

## Repositório ISCTE-IUL

---

Deposited in *Repositório ISCTE-IUL*:

2018-11-29

Deposited version:

Post-print

Peer-review status of attached file:

Peer-reviewed

Citation for published item:

Genin, S. M. (2018). As abóbadas da igreja do Mosteiro de Vilar de Frades. Análise histórica e arquitetónica. In João Mascarenhas-Mateus (Ed.), *História da construção em Portugal: consolidação de uma disciplina*. (pp. 43-58). Lisboa: By the Book.

Further information on publisher's website:

--

Publisher's copyright statement:

This is the peer reviewed version of the following article: Genin, S. M. (2018). As abóbadas da igreja do Mosteiro de Vilar de Frades. Análise histórica e arquitetónica. In João Mascarenhas-Mateus (Ed.), *História da construção em Portugal: consolidação de uma disciplina*. (pp. 43-58). Lisboa: By the Book.. This article may be used for non-commercial purposes in accordance with the Publisher's Terms and Conditions for self-archiving.

---

### Use policy

Creative Commons CC BY 4.0

The full-text may be used and/or reproduced, and given to third parties in any format or medium, without prior permission or charge, for personal research or study, educational, or not-for-profit purposes provided that:

- a full bibliographic reference is made to the original source
- a link is made to the metadata record in the Repository
- the full-text is not changed in any way

The full-text must not be sold in any format or medium without the formal permission of the copyright holders.

---

# AS ABÓBADAS DA IGREJA DO MOSTEIRO DE VILAR DE FRADES. ANÁLISE HISTÓRICA E ARQUITETÓNICA.

**Genin, Soraya M.**

*Soraya.genin@iscte.pt*

*Departamento de Arquitetura e Urbanismo, ISCTE- Instituto Universitário de Lisboa*

## **1. Introdução**

A igreja de São Salvador do Mosteiro de Vilar de Frades é uma das maiores igrejas manuelinas de nave única. Foi construída no local de um antigo mosteiro, por iniciativa do rei D. João I. As obras manuelinas foram impulsionadas por D. Diogo de Sousa (1505-1532), Arcebispo de Braga. Terão iniciado pela capela-mor, cruzeiro e capelas laterais, nas duas primeiras décadas de 1500. A nave foi construída mais tarde.

Os Historiadores da Arte têm sido unânimes quanto à atribuição do projeto da igreja ao arquiteto João de Castilho (c.1470-1552), fundamentando comparações arquitetónicas com abóbadas da sua autoria. São mencionadas as abóbadas da capela-mor da Sé de Braga, encomendada a Castilho pelo Arcebispo de Braga, e abóbadas da igreja do mosteiro dos Jerónimos - nave, transepto e braços do transepto. Estas comparações incidem sobretudo nos elementos ornamentais e baseiam-se em observações.

Apresenta-se a análise histórica e arquitetónica das abóbadas da igreja do mosteiro de Vilar de Frades desenvolvida no âmbito da tese de doutoramento “Voûtes à nervures Manuelines. Le caractère innovant de João de Castilho” (GENIN, 2014). Esta investigação contribui para o conhecimento arquitetónico da igreja, e sua autoria, em particular das abóbadas da capela-mor, cruzeiro, capela norte e nave.

A informação histórica incide na pesquisa bibliográfica e arquivística, relativa à construção e intervenções realizadas. A documentação encontrada sobre a reconstrução da capela-mor fornece dados importantes para a compreensão de pormenores construtivos da abóbada.

A partir de levantamentos arquitetónicos, estuda-se a geometria e os métodos de conceção e de construção. Desenvolvem-se hipóteses de traçado e de construção utilizando os métodos de Hernán Ruiz (1500-1569) e Rodrigo Gil de Hontañón (1500-1577), arquitetos espanhóis contemporâneos de João de Castilho. Estes métodos foram utilizados por Castilho, como se confirmou a partir da análise de 43 casos de estudo.

Caracterizam a sua arquitetura, a unidade espacial, formas renascentistas, cúpulas e abóbadas de berço, tetos rebaixados ou mesmo planos. A forma é conseguida pela definição prévia da elevação dos *rampantes* (eixos das abóbadas) ou de figuras centrais

compostas por liernes ou combados (nervuras secundárias, retas ou curvas em planta).

## 2. Análise histórica

Manuel de Aguiar Barreiros, numa publicação de 1919, analisa a igreja do mosteiro de Vilar de Frades, desde os princípios da sua fundação. Tem por base a obra “O Céu aberto na Terra” do Padre Francisco de Santa Maria, Cronista geral da Congregação dos Cónegos Seculares de S. Jorge em Alga de Veneza e de S. João Evangelista. Barreiros salienta o patrocínio do bispo de Braga D. Diogo de Sousa, para a construção da igreja, e atribui o projeto da capela-mor ao mesmo arquiteto da capela-mor da Sé de Braga, João de Castilho. *«Não há que hesitar um momento: esta abobada é manuelina; e tão parecida e com tantas afinidades com a de D. Diogo de Sousa, na capella mor da Sé de Braga, que diríamos serem os mesmo alvencis eo o architecto. Em abono desta asserção está o nosso chronista, confirmando-a implicitamente na comovida homenagem por ele prestada a D. Diogo de Sousa pelo rasgo de generosidade, custeando, do seu bolso, as despesas de toda a fabrica da capella mor de Villar, onde este grande Arcebispo ia, quasi todos os sábados, e “sem mandar aviso”, com dinheiro, para a fêria da semana dos operários. (...) De presumir, é pois, que os biscainhos, por elle chamados para as obras da sua cathedral, fossem também os encarregados das obras de Villar* (BARREIROS 1919, pp.4-7).

Pedro Dias chama a atenção para o portal *“constituído por uma parte de cariz tradicional, de quatro colunelos com arco abatido, dentro de um alfiz, e por dois imensos troncos de árvore esgalhados a cingirem toda a construção. Parece que se associam duas correntes: a do plateresco espanhol com o nosso manuelino mais exuberante, esquema que, quase insensivelmente, nos faz pensar em João de Castilho* » (DIAS 1986, p.69).

