

Assunto:

Atas do “Encontro sobre Claustros no Mundo Mediterrânico (Séc. X-XVIII)”

Título:

“Reconstituição arquitetónica do claustro medieval do mosteiro cisterciense de S. João de Tarouca (Viseu, Portugal) ”

Autores:

Luís Sebastian (lsebastian@culturante.pt)

Paulo Bernardes (pbernardes@uaum.uminho.pt)

Síntese curricular (Luís Sebastian)

Luís Carlos Pereira Sebastian, Licenciado em História variante de Arqueologia pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra (1996), e com Pós-graduação em História e Arqueologia pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (2007), concluiu Doutoramento na mesma faculdade em História com especialização em Arqueologia, com a dissertação “A produção oleira de faiança em Portugal (séculos XVI-XVIII)” (2011).

Diretor científico da intervenção arqueológica no Mosteiro de S. João de Tarouca, da responsabilidade do Instituto Português do Património Arquitetónico (de Abril de 1998 a Novembro de 2007), é desde 2009 Coordenador do projeto turístico-patrimonial "Vale do Varosa", da responsabilidade da Direção Regional de Cultura do Norte.

Já em Agosto de 2012 assume funções de Diretor em regime de substituição do Museu de Lamego.

Síntese curricular (Paulo Bernardes)

Paulo Bernardes é licenciado em Matemática (Ramo de Sistemas e Métodos de Computação Gráfica) pela Universidade de Coimbra e mestre em Arqueologia (Arqueologia Urbana) pela Universidade do Minho.

Trabalha desde 1998 na Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho, onde tem estado envolvido em vários projetos que aplicam tecnologia multimédia e ambientes virtuais à Arqueologia. Anteriormente trabalhou no Centro de Computação Gráfica (Coimbra) e no Centro de Computação Gráfica de Darmstadt (Alemanha).

É membro da Sociedade Portuguesa de Matemática, do Eurographics e do Grupo Português de Computação Gráfica.

Atualmente é aluno de doutoramento em Informática (Curso Doutoral MAP-i), com o tema “Métodos de Visualização e Representação Virtual de Informação Arquitetónica e Contextual em Sítios Arqueológicos”.

Resumo:

Mosteiro masculino da Ordem de Cister, a construção do Mosteiro de S. João de Tarouca iniciou-se em 1154.

Extinto em 1834, aquando da extinção das Ordens Religiosas em Portugal, apenas a igreja se preservou totalmente, convertida em igreja paroquial, enquanto os edifícios correspondentes às dependências monásticas foram desmantelados para reaproveitamento de pedra.

Em 1998 iniciou-se a completa escavação arqueológica da área correspondente às dependências monásticas originais, estendendo-se esta até 2007. Durante os trabalhos de escavação foi possível recuperar vários elementos arquitetónicos pertencentes ao claustro original, reutilizados nas paredes da reestruturação arquitetónica de século XVII. A estes juntaram-se ainda outros elementos reutilizados na construção de casas de aldeias próximas.

Através da leitura das estruturas exumadas e dos elementos arquitetónicos identificados, procurou-se reconstituir o claustro original do Mosteiro de S. João de Tarouca, recorrendo à análise aritmológica, à comparação com os paralelos existentes e ao exercício da modelação tridimensional.

Palavras-chave:

Mosteiro de S. João de Tarouca; Claustro medieval; Arquitetura cisterciense; Reconstituição arquitetónica.

“Reconstituição arquitetónica do claustro medieval do mosteiro cisterciense de S. João de Tarouca (Viseu, Portugal)”

* Luís Sebastian (lsebastian@culturante.pt)

** Paulo Bernardes (pbernardes@uaum.uminho.pt)

1. Introdução *

O Mosteiro de S. João de Tarouca localiza-se em freguesia homónima, no concelho de Tarouca, distrito de Viseu, Portugal (coordenadas internacionais de Latitude 40° 59' 44'' N e Longitude 7° 44' 40'' W). Mosteiro masculino da Ordem de Cister, a sua construção inicia-se em 1154, de acordo com inscrição fundacional originalmente inscrita no tímpano da porta dos monges, hoje exposta no interior da igreja. A sagração da igreja dá-se em 1169, por sua vez provada por inscrição evocativa inserida na fachada principal da igreja. Tendo a construção iniciado pelo edifício da igreja, como seria expectável, a conclusão das dependências monásticas ter-se-á estendido já pela primeira metade de século XIII, como comprova a recolha no alicerce da ala dos conversos de duas moedas de Afonso II, com emissão entre 1211-1223.

