tensores metálicos (comuns em igrejas com estrutura de caibro armado), chapuzes de madeira ou metálicos, tesouras adicionais, reforços, calços, pontaletes etc.
- 6.2 Elaboração do cálculo estrutural do sistema em suas condições originais, comparando-o com as condições atuais.
- 6.3 Elaboração da proposta de intervenção, tecnicamente justificada, incluindo cálculo estrutural e formas de proteção de elementos artísticos como forros e beirais.
- 6.4 Elaboração de plano de controle ou monitoramento de insetos xilófagos.

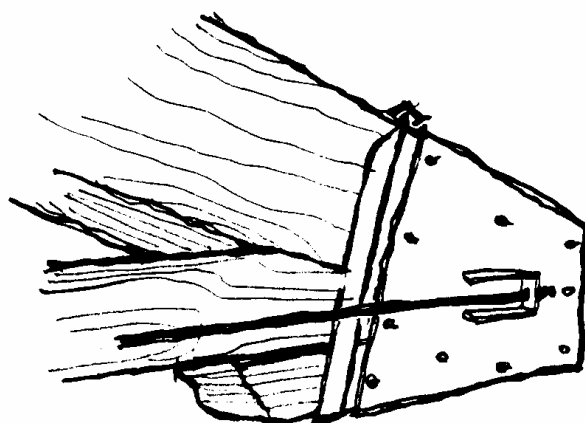
EXECUÇÃO DA OBRA

- 6.5 Instalação do canteiro de obras com todas as medidas de segurança para os operários, usuários, transeuntes bem como para o edifício.
- 6.6 Execução de andaimes, passarelas, escadas e elevadores de serviço e, ainda, do sistema provisório de cobertura, devidamente planejado e calculado.
- 6.7 Revestimento externo do telhado:
 - 6.7.1 remoção cuidadosa das telhas originais, tomando-se os devidos cuidados para a preservação dos beirais, acompanhada de documentação gráfica e fotográfica.
 - 6.7.2 limpeza das telhas retiradas através da remoção de fungos e líquens com água e sabão neutro, escova de cerdas naturais (piaçava), ou plásticas e secagem à sombra.
 - 6.7.3 inspeção individual de cada telha:
 - a – Análise visual, separando as quebradas ou trincadas.
 - b - Teste de percussão com descarte das de som não metálico.
 - c - Teste de porosidade e absorção de água. (por amostragem, tantos centímetros ou gramas em tantas horas)
 - d - Classificação em função de suas dimensões (variação admissível da ordem de 2 %
 - e – Seleção e armazenamento em local protegido. A seleção das telhas deverá levar em consideração todos os testes acima relacionados.
 - 6.7.4 remoção, verificação e armazenamento, se em boas condições, do sistema de captação e escoamento das águas pluviais, composto de rufos, calhas, rincões e condutores. Elaboração de cálculo e dimensionamento do sistema em função da área de captação.
- 6.8 Estrutura ou armação do telhado
 - 6.8.1 Limpeza completa da face superior dos forros através da remoção manual de detritos, varrição e aspiração mecânica de partículas menores.
 - 6.8.2 Remoção cuidadosa, quando necessário, do ripamento. Análise, classificação e armazenamento das peças reaproveitáveis.
 - 6.8.3 Remoção cuidadosa, quando necessário, de todos os caibros, numerando-os e indicando sua posição na planta do telhado. Análise individual de cada peça e execução de reforço e/ou regeneração das partes afetadas e, no caso de deterioração total, substituição por peças similares.
 - 6.8.4 Restauração, se possível sem remoção, das peças que sustentam os caibros (cumeeiras, terças, espigões e rincões.) conforme um dos procedimentos indicados em 4.1.2

- 6.8.5 Restauração do quadro de frechais, incluindo linhas e travesseiras. No caso de deterioração total do quadro dos frechais, dada a dificuldade de obtenção de peças de madeira de mesma bitola (geralmente da ordem de 22x22cm), no caso de edifícios de alvenaria de pedra ou mesmo de taipa de pilão, é admissível sua substituição por cintas de concreto armado ou metálicas, devidamente calculadas e adequadamente solidarizadas às paredes estruturais do edifício. Quando os caibros apoiam-se diretamente no frechal, inserir no ângulo superior interno da cinta, peça de madeira de 5x10cm, devidamente imunizada, para facilitar sua fixação através do detalhe boca de lobo.
- 6.8.6 Restauração das asnas ou tesouras, procurando-se preservar ao máximo as peças originais, preferencialmente sem desmontagem total, posto que, muitas vezes o sistema estrutural dos forros nelas está apoiado. Cada intervenção deve ser individualmente estudada, em função do estado de conservação e de suas características construtivas.