Para Mendes Atanázio, João de Castilho terá participado nas obras, antes de 1509, onde o escudo de D. Diogo de Sousa aparece na abóbada, assim como em Braga (ATANÁZIO 1987, p.259).

Joaquim Alves Vinhas desenvolve uma importante tese sobre a igreja de Vilar de Frades, acrescentando diversos dados sobre a sua construção, com base em bibliografia e manuscritos. Segundo o autor, D. Diogo de Sousa terá encomendado a João de Castilho, entre 1508 e 1511, *“toda a machina de todo o edificio começando pella capella mor”*. Duas parentes, Dona Leonor de Lemos e Dona Teresa de Mendonça, patrocinaram os braços do transepto e as duas capelas colaterais. O autor sugere duas fases de obras: uma primeira fase, iniciada pela capela-mor e depois o cruzeiro e capelas colaterais, no valor de 3.250.000 reis, despesas suportadas pelo convento, pelo prelado de Braga e suas parentes; uma segunda fase, do corpo da igreja – nave e capelas laterais - quando as obras deixaram de ser financiadas por D. Diogo de Sousa, por se aperceber que no frontispício da capela-mor, prevista para sua sepultura, em vez de suas armas, o reitor mandou esculpir uma águia. O corpo quinhentista encontrava-se em ruína em 1620, terá sido substituído pelo actual, mais espaçoso e de acordo com as necessidades

litúrgicas da Época Moderna (VINHAS 1998, pp. 85-100).

Vinhas apresenta um manuscrito de 1658, que atribui a obra da igreja ao mestre pedreiro João Lopes de Guimarães, no entanto duvida que a responsabilidade do projecto se deva ao mestre pedreiro de Guimarães, pois as suas obras não revelam erudição, nem teriam impressionado o arcebispo de Braga e o reitor de Vilar, que o terão escolhido apenas como mestre-de-obras. João Lopes-o-Velho terá iniciado a sua carreira como ajudante dos mestres biscainhos. Após as obras da matriz de Caminha, trabalhou na catedral de Lamego, no convento de São Bento da Avé-Maria, no chafariz do Largo de S. Domingos no Porto, no pelourinho dos Arcos de Valdevez, nos chafarizes de Caminha e de Viana do Castelo, e nas obras da Sé do Porto. « (...) estamos convencidos de que o autor do projecto da igreja de Vilar pode ter sido o famoso arquitecto João de Castilho. O projecto poderá datar dos finais da primeira década do século XVI, numa altura em que Castilho dava fim as obras da cabeceira da Se de Braga, em 1509 e se preparava para trabalhar na igreja de S. João Baptista de Vila do Conde, em 1511, podendo o projecto da igreja de S. Salvador de Vilar de Frades ter sido concebido entre estas duas datas. D.Diogo de Sousa, com a anuência do reitor, ter-lhe-á encomendado o risco, talvez no momento em que este arquitecto do país vizinho se encontrava, ainda, a dirigir os trabalhos na Sé bracarense. (...) na realização da obra poderão ter-se envolvido quatro entidades distintas. O reitor do convento, enquanto encomendador; D. Diogo de Sousa e duas sobrinhas, na qualidade de financiadores; o arquitecto João de Castilho (talvez o autor do risco) e o mestre pedreiro de Guimarães, João Lopes, como responsável pela execução do projecto (VINHAS 1998, pp. 85-92).

Para além das bases documentais, o autor também fundamenta a autoria de João de Castilho por comparação arquitectónica entre a capela-mor e as capelas colaterais com a nave e o transepto dos Jerónimos. *“O friso que percorre a capela-mor de Vilar de Frades, bem como as rosetas que decoram a sua cornija e vários elementos do interior desta igreja, encontram-se igualmente no embelezamento de diversas zonas na igreja dos Jerónimos, especialmente no friso das naves laterais e do cruzeiro. O próprio friso é semelhante, bem como o esquema, sobretudo a parte interior da janela "manuelina", muito em voga, aliás, nos dois países ibéricos. Da mesma traça, cinzel e mãos parecem os sistemas de abobadamento do corpo e do transepto dos Jerónimos (obra confiada ao arquitecto João de Castilho, em 1517) e o tecto da cabeceira de Vilar de Frades. Particularmente semelhantes às capelas colaterais de Vilar de Frades são as nervuras de combados que se organizam em círculos nos braços do transepto em Santa Maria de Belém (Jerónimos) e que, neste caso, se repetem no cruzeiro onde sete circunferências, com os seus respectivos fechos, definem a espacialidade e a volumetria da abóbada (VINHAS 1998, pp. 108-109).*



Figura 1. Planta da igreja igreja do Mosteiro de Vilar de Frades (DGPC). Abóbadas da capela-mor e da nave.



Figura 2. Abóbadas do cruzeiro e das capelas norte e sul da igreja do mosteiro de Vilar de Frades.

Para verificação da autenticidade das abóbadas, fez-se uma pesquisa da documentação de obras do Arquivo da Direcção Geral do Património Cultural (DIRECÇÃO-GERAL DO PATRIMÓNIO CULTURAL).

A ficha de inventário informa que em 1623-1641 deu-se o « *reinício da construção do corpo da igreja em consonância com a linguagem da capela-mor e cruzeiro* ». A nave estaria concluída em 1658.

Em 1697 a capela-mor foi ampliada, demolindo-se a parede fundeira para dar lugar a um novo altar. Esta intervenção terá originado problemas estruturais, resultando uma fenda no sentido longitudinal da abóbada.

Entre 1941-1945 houve uma grande campanha de reconstrução da capela-mor, repondo a sua forma original. As obras consistiram na demolição do último tramo da capela, construção tardia, e reposição da forma original, com contrafortes nos ângulos a 45°. A abóbada encontrava-se coberta por detritos de diversos materiais. Removeu-se todo o recobrimento e a abóbada foi reconstruída.

Graças ao registo fotográfico destas obras, podemos analisar diversos pormenores construtivos. É interessante observar não apenas os detalhes das nervuras e das chaves,

mas também os cimbres usados para a construção da abóbada (Figuras 3).

