



**2º Congresso Internacional de História da
Construção Luso-Brasileira**

Culturas Partilhadas
Porto, 14-16 Setembro 2016

2º CIHCLB 2016

LIVRO DE ACTAS

Volume 1

Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo
Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto
Via Panorâmica S/N 4150-755 Porto PORTUGAL
T+351 225 057 100, F +351 226 057 199
www.fa.up.pt www.2cihclb.arq.up.pt

Coberturas Tradicionais a Quatro Águas e a Questão dos Telhados Múltiplos

Sarrazola Martins, João¹; Sousa Gago, António²

¹joao.sarrazola@tecnico.ulisboa.pt, ²antonio.gago@tecnico.ulisboa.pt
CERIS, Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georrecursos, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

RESUMO

O aparecimento em Portugal dos telhados múltiplos a quatro águas, em que cada divisão do edifício tem uma cobertura autónoma, tem sido alvo de diversos estudos e são várias as teorias sobre a sua origem. Alguns autores referem influências orientais, em virtude da sua inclinação que, aparentemente, se encontra desenquadrada da construção tradicional portuguesa. Esta controversa teoria teve origem no estudo dos telhados do tesouro Algarvios, com inclinações iguais ou superiores a 45°, e na suposição duma possível ascendência indiana.

No entanto, estes telhados múltiplos foram executados noutras zonas de Portugal para além do Algarve, sobretudo em cidades costeiras. Mas, também há registos da sua presença noutras locais, como por exemplo, em Sintra, onde tais telhados são visíveis nas ilustrações de Duarte de Armas, do início do século XVI. Não obstante se possa argumentar que não é elevado o rigor gráfico desse tipo de representações, nestas ilustrações de Duarte de Armas, e noutras do mesmo autor, surgem telhados com inclinações elevadas. Esta disseminação regional e o facto da construção tradicional portuguesa de estruturas de cobertura se ter baseado, ao longo de séculos, nos telhados de asnaria a duas e a quatro águas, isto é, coberturas constituídas por uma sucessão de asnas, espaçadas por espaços curtos, pode fundamentar a hipótese de que este tipo de coberturas terá tido origem europeia e não oriental.

É, pois possível, na opinião dos autores, que limitações técnicas e construtivas tenham obrigado à utilização de coberturas de duas e quatro águas, com pequenos vãos, em que cada divisão seria coberta por um sistema autónomo. A opção por este tipo de coberturas poderá ter dado origem aos telhados múltiplos, os quais serão, nesse caso, uma consequência natural do sistema construtivo e não uma importação de origem oriental.

É de referir que em Portugal a construção de coberturas através de telhados de asnaria a duas e a quatro águas só se alterou, e, mesmo assim, de forma gradual, após o surgimento de estruturas de grande vão de origem italiana. É de salientar, em particular, a influência da cobertura da Igreja de São Roque, em Lisboa, atribuída por vários autores a Filipe Terzi, no final do séc. XVI, e que apresenta asnas do tipo Palladianas, com mais de 17 metros de vão.

Neste artigo pretende-se, para além de fundamentar uma nova hipótese quanto à origem europeia dos telhados múltiplos, identificar e descrever os métodos construtivos das estruturas de cobertura tradicionais (portuguesas) a quatro águas, comparando-as com aquelas que foram utilizadas na construção de telhados múltiplos.

Palavras-chave: coberturas; telhados múltiplos; construção.

1. INTRODUÇÃO

O uso de estruturas formadas por asnas triangulares fechadas, a apoiar madres, usadas com alguma frequência durante o Império Romano, entrou em desuso após a sua queda, na zona europeia por ele abrangido, excepto em Itália (Merino de Cáceres and Álvarez 2007), tendo sido substituídas por telhados de asnaria. Estes telhados, caracterizam-se por serem constituídos por uma sucessão de asnas a curta distância umas das outras, não utilizando um segundo nível estrutural, as madres. Estas estruturas tornaram-se as mais populares na Península Ibérica tendo sido construídos com duas, quatro e oito águas. No caso Ibérico, passaram no geral a ser construídas com uma sucessão de asnas formadas, cada uma, por duas pernas unidas a cerca de 2/3 da altura da asna por um olivel. Embora mais raras, e só aplicadas em vãos pequenos, existem algumas que prescindem do olivel, conhecidas em Espanha por armaduras de *parhílera*.

Foram estas estruturas com olivel, que se tornaram as comuns, com e sem decoração de laço, sendo ainda visíveis muitos exemplos com laço, como por exemplo: a duas águas, as coberturas da Sé de Caminha, do Funchal e a Igreja Matriz de Águas Santas; a quatro águas, a Capela lateral da Igreja de Santa Maria de Castelo Mendo, das capelas-mores de Escarigo e Sortelha, da sacristia da Igreja Matriz de Azurara, etc.; e a oito as da Igreja Matriz de Vilar Formoso, Igreja de São Bento em Bragança, etc.

Pretende-se, assim, neste artigo abordar a evolução, em Portugal, dos telhados de asnaria ao longo dos tempos, identificar as suas características construtivas, especialmente no que diz respeito aos telhados a quatro águas, e identificar as suas limitações construtivas e as razões que poderão ter levado à difusão dos telhados múltiplos em território Nacional.

Acreditam os autores que, contrariamente ao tradicionalmente aceite, este tipo de construção,

corrente em Portugal, terá sido levado para a Índia, onde não existia, conforme se constata pelo trabalho de Hélder Carita, posteriormente referido. Esta “exportação” das nossas típicas asnas com olivel irá ser aplicada na Índia, com o nome de tesouras, que se referem a um mesmo tipo construtivo. Também será de Portugal que esta tecnologia irá para os restantes territórios. Assim, uma vez que era praticamente o único método construtivo utilizado, não se justificam, aparentemente, as teses que atribuem uma origem oriental para os *telhados de tesouro* do Algarve, que se integram perfeitamente dentro da construção tradicional Ibérica.

Um dos argumentos principais para a origem oriental destes telhados, é a noção incorrecta de que a construção em Portugal, no séc. XVI, era a de estruturas de cobertura com asnas de pendural, que na realidade só terão sido divulgadas após a construção da cobertura da Igreja de São Roque em Lisboa.

2. EVOLUÇÃO DAS COBERTURAS NA PENÍNSULA IBÉRICA

Durante o Império Romano e na sua área de influência, foram utilizadas estruturas de cobertura constituídas por asnas trianguladas autoportantes, formadas, na sua versão mais simples, por duas pernas unidas entre si na cumeeira e unidas por uma linha ou tirante de madeira 1 na sua base. Essas asnas eram, em geral, espaçadas de alguns metros e sustentavam as madres, paralelas às paredes, que suportavam, elas próprias, as varas ou apenas um forro.

1. Actualmente, em engenharia e arquitectura, a designação tirante refere-se a elementos metálicos que funcionam sujeitos a tensões de tração. Contudo, em estruturas de cobertura tradicionais, esses elementos tracionados são normalmente em madeira, pelo que no presente documento a designação tirante refere-se a elementos em madeira que estão sujeitos a tensões de tração. Esta peça surge em documentos também com outras designações, como linha, linha de esteyro ou trave.

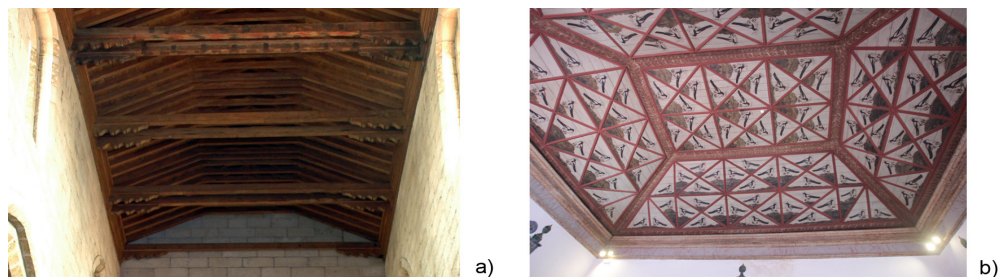


Fig. 1 – a) Cobertura da Igreja de Nossa Senhora da Oliveira (adaptado de Josep Renalias, Wikimedia Commons); b) tecto da Sala das Pegas.