Reforço da perna da tesoura



Reforço da extremidade da tesoura

- 6.8.7 Imunização total do madeiramento mediante projeto específico que contemple a identificação, erradicação, controle e monitoramento dos vetores.

- 6.8.8 Inserir sistema adicional de captação e escoamento de eventuais infiltrações sob o ripamento, garantindo a ventilação do telhado.

Estes sistemas são constituídos de mantas que podem ser de “não tecido” de poliéster, lâminas de alumínio com espuma de poliuretano ou placas de alumínio.

Recomenda-se a adoção deste último, que configura uma espécie de guarda-pó, feito de placas de alumínio, adequadamente cortadas e fixadas entre os caibros, sobre as quais são pregadas as ripas.

6.9. – Restauração de Beirais

6.9.1 – De Cachorrada

Como são peças que ficam aparentes, os cachorros devem ser restaurados cuidadosamente, com a regeneração (recuperação do material existente através de consolidação, reforço interno ou complementação) de cada peça buscando-se a eficiência sem prejuízo da apreciação estética.

No caso de perda total, executar réplica, de preferência com a mesma espécie de madeira ou então de qualidade similar.

6.9.2 – De Beira Seveira

Recompor os trechos deteriorados com telhas de mesmas dimensões, seguindo estritamente o modelo original, incluindo-se a composição da argamassa antiga.

6.9.3 – De Cimalha de Pedra

Regeneração dos elementos originais através de consolidação, eventuais reforços de aço inoxidável ou liga de titânio e ou complementação.

No caso de perda total pode-se lavar peça de pedra de mesma qualidade, com textura levemente diferenciada da original nas faces aparentes e datação insculpida nas ocultas.

Uma outra solução é a execução de réplica em concreto (armado ou não). No molde de madeira ou metálico, nas áreas que ficarão aparentes, colar lixa com textura próxima da original. Datar na face superior.

6.9.4 – De Cimalha de Alvenaria com Argamassa

Levantar o perfil da moldura através de rigorosa medição ou da elaboração de molde em arame de aço. Desenhar em papelão duro, recortar e testar sobre restos da moldura original limpos das sucessivas repinturas.

Recortar o perfil (em negativo) em chapa metálica e pregar em tábua com o mesmo perfil recortado em bisel, mas com a chapa levemente saliente em todo o perímetro para

permitir o escoamento do excesso de argamassa. Este dispositivo deve ser dotado de guias superiores e inferiores que correrão em guias fixadas na parede.

Sobre o esqueleto da moldura, isto é, o perfil aproximado em alvenaria bruta é lançada a argamassa e faz-se correr o molde apoiado nas guias.

Esta operação é repetida várias vezes, porque nem sempre se consegue numa única passada, pois depende-se da espessura da argamassa. Depois de seco o reboco passa-se a camada de acabamento (calfino) e, por fim, a pintura.

Cumprе ressaltar que os ângulos salientes e reentrantes devem ser terminados a mão por operários treinados.

6.10- Reconstituição do revestimento de telhas.

Reconstituição do revestimento de telhas, com todos os detalhes tradicionais já citados, se possível com as telhas originais, ou com a inserção de telhas novas, de mesma forma e dimensões como canal e originais como capa. Cada telha, seja de capa ou de canal, deve ser “grampeada”, isto é, fixada no ripamento através de grampos de cobre ou outro metal inoxidável.

Obs.: Na impossibilidade de reaproveitamento das telhas originais, o que é muito comum, procurar concentrá-las em uma água menor.

6.11.- Distribuir, sobre estrados de tábuas ao longo do perímetro do telhado, pelo menos 5% da quantidade total de telhas para eventuais reposições.

CAPÍTULO IV

CONSERVANDO SEU TELHADO

Para a conservação dos telhados e forros, e por extensão de todo o edifício, são necessários alguns cuidados de manutenção periódica, de baixo custo, que adiante serão indicados. Lembre-se que somente consegue-se manter adequadamente aquilo que foi bem construído ou bem restaurado.