Podemos observar os andaimes colocados a partir do solo. A estrutura original terá sido semelhante, com a plataforma de trabalho ao nível do *tas-de-charge*, para colocação dos cimbres.

Note-se que o *rampante* longitudinal está de nível, mas é composto por vários segmentos curvos entre as chaves, resultado da standardização das nervuras, confirmado pelo nosso levantamento, como veremos mais tarde. As nervuras têm um ressalto no extradorso para posicionamento das aduelas da abóbada (Figura 3c). Os diversos elementos estão posicionados sobre os cimbres, em espera das nervuras principais.

Os cimbres das nervuras (diagonais e liernes) são talhados para a colocação das chaves secundárias. Estas chaves são por isso inclinadas, perpendiculares ao plano da abóbada. Pelo contrário, as chaves (e aduelas do *rampante* longitudinal) são colocadas antes das nervuras principais. As chaves têm braços, que orientam o posicionamento das nervuras. Ao longo do cimbra são fixos pequenos elementos em madeira lateralmente, para evitar movimentos horizontais das aduelas.



Figura 3. Obras de reconstrução da capela-mor, realizadas em 1941-1945. A) Andaime com a plataforma de trabalho ao nível dos *tas-de-charge*, onde são montados os cimbres. B) Extradorso da abóbada recoberta de alvenaria. C) O *rampante* longitudinal é horizontal, composto por vários segmentos curvos. Os cimbres das nervuras são talhados para colocação das chaves secundárias (DGPC).

### 3. Abóbada da capela-mor

A capela-mor da igreja do mosteiro de Vilar de Frades tem planta retangular, chanfrada nos topos, e é coberta por uma abóbada de liernes sobre três tramos. O *rampante* transversal é redondo e é o *rampante* longitudinal horizontal, que dá continuidade aos tramos. Os liernes formam losangos centrais, intercalados por combados. Todas as

nervuras têm idêntico perfil, com espessura de 0,30 m.

A abóbada assenta em mísulas e em paredes com 1,00m de espessura. Os contrafortes no exterior marcam a separação dos tramos, posicionados perpendicularmente aos muros.

Levantou-se o primeiro tramo da capela-mor. As dimensões em planta são de 6,70m x 4,70m (proporção aproximada de 3: 2) e a altura da abóbada é de 12,60m.

O levantamento indica que as nervuras são traçadas com um só arco de circunferência, de raio igual a metade da diagonal em planta (a diagonal é semicircular). O *rampante* transversal é um arco de circunferência, de raio igual ao dobro do anterior.

Este traçado caracteriza grande parte das abóbadas de João de Castilho (GENIN, 2014).

### **3.1 Planta**

- Diagonais e *Rampantes*: traçamos um tramo com 6,70m x 4,70m, as diagonais e os eixos do retângulo; nas interseções localizamos as chaves 1, 3 e 5.
- Tiercerons: traçamos MA e na interseção com o eixo 1-5, localizamos a chave 4. A meio de 1-5, localizamos a chave 4. A 1/3 de 1-3, localizamos a chave 2. Depois de localizadas todas as chaves, traçamos os tiercerons.
- Liernes: traçamos os liernes do losango e obtemos a chave 6, na interseção com a diagonal.

### **3.2. Elevação**

- Diagonal: no plano de elevação, traçamos a diagonal em semicírculo (p), com raio igual a M1, distância tirada da planta. Localizamos a chave principal 1, no eixo vertical que passa pelo centro da diagonal.
- *Rampante*: a partir da chave 1, traçamos o *rampante* transversal (f) cujo raio é o dobro do raio de (p). O centro encontra-se no eixo vertical que passa por 1. Nesta curva localizamos as chaves 2' e 3', com as distâncias tiradas da planta.
- Tiercerons e formeiros: traçamos o tierceron M2 e o formeiro M3, a partir do seu comprimento em planta e projetando verticalmente as chaves até às cotas de 2' e 3' tiradas do *rampante*. Desenhamos M4 e M5 com a cota da chave 1. Com o mesmo raio do arco principal (p), traçamos todas as nervuras, cujos centros são mais ou menos elevados, dependendo da cota das chaves a atingir.