Com a queda deste Império, outro tipo de estrutura passou a ser utilizado, tendo, provavelmente, entrado na Península Ibérica durante o período visigodo (Cabo 1991). Estas estruturas caracterizam-se por ser constituídas apenas pelas pernas, não possuindo a segunda ordem de elementos (madres), sendo a estabilidade longitudinal, frequentemente assegurada apenas pelo guarda pó. Este tipo de telhado é montado sobre uma estrutura de apoio, que na sua forma mais simples é composta apenas pelos frechais encastrados no topo das paredes. Devido aos fortes impulsos horizontais, exercidos sobre as paredes, esta solução só era viável em pequenos vãos. Para vãos maiores era necessário recorrer ao uso de tirantes que absorviam os impulsos exercidos nos frechais, o que evitava a necessidade de aumentar a espessura das paredes. As coberturas onde se utilizam este tipo de estruturas designam-se por telhados de asnaria, isto é, constituídos unicamente por asnas, e só se podem utilizar em vãos pequenos, devido aos fortes impulsos horizontais que exercem sobre as paredes. Para vãos maiores, é necessário recorrer a tirantes, unindo frechais opostos.

Em virtude duma menor pluviosidade na Península Ibérica, a inclinação das coberturas de asnaria diminuiu relativamente ao que se utilizava nas zonas de origem, surgindo a necessidade de um apoio suplementar, o olivel, viga que une as duas pernas que formam cada asna. Com o passar dos tempos, os mestres carpinteiros perceberam

que o olivel apresentava melhor desempenho estrutural se se situasse a, aproximadamente, $2/3$ da altura da asna. Por outro lado, tal localização facilitava o processo construtivo, visto que dividia a cobertura em três espaços iguais, proporção óptima para a incorporação de laço na estrutura (Gutiérrez 2003).

Na Península Ibérica, o exemplar mais antigo (e conservado) de coberturas de asnaria com olivel, é a estrutura a quatro águas do Palácio de Pinohermoso, em Espanha (Merino de Cáceres and Álvarez 2007). Já em Portugal, os exemplares mais antigos de coberturas de asnaria com olivel e que ainda conservam o aspecto original, são o da nave da igreja de Nossa Senhora da Oliveira, em Guimarães (Fig. 1a), a duas águas, e o tecto da Sala das Pegas, no Palácio Nacional de Sintra (Fig. 1b), a quatro águas. Ambos datáveis do início do séc. XV.

Tudo indica que este tipo de telhados de asnaria (Fig. 2a), também conhecidos na Índia como telhados de tesouras, foi o principal e eventualmente o único tipo de telhado utilizado em Portugal até 1584, para coberturas a duas ou mais águas², data da construção da cobertura da igreja de S. Roque (Fig. 2b), em Lisboa. Esta cobertura e a sua estrutura foram, à data, uma grande novidade, quer pelo enorme espaço da cobertura, quer

2. Para além destes telhados, na construção a duas águas, foram também utilizadas as coberturas sobre arcos diafragma, com as pernas apoiadas em madres.

pelo sistema de junção dos vários elementos ao invés dos grandes traveamentos unitários com enormes vigas³ (Caetano 2002). De facto, segundo Balthasar Telles até então nunca havia sido feito nenhuma construção deste arrojo: “veio um famoso arquitecto, mandado por el Rey Católico Dom Philippe o prudente, o qual traçou a obra com um novo invento, nunca visto em Portugal, dispondo o tecto com tal traça, (...) que está seguríssimo, e parece que se sustenta no ar” e “como esta obra foi nova, & sua architectura nunca uíada neste Reyno”. (Telles 1644). É possível que este autor não tenha conhecido com pormenor a arquitectura da igreja de S. Roque, devido aos erros que comete na sua descrição, mas este documento permite-nos identificar a novidade que eram, à época, as asnas com pendural. Dentro da terminologia que Balthasar Telles emprega, identificam-se as linhas ou traves, os olivéis, a trave de fileira, e os frechais, mas, também, umas novas peças que sustentam a linha, os pendurais. Balthasar Telles usa a terminologia dos telhados de asnaria, linha, olivel, frechal e fileira, referindo, também, às novas peças, os guieiros (as pernas deste novo tipo de asna) e os pendurais. A possível origem italiana da cobertura de São Roque, parece poder comprovar-se devido a vários detalhes estruturais, nomeadamente: a sobreposição de pernas, em que a perna é interrompida na união com o pendural, isto é, há uma secção da perna que vai do frechal ao pendural e outra que vai do pendural à cumeeira, estas pernas são reforçadas com a sobreposição de uma contraperna contínua característica das asnas Palladianas quinhentistas; a utilização de estribos metálico a unir os pendurais às linhas, sem que haja contacto directo entre estas peças aponta para o tipo de estruturas construídas em Roma, contrariamente às Venezianas em que o pendural se apoiava na linha (Valeriani 2006). Este tipo de estrutura e de características, será

3. Joaquim Caetano, *op.cit.*, 2002, p.14.

progressivamente disseminado pela Europa, sendo uma a Inglaterra um dos primeiros países a utilizar extensivamente estas soluções construtivas no Séc. XVII, após o incêndio de Londres com os trabalhos de Inigo Jones e Christopher Wren.

Aparentemente, esta foi a primeira utilização de asnas com pendural em Portugal, (Sarrazola Martins, Sousa Gago, and Lopes 2014). Os telhados de pendural, divulgados pelo sucesso da obra da Igreja de S. Roque e, também, pelo tratado de Paládio, foram sendo introduzidos em Portugal de forma lenta, vindo, provavelmente, a ser utilizados na reconstrução da cidade Lisboa que se seguiu ao terramoto de 1755. De acordo com Joaquim Caetano, “os cronistas dos sécs. XVI e XVII não se cansaram de cantar as excelências da obra, detendo-se detalhadamente sobre a perícia da construção que então espantava a tecnologia nacional”⁴. Ainda de acordo com o mesmo autor um cronista do dos finais do séc. XVIII que compilou o manuscrito da Biblioteca Nacional “História da Fundação de S. Roque”, considerava à época esta tecnologia já banal, afirmando que “neste anno de 1793, não só se fazem excelentemente por qualquer carpinteiro, que não seja totalmente ignorante, mas ainda se praticam outras mais seguras”⁵. Também em Espanha as estruturas tradicionais de asnaria, sem e com olivel, denominadas respectivamente de parhilar e de par y nudillo, se irão manter como o principal modo de construção, só vindo a ser substituídas por asnas de pendural no séc. XVIII. De acordo com Miguel Cabo, a quase totalidade das coberturas existentes em Espanha são de asnaria (de pares), pois as asnas trianguladas (cerchas), apesar de conhecidas, não foram utilizadas até bem entrado o séc. XVIII, e mesmo assim só como estruturas ocultas (Cabo 1991)⁶.