Sabe-se que os detalhes construtivos resultam de longo período de evolução, graças ao trabalho de gerações de arquitetos e artífices, e justamente porque funcionam bem, acabam sendo considerados belos. Desta forma, quando enfatiza-se o aspecto plástico de determinado detalhe, às vezes sem o saber, está-se valorizando seu aspecto funcional, isto é, a conservação do edifício no tempo.

Como este Manual é destinado aos edifícios de valor cultural, trata-se, aqui da qualidade das intervenções, envolvendo seus aspectos técnicos, sem prejuízo daqueles de ordem estética.

VER FICHA INSPEÇÃO PERIÓDICA/MANUTENÇÃO

TABELA 1

AGENTES DE DETERIORAÇÃO DOS TELHADOS					
Agentes de Deterioração	Revestimento de Telhados	Estruturas/Armação	Forros	Beirais	Medidas e Procedimentos
1 – FORÇAS FÍSICAS DIRETAS (choques, vibrações, ventos, raios, circulação sobre o telhado) ⇒ provocam rupturas, deformação, desabamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Quebra de telhas • Escorregamento de telhas • Desabamento total ou parcial 	<ul style="list-style-type: none"> • Abala os nós ou vínculos • Deformação • Desabamento total ou parcial 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura • Deformação • Desabamento total ou parcial 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura • Deformação • Desabamento total ou parcial 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar segurança • Instalação de para-raios • Controlar do acesso de pessoas ao telhado
2 – VANDALISMO (objetos atirados sobre telhado, rojões, balões)	<ul style="list-style-type: none"> • Quebra de telhas • Escorregamento • Entupimento de calhas, canais e condutores 	<ul style="list-style-type: none"> • Risco de incêndio 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura • Risco de incêndio 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura • Deformação • Desabamento total ou parcial 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar vigilância
3 – INFILTRAÇÃO DE AGUÁS PLUVIAIS OU OUTRAS DECORRENTES DE VAZAMENTO ⇒ provocam apodrecimento de peças, favorecem a proliferação de agentes patológicos.		<ul style="list-style-type: none"> • Apodrecimento de peças • Deformação • Desabamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Apodrecimento de peças da estrutura de sustentação e do revestimento. • Deformação • Desabamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Desagrega o sistema de sustentação • Deformações • Desabamento parcial ou total 	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurar revestimento das telhas, impedindo infiltrações • Inserir sistema de captação e escoamento de águas de infiltração • Sanar problemas nas instalações hidráulicas
4 – PRESENÇA DE VEGETAÇÃO, ANIMAIS, INSETOS E MICRO ORGANISMOS (pássaros, morcegos, roedores, cupim, brocas, fungo, mofo) ⇒ causam obstrução do sistema de escoamento de águas. ⇒ atacam e destroem as peças de madeira.	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de telhas • Deslocamento de telhas • Entupimento de canais e sistema de escoamento de água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infestação e perda de seção útil • Perda da eficiência dos nós. • Ruptura • Deformação • Desabamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Infestação e perda de seção útil • Perda da eficiência dos nós • Ruptura • Deformação • Desabamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda da seção útil • Instabilidade dos encaixes • Deformações • Desabamento parcial ou total 	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção de vegetação e de animais vivos ou mortos • Instalar sistema de proteção para impedir a entrada de animais • Estabelecer programa de eliminação e controle de pragas

TABELA 2

INSPEÇÃO PERIÓDICA/ MANUTENÇÃO			
Local a Inspeccionar	Periodicidade	Verificar Problemas	Medidas e Procedimentos
1 – Revestimento externo de telhas e do sistema da captação e escoamento das águas pluviais.	A cada 2 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Telhas quebradas, corridas ou mal encaixadas • Canais, calhas, rincões e condutores entupidos. • Furos, oxidação, emendas soltas nas calhas, rincões e condutores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Substituir, recompor • Remover detritos, lavar com escova de cerdas naturais • Corrigir os defeitos
2 – Estrutura do telhado e do sistema de sustentação do forro.	A cada 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Condições de aeração do desvão. • Identificar eventuais lesões, deformações e desagregações • Verificar infestação de agentes patológicos. • Estado de conservação das instalações hidráulica e elétrica. • Condições de higiene e limpeza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistema eficiente de ventilação • Corrigir, reforçar, restaurar peças comprometidas • Imunização / controle • Corrigir eventuais vazamentos ou problemas com a fiação. • Remover detritos maiores, varrer e aspirar.
3 – Superfície aparente do forro	Rotina diária	<ul style="list-style-type: none"> • Manchas de umidade/ fungo bolor no forro ou paredes e goteiras visíveis • Presença de excremento de cupim ou outros insetos xilófagos sobre móveis ou piso 	<ul style="list-style-type: none"> • São indícios de infiltração de água. – inspecionar imediatamente o desvão. • São indícios de infestação. – imunizar madeiramento