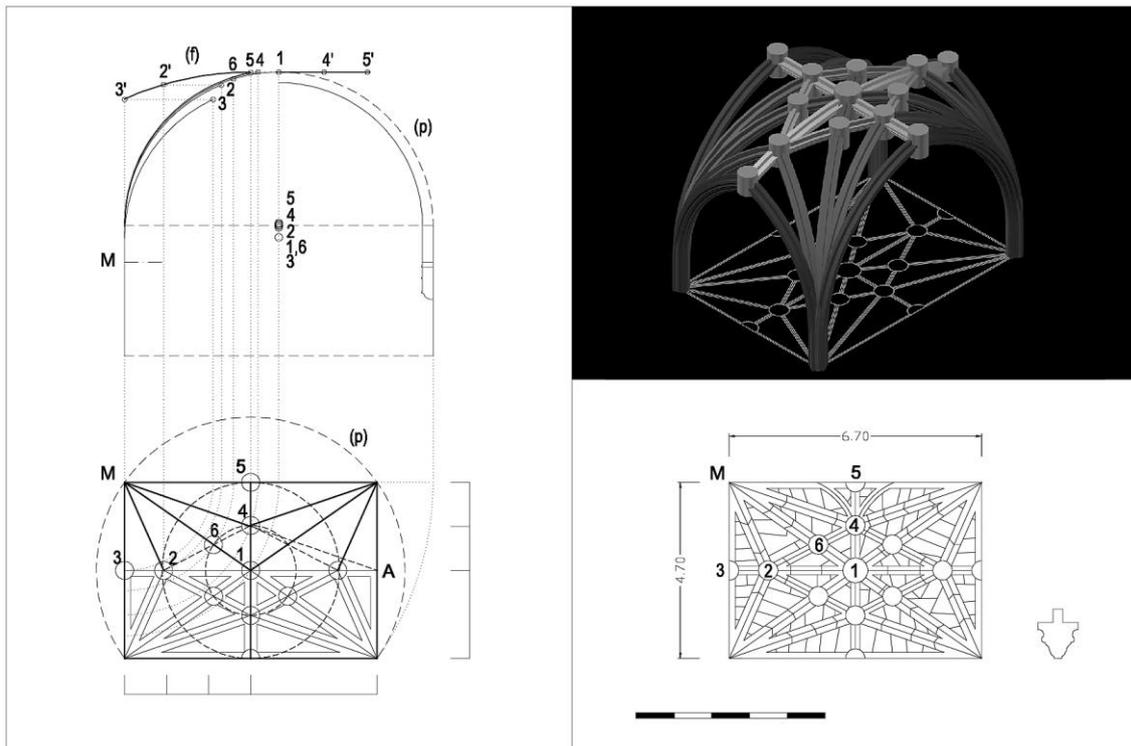


Figura 4. Abóbada da capela-mor. A) Hipótese do traçado da planta e elevação. A diagonal é uma semicircunferência, arco principal (p), utilizado para a construção de todas as nervuras. O *rampante* transversal (f) é um arco de circunferência de raio igual ao dobro do arco anterior. B) Desenho tridimensional da abóbada, salientando os *rampantes* e a planta desenhada na plataforma de trabalho, que servem de guia para a montagem dos cimbres. C) Planta das aduelas da abóbada, posicionadas de forma concêntrica a partir dos quatro apoios. As nervuras têm o mesmo perfil e espessura de 0,30m.

### 3.3. Construção

Para a construção desta abóbada, basta conhecer os dois arcos, (p) e (f). O arco (p) é standard, usado para a construção de todas as nervuras. O traçado das nervuras é feito à verdadeira grandeza, sobre os muros ou pavimento. Serve de modelo para o baibel, necessário à execução dos cimbres e talha das aduelas e chaves.

A construção começa pela colocação da plataforma de trabalho ao nível do *tas-de-charge*. Desenha-se a planta à verdadeira grandeza, sobre a plataforma, com a localização de todas as chaves, como mostra o modelo tridimensional na figura 3D. Os cimbres são montados sobre a plataforma, com um faseamento semelhante ao traçado:

- Diagonal: primeiro instala-se o cembre da diagonal em semicírculo (p); com a ajuda de um fio-de-prumo direcionado à chave marcada na plataforma de trabalho, localizam-se as chaves 1 e a chave 6.
- *Rampantes*: a partir de 1, montam-se os cimbres dos *rampantes* (f) e posicionam-se as escoras para as chaves 2, 4 e 5, a partir da sua localização em planta, utilizando um fio-de-prumo desde o cembre à plataforma.
- Tiercerons e liernes: montam-se os cimbres dos tiercerons entre os *tas-de-charge* e as

escoras. Montam-se os cimbres do losango, entre as chaves secundárias.

- Assim que a estrutura de madeira esteja completa, posicionam-se as chaves e em seguida as aduelas das nervuras, previamente talhadas. Constroi-se a partir dos quatro *tas-de-charge* em simultâneo (para a estabilidade da abóbada), até à chave central, posicionando as aduelas das nervuras, as aduelas da abóbada e preenchendo os rins. Após a colocação das aduelas, a abóbada é coberta por uma fina camada de alvenaria.

#### **4. Abóbada do cruzeiro**

A abóbada do cruzeiro da igreja de Vilar de Frades é uma abóbada de liernes, em forma de losangos semelhante à abóbada da capela-mor. O *rampante* longitudinal é redondo e o transversal (longitudinal em relação à planta da igreja) é horizontal. As nervuras têm perfil e espessura idênticas à abóbada anterior (0,30 m).

A diagonal é semicircular, arco principal (p) utilizado para todas as nervuras. O *rampante* (f) longitudinal tem de raio o dobro do raio de (p), como na abóbada da capela-mor. A planta do cruzeiro é retangular (8,96m x 4,44m), numa proporção de 2: 1. A relação entre a altura e a largura da planta é de 3: 1. A mísula está a 2: 3 da altura abóbada.

Esta abóbada é semelhante à abóbada da capela-mor, em planta e elevação. A única diferença está no maior comprimento, tendo por isso mais um tierceron, que serve para subdividir os panos da abóbada a preencher.

##### **4.1. Planta**

- Diagonais e *Rampantes*: traçamos a planta rectangular, as diagonais e os eixos da abóbada. Na sua intersecção, localizamos as chaves 1, 4 e 6.

- Tiercerons: dividimos 1-4 em seis partes e marcamos a chave 3. Dividimos 1-6 em três partes, e marcamos as chaves 5 e 7.

- Liernes: traçamos os liernes em forma de losango. Encontramos a chave 2 na intersecção da linha 7-5 com o eixo transversal.

##### **4.2. Elevação**

- Diagonal: Traçamos a diagonal em semi-círculo (p), a partir do comprimento M-1 tirado da planta. Localizamos a chave 1. O nascimento do arco está ao nível da mísula.

- *Rampantes*: a partir de 1, traçamos o *rampante* transversal (f) com o dobro do raio do arco anterior (traçado à esquerda de 1). Nesta curva, localizamos as chaves 2', 3' e 4', com as distâncias tiradas da planta. A partir de 1, traçamos o *rampante* longitudinal horizontal (traçado à direita de 1). Nesta linha, marcamos as chaves 5 e 6, com as distâncias tiradas da planta.

- Tiercerons: traçamos os tiercerons a partir dos seus comprimentos tirados da planta e das cotas das suas chaves localizadas nos *rampantes*. Localizamos as chaves no plano de elevação e determinamos o centro do arco de cada nervura, com o raio de (p), sobre o eixo vertical que passa por 1. Os centros estão localizados a diferentes cotas, como se observa na figura 5. A partir de cada centro traçamos as respectivas nervuras, entre as suas chaves e o *tas-de-charge*.