4. *Ibid.*

5. *Ibid.*

6. Miguel Cabo, *op.cit.*, 1991, p.118.

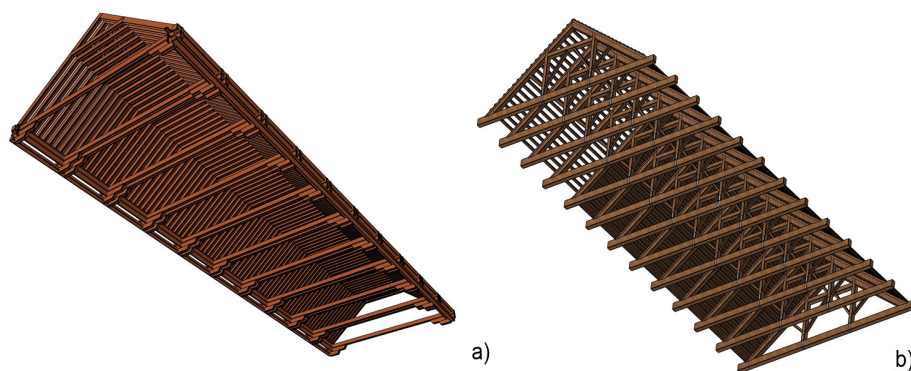


Fig. 2 – a) Cobertura da Igreja de S. Francisco de Coimbra (1525); b) Cobertura da igreja de S. Roque, Lisboa (1585).

No entanto, os telhados de asnaria continuaram a ser utilizados até ao séc. XIX, especialmente em coberturas de pequenas igrejas (Sarrazola Martins et al. 2013).

Os telhados e tectos de asnaria a duas, quatro, e, em alguns casos, a oito águas, estes normalmente apenas com função decorativa, foram construídos por todo o território nacional, e encontram-se amplamente documentados, quer por exemplares ainda existentes, quer por testemunhos escritos, tendo sido construídos com viga à vista, com e sem laço, ou forrados com os típicos tectos a três panos, de masseira ou oitavados. Quanto aos tectos ou coberturas de laço, que usam o mesmo tipo de estrutura, sabe-se que, embora mais frequentes a norte do Rio Tejo, também eram do conhecimento dos construtores do Sul de Portugal (Algarve) na primeira metade do séc. XVI, como comprova o exemplo da Ermida de N. S. de Entre Ambas as Águas, em Faro, forrada com asnas de madeirado de castanho, oitavada e com um tecto de laço com cubos e rezymos (pingentes e abóbadas de mucarnas), referenciado nas visitasões da Ordem de Santiago de 1534 (Cunha 2012).

No séc. XVI existia, em todo o território de Portugal, um conhecimento profundo e enraizado dos processos construtivos ibéricos. Este conhe-

cimento, partilhado entre artesãos de Portugal e de Espanha, pode ser constatado nas tabuadas do arquitecto português Tinoco (Tinoco 1660), que descreve o traçado de um telhado com asna e olivel de cinco, usando, exactamente, a mesma denominação que se encontra em Espanha para os telhados a 36° (os telhados em Espanha eram de quatro, a 45°; de cinco, a 36°; de seis, a 30°, de sete, a 25,7°; de oito, a 22,5°; de nove, a 20° e de dez, a 18°), sendo os mais comuns de cinco e de seis. Estas denominações surgem da divisão de um semicírculo que era utilizado para a construção de esquadros à escala que eram posteriormente usados para medir e cortar as peças da estrutura. Assim, a divisão do semicírculo em quatro partes originava a inclinação de 45° ($180^\circ/4$), por cinco daria 36° e assim sucessivamente. O número pelo qual se dividia originava o nome da asna, de quatro, cinco, etc.

De acordo com algumas ilustrações, como é o caso da ilustração quincentista de Lisboa representada na Fig. 3, uma parte significativa das coberturas era a quatro águas. O conhecimento das técnicas para a sua construção era generalizado e sabe-se que no exame para carpinteiro em 1572 (Correia 1926), a exigência relativamente à



Fig. 3 – Lisboa cerca de 1540-1550 (detalhe), autor anónimo, Biblioteca de Leiden, Holanda.

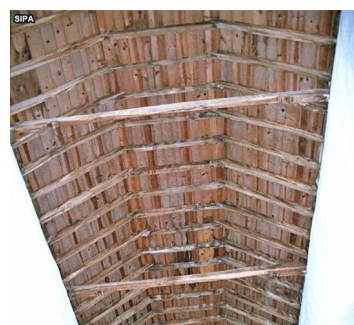
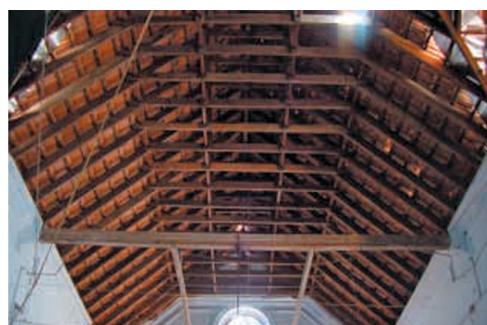


Fig. 4 – Telhado de tesoura indiano Igreja de Santo André de Arthunkal (foto Hélder Carita) e telhado de asnaria português da Ermida de Nossa Senhora de Entre-Aguas, em Avis (foto DGEMN).

construção de coberturas era a obrigatoriedade de saber madeirar uma casa a quatro águas.

Segundo Hélder Carita (Carita Silvestre 2006), a estrutura dos telhados de tesoura indo-portugueses é muito diferente da encontrada nas tradições construtivas da arquitectura hindu, tendo estes telhados na sua concepção uma preocupação de cobrir grandes vãos sem utilização de apoios verticais, desenvolvendo-se num sistema de grandes asnas assentes em espessas paredes de alvenaria,

apresentando assim não só uma lógica construtiva afectada a uma tradição europeia e portuguesa, inexistente nas construções indianas. Também no que se refere à terminologia, são utilizados os termos portugueses, confirmando que este sistema se desenvolve numa tradição de carpintaria portuguesa. Depreende-se assim que esta tecnologia foi levada de Portugal para a Índia.

Constata ainda, que o nome destes telhados provém do sistema construtivo, as tesouras (asnas)

e não da morfologia de telhados a quatro águas com pendente inclinada

Através dos contratos de empreitada, analisados por Hélder Carita, verifica-se que os telhados construídos na Índia são extremamente semelhantes aos que se usavam em Portugal (Fig. 4), constituídos por uma sucessão de tesouras (asnas), em que as pernas se encontravam unidas por olivéis, tendo também tirantes a unir os frechais de paredes opostas, de forma a não transmitir impulsos horizontais às paredes, frequentemente apoiados por cachorros, sendo a única diferença o termo utilizado, asna em Portugal e tesoura na Índia.

No entanto, é de referir que se constata, também, um aumento da pendente dos telhados relativamente ao caso Português, provavelmente para adaptar a estrutura às condições de pluviosidade locais.

Pelo exposto, parece ser pouco verosímil associar uma origem oriental aos telhados múltiplos construídos na península ibérica. Havendo, pelo contrário, uma exportação desta tecnologia construtiva de Portugal para os seus territórios ultramarinos.

Os telhados de asnaria ainda seriam a forma mais comum de construir em Portugal no início do século XVIII, como se constata pelas indicações do dicionário de Raphael Bluteau (Bluteau 1712). Nesta obra define-se, pela primeira vez em Portugal, o conceito de asna “(termo de carpinteiro) na madeira do telhado he, a que da mais alta parte do madeiramento, vai acabar na parede da empena até o lugar dos canos”, associando-a à definição de Vitrúvio⁷, em que as asnas correspondem às pernas, isto é denomina por asna a perna e não o conjunto de duas pernas. Define-se ainda a Asna Francesa⁸, que é uma asna composta por uma

7. Raphael Bluteau, op. Cit., 1712, p.589, “As asnas chamalhe Vitruvio Canteriy, porque canterins em Latim, quer dizer besta de carga, & no madeiramento levão as asnas a peso dos telhados”.

8. Ibid. “Asna Franceza, chamão os carpinteiros a hum pau direito asima, com outro atravessado no meio da ponta, & no pau que vai debaixo do meio delle, vai de cada parte tambem hum pau

linha, duas pernas e uma peça vertical a unir o centro da linha ao topo das pernas (não se trata dum verdadeiro pendural, uma vez que apoia na linha). Importa referir que para este autor, madeiramento não inclui os tirantes ou linhas: “Própriamente fallando hé a madeira que vai dos frechaes para cima”⁹ (Bluteau 1716).