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACABAMENTOS das construções. - Paris: Aillaud; Lisboa: Bertand, [1917?] (Biblioteca de Instrução Profissional / Thomaz Bordallo Pinheiro). Pref. João Emílio dos Santos Segurado.
- ALBERNAZ, Maria Paula & LIMA, Cecília Modesto. **Dicionário ilustrado de arquitetura.** São Paulo: ProEditores, 1998. 2 v.
- ALBUQUERQUE, Alexandre. **Construções civis:** curso professado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1948.
- BENOIT, F. **L`architecture.** França: Librairie Renouard, H. Laurens, 1911.
- BOLTSHAUSER, J. **História da arquitetura.** Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da U.F.M.G., 1966. v. 3
- CHOISY, Auguste. **História de la architecture.** 8. ed. Buenos Aires: Victor Leru, [s.d.]. 2 v.
- CLOQUET, L. **Traité d`architecture.** 12. ed. França: Librairie Polytechnique, CH. Béranger, 1911. 4v.
- CORONA, E. & LEMOS, Carlos A. C. **Dicionário da arquitetura brasileira.** São Paulo: Edart, 1972.
- EMY, A R. **Traité de l`art de la charpenterie :** Paris :1837-1841. Rio de Janeiro: Xerox, 1985.
- ESSELBORN, C. **Tratado general de construcción.** Barcelona, 1929. T. 2
- FORTES, Manoel de Azevedo. **O engenheiro portuguez:** dividido em dous tratados. Lisboa: Officina de Manoel Fernandes da Costa, 1728. T. 2.
- MORALES DE LOS RIOS FILHO, Adolfo. **Teoria e filosofia da arquitetura.** Rio de Janeiro: A Noite, 1955. 2 t.
- SILVA, Eliane Azevedo e; MEDEIROS, Jorge Passos de; GOIS, Tânia Lemos Cruz de. **Manual do morador de Olinda:** conservação das edificações particulares do Sítio Histórico de Olinda. Olinda: Fundação Centro de Preservação dos Sítios Históricos de Olinda, 1992.
- TACLA, Z. **O livro da arte de construir.** São Paulo: Unipress, 1984.
- TECNOLOGIA de la madera: primeras nociones, carpinteria de taller, carpinteria de armar, carpinteria mecanica. 2. ed. Barcelona : Don Bosco, [s.d.]

TRABALHOS de carpintaria civil. 3. ed. Paris: Aillaud; Lisboa: Bertrand, 1917. (Biblioteca de Instrução Profissional / Thomaz Bordallo Pinheiro). Pref. João Emílio dos Santos Segurado.

VASCONCELLOS, Sylvio de. **Arquitetura no Brasil** : sistemas construtivos. 5. ed. Belo Horizonte : Universidade Federal de Minas Gerais, 1979.

VITERBO, Francisco Marques de Sousa. **Dicionario historico e documental dos architectos engenheiros e construtores portuguezes ou a serviço de Portugal**. Lisboa: Imp. Nacional, 1899 – 1922. 3 v.

CRÉDITOS/EQUIPE TÉCNICA

- Minc – Ministério da Cultura
Gilberto Passos Gil Moreira
Ministro
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Antônio Augusto Arantes Neto
Presidente
- UCG/ PROGRAMA MONUMENTA
Luiz Fernando de Almeida
Coordenador Nacional
- COORDENAÇÃO E TEXTO DO MANUAL
José La Pastina Filho
Arquiteto
- ILUSTRAÇÕES
Karina Scussiato Pimentel
Arquiteta
- CONSULTORIA
Cyro Illídio Correia de Oliveira Lyra
Silvia Puccioni
- AGRADECIMENTOS
Augusto Carlos da Silva Telles
Dalmo Vieira Filho
Fernando Machado Leal
José Ferrão Castelo Branco
Marta D' Emery