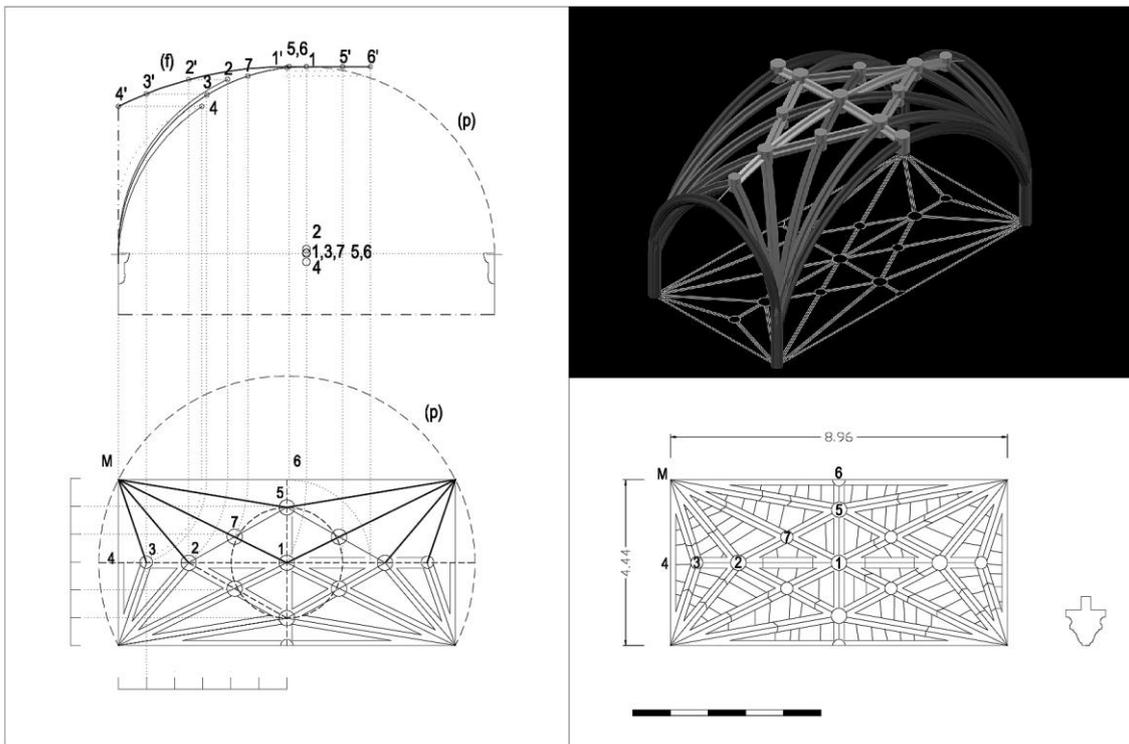


Figura 5. Abóbada do cruzeiro. A) Hipótese do traçado da planta e elevação. Todas as nervuras são traçadas com o mesmo arco circular (p), cujo diâmetro é igual ao comprimento da diagonal em planta. O raio do *rampante* (f) longitudinal equivale ao dobro do raio de (p). B) Desenho tridimensional da abóbada, salientando os *rampantes* e a planta desenhada na plataforma de trabalho. C) Planta das aduelas da abóbada, posicionadas entre cada par de nervuras. O perfil das nervuras é idêntico, com espessura de 0,30m.

### 4.3. Construção

O método de construção desta abóbada, nomeadamente no que respeita ao cimbramento é idêntico ao que foi explicado para a abóbada da capela-mor. Primeiro montam-se os cimbres das diagonais e localizam-se as suas chaves, a partir da sua localização na plataforma de trabalho, com ajuda de um fio-de-prumo. A partir da chave principal, montam-se os cimbres dos *rampantes* e as escoras de todas as suas chaves, com o mesmo método. Uma vez que as chaves estão localizadas, montam-se os cimbres das nervuras principais, todas com o mesmo arco (p), desde o *tas-de-charge* até às chaves. Montam-se os cimbres dos liernes.

Após conclusão do cimbramento começa-se a construção da abóbada, a partir dos

quatro apoios simultaneamente, colocando-se as aduelas das nervuras e da abóbada, posicionadas entre cada par de nervuras, até ao losango central, e por fim até à chave central.

## 5. Abóbada da capela norte do transepto

A capela norte do transepto tem planta quadrada e é coberta por uma abóbada de combados, em forma de círculo. Assemelha-se à abóbada do braço sul, sendo esta mais nervurada. Para além do círculo, inclui outros combados no centro da abóbada, que limitam uma figura de quatro lados e uma flor de quatro pétalas.

Em elevação, as nervuras principais são traçadas com um arco de circunferência (p) de raio igual ao comprimento dos tiercerons. Os dois *rampantes* (f) são redondos, traçados com o mesmo arco de circunferência de raio igual ao comprimento da diagonal em planta, como nas abóbadas anteriores.

A diagonal é desenhada com estes dois arcos de circunferência. O primeiro arco (p) entre o *tas-de-charge* e os combados, e o segundo arco (f) no topo, entre os combados. Esta solução, de compor a diagonal com dois arcos, permite o rebaixamento do topo. A utilização de um arco idêntico ao *rampante*, produz uma forma cupular central, neste caso limitada pelo círculo.

Identificamos outras abóbadas com formas semelhantes de cúpula central, que atribuímos a João de Castilho, nomeadamente da capela-mor da Sé de Braga, do claustro e braço norte do transepto da igreja do mosteiro dos Jerónimos, e da capela-mor da igreja matriz de Marvila. Em Braga e Marvila, a diagonal é também composta por dois arcos de circunferência. Em Belém em vez de um círculo central, a cúpula é limitada por um octógono formado de liernes (GENIN 2014, pp. 221-354).

### 5.1. Planta

- Diagonal e *rampante*: traçamos uma planta com 4,41m x 4,38m, as diagonais e os eixos da abóbada. Na interseção localizamos as chaves 1, 3 e 5.
- Tierceron: traçamos as bissetrizes entre as diagonais e os formeiros e encontramos as chaves dos tiercerons 2 e 4.
- Combados: descrevemos uma circunferência centrada na chave 1, e raio 1-2, e obtemos o ponto 6 na intersecção com a diagonal.

### 5.2. Elevação

- *Rampante*: uma vez conhecida a altura desejada da abóbada (chave 1), traçamos os *rampantes* (f), a partir de 1, com um raio igual ao comprimento da diagonal. Nestas duas linhas, localizamos as chaves 2', 3', 4' e 5', com as distancias tiradas da planta.