No dicionário de Bluteau descrevem-se os quatro tipos de telhados que se usavam em Portugal no início do século XVIII: o telhado de trouxa, só a uma água, com madres¹⁰; os telhados a duas águas ou telhados de empena¹¹, com dois prolongos (águas mestras), formados pelas pernas (asnas); telhados de três águas, com duas águas mestras e uma tacaniça, possuindo dois espigões que formam os rincões e um laroç, o frechal sobre o qual se apoia a tacaniça; e, finalmente, os telhados a quatro águas¹². Nestes, verifica-se que este autor está a referir-se a telhados de asnaria, descrevendo que têm duas águas mestras, duas tacaniças, quatro espigões, dois larozes e o resto são asnas, isto é, pernas¹³ (Bluteau 1721). A ilustração deste tipo de telhados é a representada na figura seguinte, com a sua terminologia, sendo as tacaniças as águas triangulares mais pequenas e as águas-mestras ou prolongos as águas maiores (Fig. 5).

Em 1789, Antonio Moraes da Silva (A. de M. Silva 1789) retoma as definições de Bluteau. Em 1813 no seu dicionário (A. de M. Silva 1813)

até acima a pregar nas pontas do que fica atravessado na parte superior”.

9. Raphael Bluteau, op. Cit., 1716, p.240

10. Raphael Bluteau, op. Cit., 1721, p.69, “Telhado de uma água, chamão-lhe trouxa ou madeirado de trouxa. Leva uma madre ou trave pelo meyo, para a madeyra não dar de si.”

11. Ibid. “Telhado de duas aguas, ou telhado de empena, tem dois prolongos ou madeyrados de asnas, as quais vão morrer nas paredes da empena, id est, acabar direyto pelas paredes abayxo”.

12. Ibid. “Telhado de tres aguas tem dous prolongos, & hua tacaniça, que leva dous espigões, & um laroç que tem mao na tacaniça.”

13. Ibid. “Telhado de quatro aguas tem dous prolongos, & duas tacaniças, leva quatro espigões, & dous larozes, & o mais são asnas.”

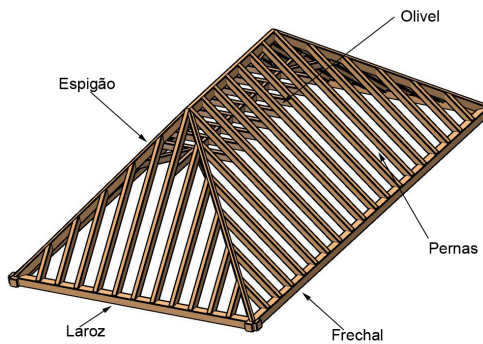


Fig. 5 – Modelo de telhado de asnaria a 45° com a terminologia de Bluteau, acrescentada dos olivéis.

define Asna como “... Termo de Carpint. alias tesouras; é um angulo de madeira, sobre a ponta da qual assenta a cumieira; as pernas abertas como a largura da casa assentão sobre os frecháes; de uma perna à outra atravessa a certa altura o olivel, uma trave que se prega nas ditas pernas, para não abrirem nem fecharem mais; os telhados sobre asnas se dizem de asnaria”¹⁴. Nesta definição, a asna surge como o conjunto das duas pernas, unidas por um olivel, a descarregarem sobre os frechais. Do ponto de vista de nomenclatura vem esclarecer que asnas e tesouras são sinónimos, aplicando-se ao mesmo tipo de estrutura. Mantém ainda uma descrição para a asna Francesa¹⁵, semelhante à de Bluteau. Sendo Antonio Moraes da Silva de origem brasileira, poderá colocar-se a questão se o termo tesoura era, também, utilizado na carpintaria portuguesa. No entanto, Francisco Solano Constancio (Solano Constancio 1836) quando se refere a asnas diz que os carpinteiros chamavam tesouras às asnas¹⁶. Este facto parece indiciar a coexistência de um termo mais erudito,

14. Antonio Moraes da Silva, *op. cit.*, 1813, p.69.

15. *Ibid.*

16. Francisco Solano Constancio, *op.cit*, 1836, p.123.

a “asna” e de outro mais popular, usado na gíria de carpinteiro, a “tesoura”.

Na segunda metade do séc. XIX parece haver uma variação na terminologia, facto que já se nota no trabalho de Francisco de Assis Rodrigues (Assis Rodrigues 1875). De facto, em desacordo com os autores anteriores, começa a chamar-se asna àquela que é constituída por pernas, pendural, linha e escoras e asna francesa¹⁷ à tradicional asna ibérica. No entanto, ainda se mantém a definição de tecto de asnaria.¹⁸

Esta alteração na terminologia levou a que em investigações recentes, se tenha classificado os telhados de tesouro do Sul de Portugal (Algarve) como sendo construídos com asnas francesas¹⁹ (Nascimento 2015) e não com as tipicamente utilizadas na península Ibérica.

3. CARACTERISTICAS CONSTRUTIVAS DAS COBERTURAS A QUATRO ÁGUAS IBÉRICAS.

Como referido, as estruturas tradicionais das coberturas Ibéricas eram designadas por coberturas de asnaria ou tesouras, sendo estes termos sinónimos. Estas estruturas são constituídas por uma sucessão pares de pernas de asna, cada par apoia-se no topo, numa trave longitudinal, a fileira, ou noutros casos as pernas unem-se no topo através de uma união à meia-madeira, situação em que não é necessária a fileira, sendo a estabilidade longitudinal assegurada pelo forro. As asnas são colocadas a curta distância umas das outras,

17. Francisco de Assis Rodrigues, *op.cit.*, 1875, p.61. “Dá-se o nome de asna franceza á que tem uma linha, ou viga horisontal a meio, ou a dois terços, medidos do vértice, que prende nas duas pernas da asna, sem ter viga que feche o triangulo, descansando as pernas sobre os frechaes, que estão seguros nas paredes”.

18. *Ibid.*“ASNARIA, s.f. tecto de asnaria, isto é, sustentado por asnas ou tesouras de madeira”.

19. Ana Isabel Nascimento, *op.cit.*, 2015, p.41.“Os telhados algarvios têm geralmente os níveis ou linhas (traves horizontais que ligam as pernas da asna ou tesoura) implantados a cerca de dois terços da altura interna dos telhados (asna francesa)”.

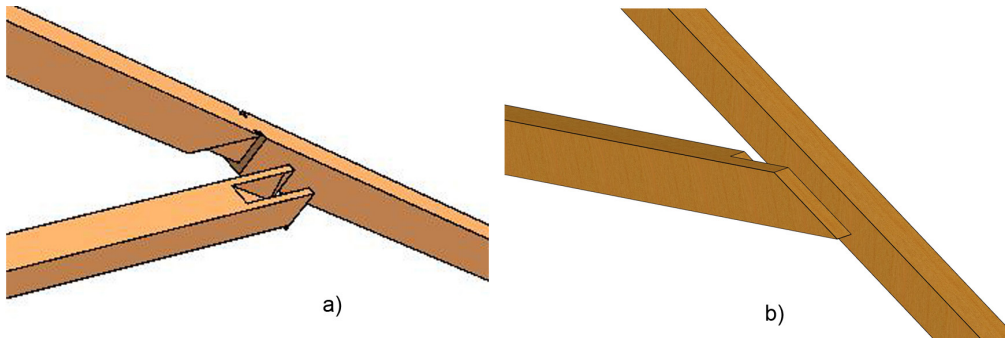


Fig. 6 - União entre olivel e perna, a) de garganta e cornezuello; b) Olivel de orelha.