- Tiercerons M2 e M4: para traçar a elevação de M2, tiramos a sua distância da planta, projetamos verticalmente a chave 2 até à cota definida por 2'. De seguida encontramos o centro da circunferência sobre o eixo vertical que passa em 1, e traçamos a nervura com raio M2, arco principal (p). Fazemos o mesmo para M4. Os centros são coincidentes pois a chave 4 está à mesma altura que a chave 2 e as duas nervuras têm o mesmo comprimento.
- Formeiros: projectamos verticalmente as chaves 3 e 5, com as distancias tiradas da planta, e traçamos a elevação dos seus arcos com o mesmo método que para os arcos anteriores, usando o raio de (p). Os centros estão mais baixos do que os anteriores.
- Diagonal: a diagonal é assim composta por estes dois arcos, (p) entre o *tas-de-charge* e a chave 6, e (f) entre as chaves 1 e 6. Primeiro traçamos o arco M6, seguindo o mesmo procedimento que para M2 e M4, sabendo que as três chaves 2, 4 e 6 têm a mesma altura (o círculo está de nível, conceção prévia). Entre as chaves 1 e 6, traçamos um arco com o mesmo raio de (f).

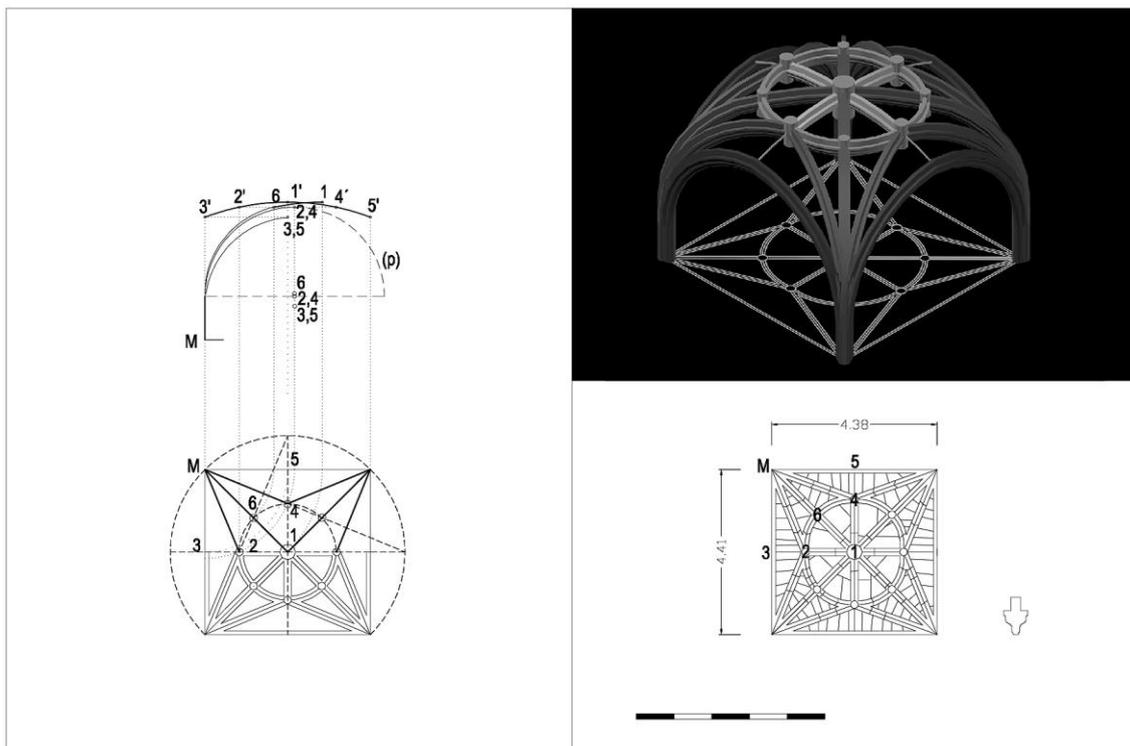


Figura 6. Abóbada da capela norte. A) Hipótese do traçado da planta e elevação. As nervuras principais são traçadas com o arco de circunferência (p) de raio igual ao comprimento da tiercerons. Os dois *rampantes* (f) são traçados com o mesmo arco de circunferência de raio igual ao comprimento da diagonal em planta. A diagonal é traçada com estes dois arcos (p) e (f): os combados limitam uma cúpula central. B) Desenho tridimensional da abóbada, salientando os *rampantes* e o círculo central. C) Planta das aduelas da abóbada, posicionadas de forma concêntrica a partir dos quatro apoios, até aos combados, onde mudam de direção até à chave central. As nervuras têm o mesmo perfil e espessura de 0,20m.

### 5.3. Construção

- *Rampante*: posiciona-se a escora da chave 1 com a altura desejada. Montam-se os cimbres dos *rampantes* transversais e longitudinais, entre os formeiros, de curva igual a (f). Posicionam-se as escoras da chave 2, com a ajuda de um fio-de-prumo dirigido à plataforma.
- Tiercerons: sobre os *rampantes*, localizam-se com um fio-de-prumo as escoras das chaves 2 e 4. Colocam-se os cimbres dos tiercerons M2 e M4.
- Diagonal: utilizando a altura das chaves 2 e 4, localiza-se a escora para a chave secundária 6 da diagonal. Monta-se o cembre M6 com curva (p) até à chave 6, e com a curva (f) até à chave 1.
- Após conclusão do cimbramento, inicia-se a construção da abóbada, começando por colocar as chaves e por montar as aduelas desde o *tas-de-charge* até ao círculo definido pelo combados. Os combados são construídos com as aduelas da abóbada. São posicionados de nível e definem uma segunda fase de construção, como se pode confirmar pelo diferente posicionamento das aduelas centrais, em relação às aduelas dos rins. No final cobre-se a abóbada com uma fina camada de alvenaria.

## 6. Abóbada da nave

A nave da igreja do mosteiro de Vilar de Frades é coberta por uma abóbada de liernes formando losangos centrais, similar em planta às abóbadas da capela-mor e do cruzeiro. As nervuras principais são aperaltadas acentuando a verticalidade do espaço. Os seis tramos são unificados no sentido longitudinal por um *rampante* horizontal.