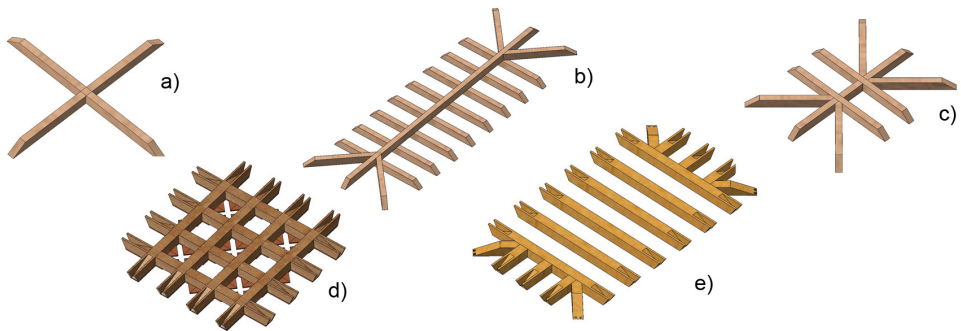


Fig. 7 - Exemplos de almizates portugueses: a) Aspa; b) de telhado de tesouro; c) do Mosteiro de Vilar de Frades; d) com laço, de Santa Maria de Castelo Mendo; e) da sacristia da igreja Matriz de Azurara.

sendo que nas estruturas que incorporavam laço este espaçamento seria idealmente o dobro da secção das pernas, isto é, se por exemplo a secção fosse de 10 cm, o espaçamento entre asnas seria de 20 cm, esta relação de 1 para 2 é chamada na carpintaria espanhola como a calle e cuerda, no entanto nas estruturas sem laço, esta proporção é bastante mais flexível, podendo chegar pelo menos até a 1 para 6. Na maior parte das estruturas existe o olivel, uma viga horizontal a cerca de $2/3$ da altura da asna para contrariar as forças assimétricas causadas pelo vento, pela neve e outras ações desequilibradas. Esta peça, que é tão mais necessária quanto menor for a inclinação da co-

bertura, trabalha em compressão no caso de ações assimétricas (atuando apenas numa das águas da cobertura) e em tração para as solicitações verticais, nomeadamente gravíticas. Para tal elemento foi concebido pelos carpinteiros Ibéricos um tipo específico de união, já documentado na decoração da cobertura da catedral de Teruel, do séc. XIV, denominada de garganta e cornezuello (Fig. 6a).

Esse tipo de união, usado em Espanha e Portugal, permitia a prefabricação dos panos, os vários planos constituintes da cobertura, e a sua posterior montagem, facto com muito interesse nas complexas estruturas de laço. Para além deste tipo de união utilizou-se, também, a união com olivéis de

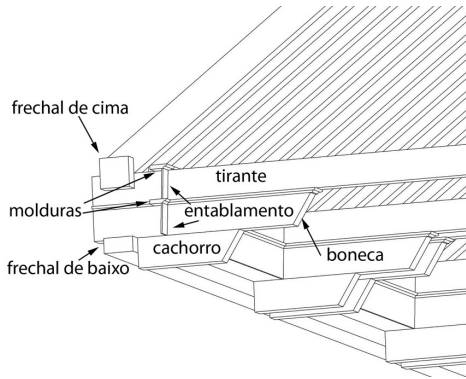


Fig. 8 – Terminologia da estrutura de apoio de um telhado de asnaria, Igreja de São Francisco em Coimbra, 1525.

orelha (Fig. 6b) e a topo. As uniões com cauda de andorinha, um tipo de união destinado a trabalhar à tração, vulgares no Brasil, caso tenham existido em Portugal ainda não foram referenciadas.

O plano horizontal formado pela sucessão de olivéis é denominado na literatura espanhola por almizate, podendo ter tarugos entre os níveis, para reforçar a estabilidade longitudinal. Estes almizates foram correntes nas coberturas com decoração de laço e podem apresentar vários tipos, desde a simples aspa, frequentemente utilizada nos telhados de tesouro algarvios, e outros bastante mais complexos (Fig. 7).

Em virtude dos impulsos horizontais exercidos pelas asnas sobre as paredes, cedo se começou a verificar a necessidade de introduzir tirantes a travar os frechais, anulando os efeitos dos impulsos laterais sobre as paredes. Os frechais sobre as paredes passam a ter, desta forma, uma relevante função estrutural, sendo importante garantir a durabilidade desses elementos e das ligações entre eles e os tirantes. Assim, para proteger essas estruturas de apoio das asnas sobre as paredes, isolando-as, em particular da água e da humidade, foram-se adoptando soluções cada vez mais complexas em que o madeiramento do telhado e o frechal não se apoiam directamente sobre a

alvenaria. Exemplo dessa complexidade é o caso da ilustração representada na fig. 8 que resultou da reconstituição da descrição detalhada encontrada em documentos da reparação da igreja de São Francisco, em Coimbra, datados de 1524/28 (AN/TT 1524)20.

Nas estruturas a quatro águas, os dois frechais em que se apoiam as tacaniças²¹, as águas triangulares num telhado a quatro águas, que Bluteau denomina larozes assumem a função de tirantes. Esta estrutura é, frequentemente, reforçada por tirantes nos cantos (designados por quadrais), que são elementos a 45° unindo o laroz ao frechal adjacente (fig. 9a). Em estruturas maiores utilizavam-se, por vezes tirantes (muitas vezes duplos) atravessando o vão da cobertura.

O estudo das técnicas construtivas e de desenho das coberturas de asnaria pode ajudar a esclarecer a questão da origem dos telhados de tesouro, típicos de algumas zonas do Sul de Portugal (Algarve). Levanta-se a questão se estes telhados são uma importação oriental, como defendido por Orlando Ribeiro (Ribeiro 1961), ou se, pelo contrário, estavam perfeitamente enquadrados na tecnologia de construção ibérica corrente desde o séc. XIII?

Importa, assim, identificar as características construtivas que aproximam ou afastam os telhados de tesouro (Fig. 10) dos restantes telhados construídos na Península Ibérica. Temos, como primeira característica, a sua inclinação, próxima de 45° (Afonso 2006) (Pacheco 2009) (Nascimento 2015), aparentemente desfasada das restantes estruturas. No entanto, uma das mais antigas estruturas deste tipo, ainda conservada, do Palácio de Pinohermoso, em Espanha apresenta uma cobertura com uma inclinação de 45° (Torres Balbás

20. ANTT, Certidão dos mestres pedreiros e carpinteiros que fizeram o concerto da igreja de S. Francisco de Coimbra, 1524-1528, op.cit.

21. Às águas maiores, actualmente denominadas águas mestras, este autor chama prolongos.

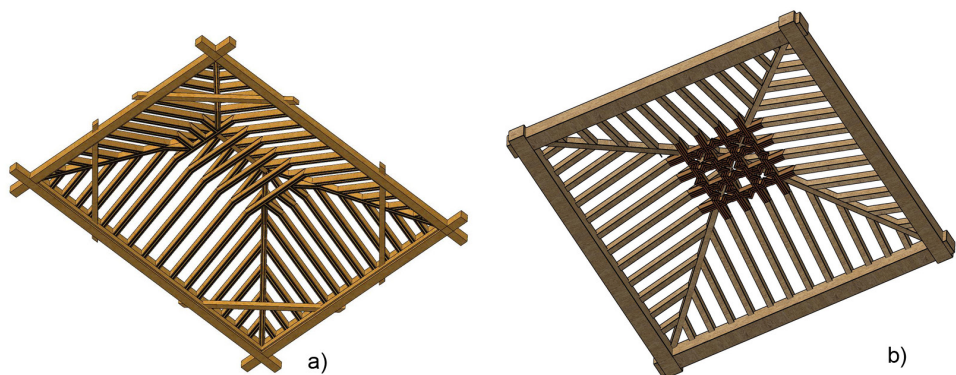


Fig. 9 – Modelos de coberturas a quatro águas: a) com quadrais da sacristia da igreja matriz de Azurara; b) capela lateral da igreja de S. Maria de Castelo Mendo, ambas do início do Séc. XVI.

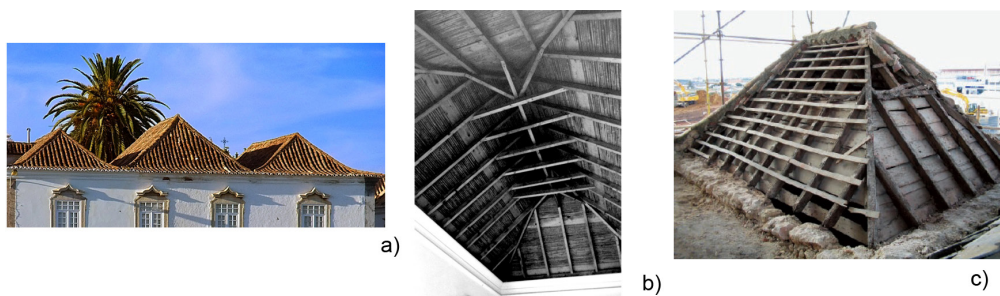


Fig. 10 – Telhados de tesouro: a) vista exterior (foto de autor desconhecido); b) estrutura interior (Nascimento 2015); d) estrutura pelo exterior (Afonso 2006).

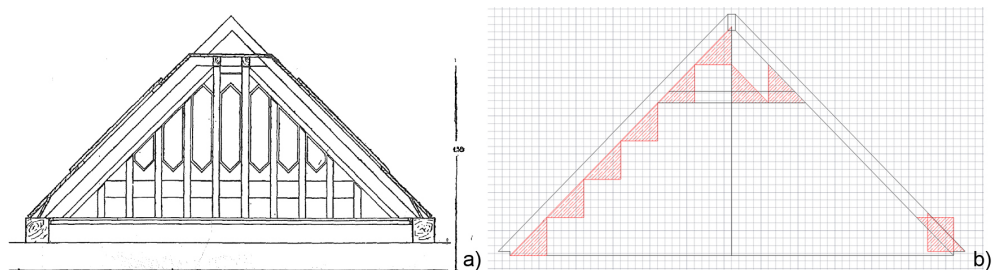


Fig. 11 – a) Corte da cobertura do Palácio de Pinhermoso (Torres Balbás 1958); b) Corte das peças das asnas a partir do esquadro de quatro (45°).

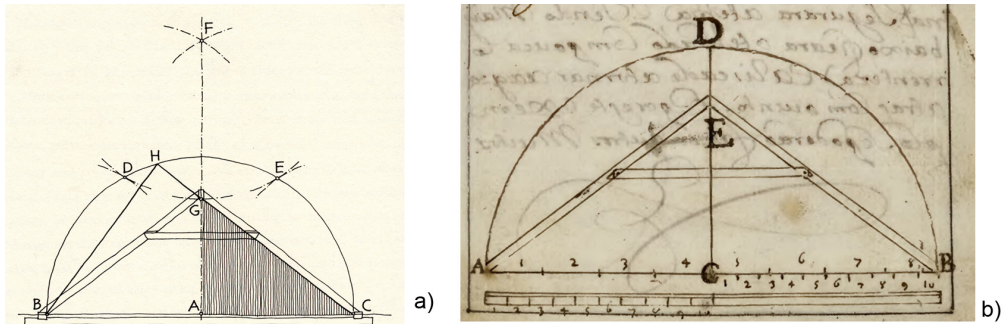


Fig. 12 – Esquema de traçado de asnas de cinco; a) Diego Lopez de Arenas (Nuere Matauco 2001); b) João Nunes Tinoco.

1958), conforme se pode verificar na Fig.9a). Por outro lado, 45° é uma das inclinações previstas nos tratados seiscentistas espanhóis, sendo obtida através do esquadro (cartabón) de quatro (Fig. 9b). Esta figura encontra-se traçada com a divisão do vão da sala em 12 partes, a favorita da construção com laço, uma vez que permitia a colocação do olivel a exactamente $2/3$ da altura da asna, no entanto, também eram usados métodos com a divisão em 14 partes, já Tinoco, em Portugal, divide o vão em 8 partes. Em Espanha, coberturas com esta inclinação eram normalmente usadas nas torres de igrejas, embora existam alguns casos de telhados múltiplos da Alhambra com inclinação próxima dos 45° (Nuere Matauco 2008).

No âmbito da comparação da carpintaria portuguesa com a espanhola no que se refere ao seu parentesco na construção de asnas e nos seus métodos de traçado importa referir sucintamente os métodos utilizados por Diego Lopez de Arenas e João Nunes Tinoco.

De acordo com o tratado de 1613 de Arenas (Fig. 12a), interpretado por Nuere Matauco (Nuere Matauco 2001), ele começa por dividir o vão a cobrir em 12 partes, tomando uma dessas partes, traça o semicírculo com centro em A, seguidamente, com o compasso com o mesmo raio e com centros em B e C, intersecta o semicírculo obtendo os pontos D e E, com centro nestes dois

pontos e mantendo o raio obtém o ponto F e finalmente com centro neste ponto e mantendo sempre o raio, obtém o ponto G, que é o ponto mais alto da asna. A zona sombreada da figura é o esquadro que se obtinha e que representava meia asna, à escala de $1/12$, permitindo fazer as medições e os cortes das pernas. A altura do nível era obtida, medindo 4 vezes o comprimento da hipotenusa do esquadro na face inferior da perna. Como Nuere Matauco refere, esta asna de cinco não teria perfeitamente 36° .

Já Tinoco (Fig. 12b), opta por usar outro método, divide o vão em 8 partes, traçando o semicírculo com raio igual a metade, isto é, 4 partes. Seguidamente com centro em B e usando de raio no compasso seis partes, vai intersectar o segmento de recta CD no ponto E, sendo este o ponto mais alto da asna. Para traçar a asna une os pontos E, a A e a B. Para obter a altura do olivel, mede 3 partes a partir dos pontos A e B, marcando sobre as pernas os pontos em que se prega o olivel. Do mesmo modo que na construção de Arenas, a inclinação não é exactamente de 36° (está mais perto de 37°) e o olivel é colocado um pouco abaixo dos $2/3$ da asna, uma vez que utiliza 3 partes e não 3,33, no entanto em termos de método expedito para utilização em obra em que não seja necessário o rigor das obras de laço apresenta uma aproximação muito satisfatória.



Fig. 13 – Telhados múltiplos a quatro águas, alguns com inclinação superior a 45°, Castelo de Barcelos e Palácio Nacional da Vila de Sintra (Armas 1510).

Ambas as asnas são de cinco ou dos cincos como lhes chama Tinoco.

Temos assim, no séc. XVII dois documentos que aparentam as asnas, ou tesouras, portuguesas com as espanholas, e mais uma referência a que neste século ainda seriam os telhados de asnaria os mais correntes em Portugal uma vez que Tinoco não refere outros tipos.

O Paço Ducal de Guimarães, na primeira metade do séc. XV, apresenta semelhanças construtivas e formais com o Paço dos Reis de Maiorca, em Perpignan (Silva 1995), apresentando ainda semelhanças com o Paço Ducal de Barcelos, sendo uma delas a elevada inclinação das coberturas originais de grande inclinação visíveis no desenho de Duarte de Armas (Basto 2013). Esta possível influência francesa, com o início da construção nesse país, a partir do séc. XIII, das suas estruturas góticas com elevadas inclinações de Chevrons formant fermes que Nuere Matauco (Nuere Matauco 2008) considera as antecessoras das coberturas Espanholas de par y nudillo, equivalentes às estruturas portuguesas constituídas por pernas e olivel, encontram-se ilustradas em Portugal por Duarte de Armas, no seu levantamento feito a mando de D. Manuel I, datadas do princípio do séc. XVI, (fig. 13). Nos seus desenhos encontramos este tipo de coberturas não só em Barcelos, mas também no Palácio Nacional de Sintra. Para além

destes dois desenhos também na gravura existente na Biblioteca de Leiden (Fig. 3) surge pelo menos um destes telhados de elevada pendente, a quatro águas.