Em elevação, as nervuras têm o mesmo arco de circunferência que a diagonal, semicircular. As nervuras têm as mesmas dimensões e perfil (0.30m de espessura). As chaves são verticais, exceto a chave intermédia da diagonal, que é perpendicular ao plano da abóbada.

Esta abóbada aparenta ser semelhante às da capela-mor e cruzeiro, no entanto há diferenças que invalidam a sua atribuição a Castilho. O *rampante* transversal é uma linha quebrada, significando que não houve determinação prévia da forma. As nervuras partem todas do mesmo nível do *tas-de-charge*, por isso a cota das chaves é variável, resultando descontinuidade do *rampante*.

### 6.1. Planta

- Diagonais e *rampantes*: traçamos a planta rectangular (8.90m x 4,86m), de proporção 11: 6. Traçamos a diagonal e os eixos, longitudinalmente e transversalmente; os seus pontos de interseção são as chaves 1, 4 e 6.
- Tiercerons: dividimos a largura total do tramo em 6 e a 1/6 localizamos a chave 5. Dividimos o comprimento total em 11 partes, a 3/11 localizamos a chave 2. Entre 4 e 2

localizamos a chave intermédia 3. Traçamos os tiercerons M2, M3 e M5.

- Liernes: Desenhamos o losango desde as chaves 2 e 5 localizadas sobre os eixos e encontramos a chave intermedia 7 na intersecção com a diagonal. Todas as nervuras e chaves ficam assim localizadas.

## 6.2. Elevação

- Diagonal: tiramos o comprimento M1 da planta, projetamos verticalmente a chave 1 e traçamos um arco de raio igual a M1. A semicircunferência da diagonal é o arco principal (p) que vai servir para a construção de todas as nervuras.

- Transversais e tiercerons: o arco transversal e os tiercerons têm o mesmo centro e raio que a diagonal; na figura vemos que os seus centros são coincidentes. Para localizar as chaves, basta projetá-las verticalmente sobre (p) com a distância tirada da planta.

- *Rampantes* (f) Se, agora, traçarmos os *rampantes* a partir das cotas das chaves, constatamos que o *rampante* longitudinal é praticamente horizontal e que o transversal é quase curvo. O *rampante* longitudinal é horizontal, como resultado da pequena diferença do comprimento das nervuras que a ele convergem. O *rampante* transversal, pelo contrário, tem uma forma quebrada, devido a diferenças significativas nos comprimentos das nervuras; a sua forma não é um arco de circunferência, é uma linha quebrada.

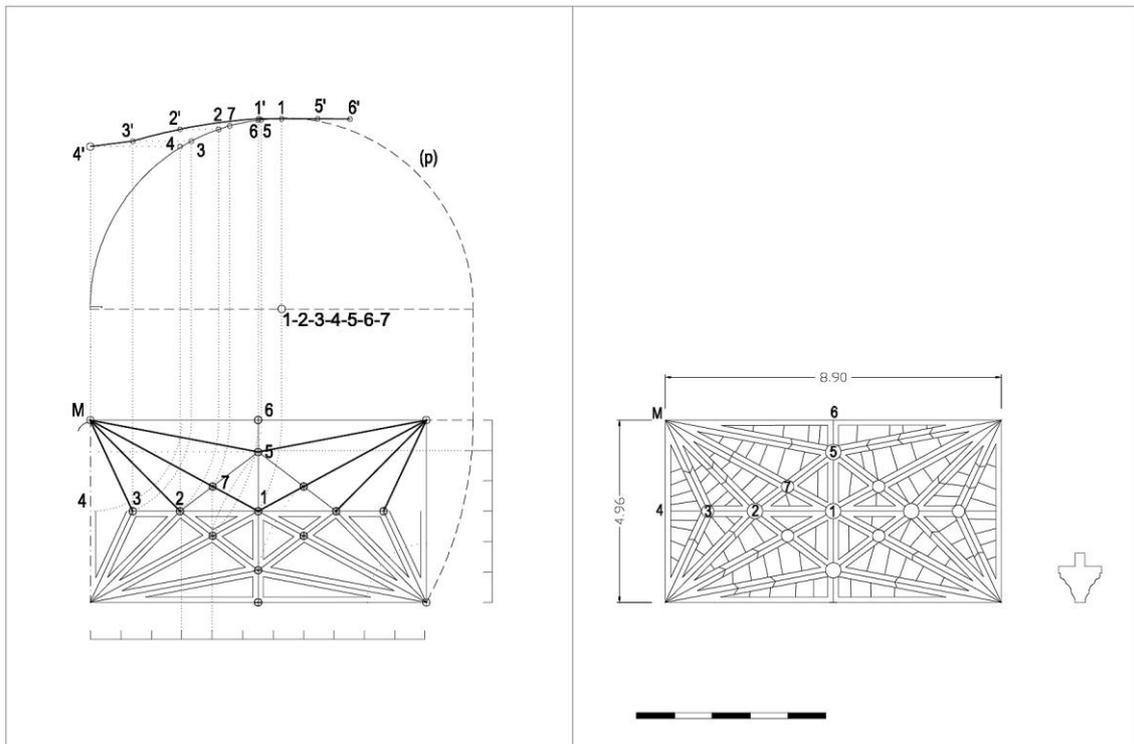


Figura 7. Abóbada da nave. A) Hipótese do traçado da planta e elevação. As nervuras são traçadas com um arco de circunferência de raio igual a metade do comprimento da diagonal em planta. O *rampante* é quebrado. B) Planta das aduelas da abóbada, posicionadas de forma concêntrica a partir dos quatro apoios. As nervuras têm o mesmo perfil e espessura (0,30m).