Do exposto, chega-se à conclusão que a inclinação dos telhados de tesouro é enquadrável dentro do panorama existente em Portugal e Espanha Também o facto de apresentarem como característica uma sucessão de olivéis a 2/3 de altura da asna, enquadra estas coberturas na construção portuguesa – aliás, essa é a altura canónica (nem sempre seguida) praticada na construção de telhados de asnaria.

Como se pode verificar nos modelos apresentados na Fig. 14, os telhados de tesouro, a 45°, são, em termos estruturais, perfeitamente idênticos aos que se construíram em toda a Península Ibérica, não sendo necessário, aparentemente, procurar-lhes outra origem.

Pode, então, considerar-se as técnicas construtivas dos telhados de asnas (de asnaria) ou de tesouras, construtivamente idênticos, e que à data da descoberta do caminho marítimo para a Índia eram a forma corrente de construir em Portugal, deverão ter sido levadas de Portugal para a Índia, bem como para os territórios africanos e para o Brasil, exactamente como ocorreu com Espanha, de onde esta técnica passou para a América Central e do Sul, inclusivamente com a decoração de

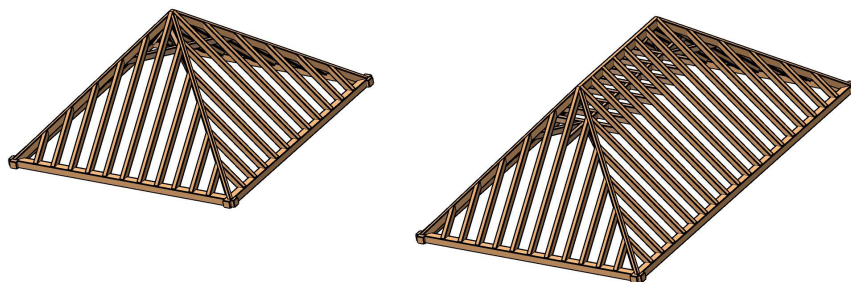


Fig. 14 – Modelos de telhados de tesouro (a 45°), de planta quadrada e rectangular.

laço. É de salientar que alguns autores sustentam a hipótese dos telhados de tesoura terem surgido na Índia em virtude de na metrópole se usarem asnas de pendural coisa que se nos afigura como sem fundamento.

4. A QUESTÃO DOS TELHADOS MÚLTIPLOS

Como referido, os telhados de asnaria necessitam duma estrutura de apoio constituída, por frechais ou, no caso de serem a quatro águas, por frechais e larozes. Estes telhados eram, normalmente, apoiados sobre paredes mestras adjacentes, resultando numa cobertura em que cada divisão fica coberta por um telhado autónomo (designada no presente artigo por cobertura em telhados múltiplos). Tal limitação, ainda é mais evidente quando as estruturas das coberturas não possuem tirantes ou quadrais.

Em geral, o vão máximo a cobrir com este tipo de estruturas limita-se a, cerca, de quatro metros, podendo chegar aos oito metros, se forem utilizados tirantes. Este limite de dimensões tem como consequência o facto de que uma cobertura apenas pode cobrir mais do que uma divisão, quando estas são pequenas. Divisões maiores têm que ter, obrigatoriamente, o seu próprio telhado.

Se por um lado, como certos autores afirmam, alguns destes telhados individuais (um por cada divisão da casa) poderão ter sido originados por uma construção ao longo do tempo em que a casa ia sendo aumentada, muitos outros deverão ter sido construídos de raiz, uma vez que, à data, era o que a tecnologia possibilitava.

Embora as coberturas múltiplas só sejam actualmente associado a algumas construções no Sul de Portugal (Algarve), na realidade, essa técnica construtiva ocorreu por todo o país e também em Espanha. Já foram referenciados diversos exemplares em outras regiões portuguesas, nomeadamente em Setúbal, Lisboa, Viana do Castelo (Vieira Caldas 2016), existindo, também, na Misericórdia da Ericeira, onde ainda se conserva parte do sistema de drenagem que assegurava o escoamento entre os vários telhados (Fig. 12a).

Também, por exemplo, no edifício dos Paços do Concelho de Gois surge aquilo que aparenta ser um sistema de telhados múltiplos (Fig. 12b). Refira-se que estes casos são de difícil detecção, uma vez que na maioria dos casos se encontram ocultos por coberturas contínuas de construção mais recente. Por outro lado, nos referidos desenhos de Duarte de Armas, são visíveis em alguns dos edifícios aquilo que se pensa ser telhados múltiplos.

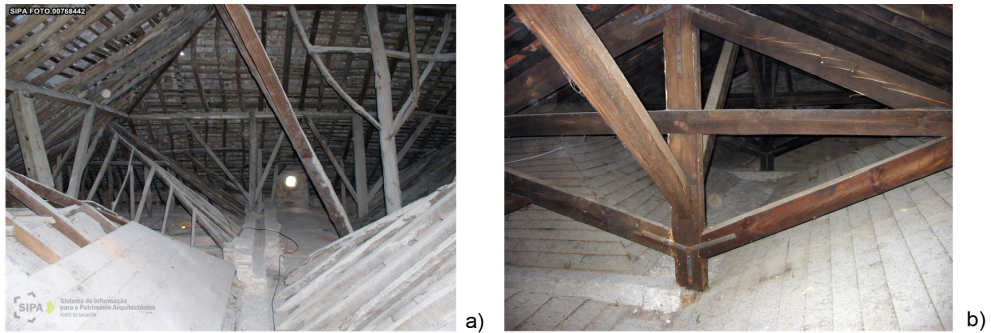


Fig. 12 – a) Telhados múltiplos da igreja da Misericórdia da Ericeira (foto DGEMN); b) Telhados múltiplos dos Paços do Concelho de Góis.

Conclui-se, portanto, que a construção de telhados múltiplos é uma consequência das limitações do processo construtivo, visto que com coberturas de asnaria, não se conseguem cobrir grandes vãos.

Este modo de construir só se irá alterar com a progressiva introdução de estruturas mais complexas, de origem italiana, que possibilitam cobrir vãos grandes, como é o caso da cobertura de São Roque, com um vão de mais de 17 metros.

5. CONCLUSÕES

As estruturas com asnas trianguladas autoportantes e madres, conhecidas em todo o Império Romano, caíram em desuso após a sua queda, excepto na Itália. Na Península Ibérica foram substituídos por telhados de asnaria, isto é, telhados constituídos por pernas de asna colocadas a curta distância, sem madres, durante o período Visigodo. Por volta do séc. XIII, inicia-se a utilização do olivel, escorando as pernas, que se vai fixando a $2/3$ da altura da asna. Surgem, assim, as coberturas góticas de chevrons formant fermes, em França, com uma elevada inclinação e em Espanha as de par y nudillo, que frequentemente incorporaram laço na estrutura. Em Portugal sabemos que o mesmo tipo de estruturas foi utilizado, ainda existindo exemplares a duas e quatro águas do

início do séc. XV. Em Portugal utilizaram-se em simultâneo durante a primeira metade do séc. XV as inclinações baixas, típicas da carpintaria Ibérica e as bastante elevadas de influência Francesa de que estão documentados por exemplo nos casos do Paço Ducal de Guimarães, castelo de Barcelos e Palácio Nacional da Vila. Esta forma de construir manter-se-á por vários séculos. Só no final do séc. XVI, com a construção da igreja de São Roque, é que surge a primeira estrutura com estrutura de asnas de pendural Palladianas, que irão lentamente substituir os telhados de asnaria.

De acordo com a documentação consultada, os termos asna e tesoura são sinónimos até meados do séc. XIX e referem-se a estruturas formadas por duas pernas unidas entre si por uma peça horizontal a cerca de $2/3$ da altura da asna, pelo que é lícito incluir nesta tipologia os telhados de tesouro algarvios. Os telhados de asnaria podiam ser a duas, quatro ou oito águas (os tectos oitavados ou de oitavo), embora estes últimos não tenham função estrutural de segurar o telhado. Conforme se pode aferir, quer por exemplares preservados, quer por gravuras antigas nomeadamente os desenhos de Duarte de Armas os telhados a quatro águas foram construídos por todo o país. De Portugal essa tecnologia terá sido exportada para a Índia, onde não existia, descrevendo os

contratos analisados, estruturas com tesouras absolutamente idênticas às tradicionais portuguesas, sendo também levada para o Brasil onde hoje se denominam estruturas de caibro armado.

A necessidade de construir uma estrutura de apoio sobre as paredes, aliada ao curto vão que as estruturas de asnaria podiam cobrir, especialmente quando não eram utilizados tirantes, leva a que surjam os telhados múltiplos, um por divisão, apoiados em paredes adjacentes. A este facto não será também estranho o factor de ordem estética de as coberturas serem de viga à vista, com ou sem laço e posteriormente ao gosto pelos tectos de masseira.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AN/TT, Certidão dos mestres pedreiros e carpinteiros que fizeram o conserto da igreja de s. Francisco de Coimbra, 1524-1528, corpo cronológico, parte ii, maço 138, doc. 165.

Afonso, Isabel Maria Vieira. 2006. “Telhados de Tesouro Em Faro.” *Monumentos* (24): 50–55.

Armas, Duarte de. 1510. Livro das Fortalezas situadas no extremo de Portugal e Castela por Duarte de Armas, Escudeiro da Casa do Rei D. Manuel I.

Assis Rodrigues, Francisco de. 1875. *Diccionario Technico e Historico de Pintura, Esculptura, Arquitectura e Gravura*. Lisboa: Imprensa Nacional.

Basto, Sónia. 2013. “Paço dos Duques de Bragança.” *Monumentos* (33): 132–141.

Bluteau, Raphael. 1712. *Vocabulario Portuguez e Latino - A-Azurra*. Coimbra: Collegio das Artes da Companhia de JESU.

———. 1716. *Vocabulario Portuguez e Latino - K-Nyza*. Lisboa: Pascoal da Sylva.

———. 1721. *Vocabulario Portuguez e Latino - T-Zytho*. Lisboa: Officina de Pascoal da Sylva.

Cabo, Miguel Fernández. 1991. “Armaduras de cubierta em la region Leonesa.” (Tese de doutoramento em arquitectura). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Caetano, Joaquim Oliveira. 2002. “O Tecto de São Roque.” In *O Tecto da Igreja de São Roque - História, Conservação e Restauro*, 13–40. Lisboa: Museu de São Roque.

Carita Silvestre, Helder Alexandre. 2006. “Arquitectura Indo-Portuguesa na região de Cochim e Kerala.” (Tese de doutoramento em História da Arte Moderna especialidade de História de Arquitectura e do Urbanismo). Faro: Universidade do Algarve.

Correia, Virgílio. 1926. Livro dos regimentos dos officiais mecanicos da mui nobre e sempre leal cidade de Lixboa (1572). Coimbra: Imprensa da Universidade.

Cunha, Mário Raul de Sousa. 2012. “(...) Visitando nós ora pessoalmente o dito meestrado de Samtiagu (...) As Igrejas da Ordem Militar de Santiago. Arquitectura e materiais. (Volume I).” (Tese de doutoramento em História da Arte Portuguesa). Porto: Universidade do Porto.

Gutiérrez, Angel L Candelas. 2003. “On the origin of some «whiteness» carpentry rules.” In *First International Congress on Construction History*, 505–512. Madrid.

Merino de Cáceres, José Miguel, and Maria Reynolds Álvarez. 2007. “Sobre la introducción en Castilla de la carpintería de armar centroeuropea.” In *Actas Del Quinto Congreso Nacional de Historia de La Construcción*, Burgos, 7-9 Junio 2007, edited by S. Huerta M. Arenillas, C. Segura, F. Bueno, 675–684. Madrid: I. Juan de Herrera, SEdHC, CICCP, CEHOPU.

Nascimento, Ana Isabel Santos. 2015. “Tavira, patrimónios do mar - da Ribeira à casa nobre de quinhentos - O caso dos telhados de tesouro.” Évora: Universidade de Évora.

Nuere Matauco, Enrique. 2001. *Nuevo tratado de la carpintería de lo blanco*. 1st ed. Madrid: Munilla-Lería.

———. 2008. *La carpintería de armar Española*. 3rd ed. Madrid: Editorial Munilla-Lería.

Pacheco, Mafalda Batista Pinheiro. 2009. “A evolução urbana e arquitectónica da Fuseta.” Lisboa: IST.

- Ribeiro, Orlando. 1961. *Geografia e Civilização. Temas Portugueses*. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos.
- Sarrazola Martins, João, António Sousa Gago, and Pedro Lopes. 2014. "Portuguese 'Palladiana' truss roofs : constructive and structural characteristics." In 40th IAHS World Congress, "Sustainable Housing Construction." Funchal.
- Sarrazola Martins, João, António Sousa Gago, João Vieira Caldas, and Lina Marrafa de Oliveira. 2013. "Telhados e tectos de asnarria, uma constante na construção Portuguesa do gótico ao barroco." In *Anais I Congresso Internacional de História Da Construção Luso-Brasileira / Proceedings of the I International Congress on Luso-Brazilian Construction*. Rio de Janeiro: PoD Editora.
- Silva, José Custódio Vieira da. 1995. *Paços Medievais Portugueses*. Lisboa: IPPAR.
- Silva, Antonio de Moraes. 1789. *Diccionario da lingua Portuguesa composto pelo padre D. Rafael Bluteau, reformado, e acrescentado por Antonio de Moraes Silva natural do Rio de Janeiro (Volume 1: A - K)*. Vol. 1. Lisboa: Simão Thaddeo Ferreira.
- . 1813. *Diccionario Da Lingua Portuguesa: Recopilado dos vocabularios impressos até agora Volume : A-E*. Lisboa: Typographia Lacerdina.
- Solano Constancio, Francisco. 1836. *Novo dictionario critico e etymologico da lingua Portuguesa*. Edited by Angelo Francisco Carneiro. Paris: Officina Typografica de Casimir.
- Telles, Baltasar. 1644. *Chronica da Companhia de Iesu na prouincia de Portugal*. Vol. 1. Lisboa: Paulo Craesbeeck.
- Tinoco, João Nunes. 1660. *Taboadas gerais para com facilidade se medir qualquer obra do officio de pedreiro, assim de cantaria como de aluenaria, com outras varias curiosidades da geometria pratica... / Feitas pello architecto de Sua Mag.de João Nunes Tinoco em o anno de 1660*.
- Torres Balbás, Leopoldo. 1958. "Játiva y los restos del Palacio de Pinohermoso." *Al-Andalus XXIII* (1): 264–300.
- Valeriani, Simona. 2006. "The roofs of Wren and Jones: a seventeenth-century migration of technical knowledge from Italy to England." 14/06. Working Papers on the Nature of Evidence: How Well Do "Facts" Travel? Londres; London School of Economics.
- Vieira Caldas, João. 2016. "O Palácio de Belém na arquitectura da sua época." Accessed February 8. http://jorgesampaio.arquivo.presidencia.pt/pt/palacio/historia/arquitectura/pbelem_arquitectura.html.