### 6.3. Construção

- Constrói-se o *tas-de-charge* até ao arranque das nervuras. A este nível, coloca-se a plataforma de trabalho, onde é traçada a planta.
- Diagonal: primeiro monta-se o cimbres da diagonal, em semicírculo, e coloca-se a escora da chave 1 com a ajuda de um fio-de-prumo.
- Tiercerons: montam-se os cimbres idênticos aos da diagonal, a partir do mesmo nível, até às chaves 2, 3 e 5, marcadas na plataforma.
- *Rampantes*: montam-se os cimbres do *rampante* transversal, entre as escoras das chaves 1, 2, 3 e 4, e os cimbres do *rampante* longitudinal, entre as chaves 1, 5 e 6.
- Liernes: após a montagem dos cimbres das nervuras principais, montam-se os cimbres entre as chaves para a colocação dos liernes. Estes elementos ligam a estrutura principal transversalmente, tornando-a mais rígida e a estrutura mais estável.
- Pode ser iniciada a construção da abóbada, como nos casos anteriores, começando com o posicionamento das chaves. Depois colocam-se as aduelas das nervuras, as aduelas da abóbada, simultaneamente, a partir das quatro extremidades até ao topo da abóbada.

Este tipo de abóbada com *rampante* quebrado observa-se em diversas abóbadas góticas, cujas nervuras nascem ao mesmo nível. Não requer um traçado complexo de elevação das nervuras, nem conhecimentos avançados de geometria ou de métodos de conceção e de construção. Basta desenhar a planta e saber o raio do arco principal ( $p$ ), que é usado para construir todas as nervuras. A talha do *tas-de-charge* é simplificada, uma vez que as nervuras partem todas do mesmo nível. A forma do *rampante* e a cota das chaves não são determinadas previamente. A forma da abóbada resulta do modo de montagem dos cimbres, neste caso simplesmente rodando sobre a plataforma de trabalho, posicionados ao mesmo nível.

Note-se que o método de construção na época era diferente do atual. Não havia desenhos de pormenor que se passavam ao empreiteiro. A maior parte dos desenhos existentes da época são plantas. Era o Arquiteto que traçava a elevação das nervuras à verdadeira grandeza no local, antes de iniciar a construção. Uma vez traçada a elevação e iniciada a construção, podia confiar o trabalho a um empreiteiro experiente e deslocar-se para outras obras. De acordo com os resultados obtidos, a elevação foi feita por outro mestre, não João de Castilho. Segundo a informação histórica, esta abóbada poderá ser da responsabilidade do mestre João Lopes-o-Velho, mesmo que haja um projeto inicial de João de Castilho.

## 7. CONCLUSÃO

Todas as abóbadas analisadas recorrem à standardização das nervuras, corrente no gótico para a execução dos cimbres e talha das nervuras.

As abóbadas da capela-mor, cruzeiro e capela norte, têm semelhanças na geometria e

métodos de conceção e de construção, características de João de Castilho. Nas três abóbadas a forma é determinada e construída através da elevação prévia do *rampante* ou da figura central. As nervuras nascem a diferentes alturas em função da cota das chaves, localizadas no *rampante* (capela-mor e cruzeiro) ou localizadas no círculo central (capela norte).

Na capela-mor e no cruzeiro, o arco de circunferência da diagonal é o principal, utilizado em todas as nervuras. O *rampante* redondo é definido por um arco cujo raio equivale ao dobro do raio da diagonal. Esta relação entre o arco diagonal e o *rampante* encontra-se no traçado de diversas abóbadas de João de Castilho.

Na capela norte há dois arcos de circunferência standard, do tierceron e dos *rampantes*. O raio do tierceron é igual ao seu comprimento em planta. O raio dos *rampantes* é igual ao comprimento da diagonal em planta, como na capela-mor e no cruzeiro. A diagonal é composta por estes dois arcos. O arco do *rampante* é utilizado no topo, resultando o rebaixamento da abóbada e uma forma cupular central. Confirma-se a semelhança desta abóbada com as abóbadas da capela-mor da Sé de Braga e da capela-norte do transepto dos Jerónimos, que formam igualmente uma cúpula central.

A abóbada da nave será da responsabilidade de outro mestre, eventualmente João Lopes-o-Velho, como refere a documentação histórica. Mesmo que haja um projeto inicial de João de Castilho, a elevação das nervuras não corresponde ao traçado das suas abóbadas. As nervuras nascem à mesma altura, a cota das chaves não é pré-definida, resultando um *rampante* de forma quebrada. Nas abóbadas de Castilho, a forma do *rampante* é sempre contínua e determinada previamente.

## 8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ATANÁZIO Manuel C. Mendes (1987). “Contributo de João de Castilho para o espaço e estrutura da arquitectura do manuelino. As relações artísticas entre Portugal e Espanha na época dos descobrimentos” in II Simpósio Luso-Espanhol de História da Arte. Coimbra: Ed. Minerva, pp.259-275.

BARREIROS Padre Manuel de Aguiar (1919). A Igreja de Villar de Frades no concelho de Barcelos. Porto: s.n.

CHICÓ Mário Tavares (2005). A arquitectura do Manuelino. Lisboa: Livros Horizonte.  
DIAS Pedro (1986). O Manuelino, Revista História da Arte em Portugal, Vol. 5, Lisboa: Publicações Alfa.

DIRECÇÃO-GERAL DO PATRIMÓNIO CULTURAL. Inventário do Património Arquitectónico. [Em linha] Disponível em: <http://www.monumentos.pt/>

VINHAS, Joaquim Alves (1998). A Igreja e o Convento de Vilar de Frades: das origens da Congregação dos Cónegos Seculares de São João Evangelista (Lóios) à extinção do convento. Barcelos: MC e IPPAR.

GENIN Soraya M., DE JONGE, Krista (2009). “Concepção e construção de abóbadas nervuradas. Análise geométrica e formal” in VI Congresso Nacional de História de la

*Construcción*. Universidad Politécnica de Valencia: Instituto Juan de Herrera, pp. 881-890.

GENIN Soraya M. (2014). Voûtes à nervures manuélines. Le caractère innovant de João de Castilho. Tese de doutoramento. Katholieke Universiteit Leuven. Disponível em <https://lirias.kuleuven.be/handle/123456789/454010>.

GARCÍA Simon (1681). Compendio de arquitectura y simetría de los templos, estudios introductorios de Antonio Bonet Correa y Carlos Chanfón Olmos. (facsimil.): Ed. Colegio Oficial de Arquitectos de Valladolid 1991.