Infelizmente, para a construção do claustro, apenas contamos com a referência documental da doação feita por D. Martim Fernandes ao mosteiro “para a obra do claustro”, na forma de três casais na Vila de Várzea e duzentos maravedis¹, que não contando com data, sabemos apenas integrar-se num cartulário datado entre 1141 e 1266. Assim, podemos apenas presumir que a construção do claustro original se tenha dado na viragem do século XII para o século XIII.

Certo é o momento do seu desmantelamento, por ordem de Fr. Manuel de Macedo, abade trienal entre 1615 e 1618², para dar lugar a um novo claustro ao gosto maneirista, de colunata toscana e possuidor não de um, mas de dois pisos, implicando consequentemente uma forte reorganização ao nível dos acessos aos espaços superiores.

Em 1834, com a extinção das Ordens Religiosas em Portugal, o Mosteiro de S. João de Tarouca é extinto e o edifício e todo o seu recheio nacionalizado. Sendo a igreja convertida em igreja paroquial, os edifícios correspondentes às dependências monásticas são vendidos em hasta pública e comprados para reaproveitamento da sua

¹ FERNANDES, A. de Almeida, *Taroucae Monumenta Histórica. I Livro das doações de Tarouca*. Câmara Municipal de Tarouca, Tarouca, 1991. (documento 168, página 147).

² VASCONCELOS, José Leite de, *Memórias de Mondim da Beira*. Imprensa Nacional de Lisboa, Lisboa, 1933. (página 392).

pedra. Esta exploração como pedreira estender-se-ia até aos inícios do século XX, levando ao completo desmantelamento das dependências monásticas medievais, cuja área resultante foi de seguida transformada em campos agrícolas.

Igualmente em consequência da extinção de 1834, todo o cartório e biblioteca do mosteiro foi então transferido para o edifício do Seminário de Viseu, onde viriam a perder-se num incêndio em 1841. Deste facto resultou a irremediável falta de informação documental, principal obstáculo ao desenvolvimento da investigação histórica deste imóvel Monumento Nacional.

Em 1996 o Estado Português inicia a progressiva compra de toda a área interior da cerca de clausura. Já em abril de 1998, iniciaram-se os trabalhos de escavação arqueológica da área originalmente correspondente às dependências monásticas medievais, incluindo a realização de sondagens arqueológicas no interior da igreja e da noviciaria de século XVII e dormitório de século XVIII. Esta intervenção arqueológica viria a prolongar-se até novembro de 2007³, permitindo a recuperação de 1.433 elementos arquitetónicos, dos quais 861 pertencentes à construção medieval, sendo destes 64 atribuíveis ao claustro original. Com base nestes dados arqueológicos foi possível já em 2007 avançar com uma primeira proposta de reconstituição arquitetónica do mosteiro medieval de S. João de Tarouca⁴, seguindo-se em 2009 o ensaio da remontagem de um módulo das arcadas do claustro original no âmbito da exposição “Arte, poder e religião nos tempos medievais: a identidade de Portugal em construção”, decorrida no Museu Grão Vasco, em Viseu⁵.

Integrado em 2009 no projeto turístico-patrimonial Vale do Varosa⁶, da responsabilidade da Direção Regional de Cultura do Norte, entre agosto de 2012 e novembro de 2013 a área escavada arqueologicamente é sujeita a obras de musealização. Este facto veio permitir a recuperação de mais elementos arquitetónicos, reutilizados após 1834 como aterro de forma a expandir a área de cultivo sobre a ribeira sobranceira a Norte, denominada Ribeira do Corgo.

³ SEBASTIAN, Luís; CASTRO, Ana Sampaio e, «A intervenção arqueológica no Mosteiro de S. João de Tarouca: 1998-2004», in *Actas do 4º Congresso de Arqueologia Peninsular*, Loulé, 2010, pp. 9-32.

⁴ SEBASTIAN, Luís; CASTRO, Ana Sampaio e, «Uma primeira proposta de reconstituição arquitetónica do Mosteiro cisterciense de S. João de Tarouca», *Revista de História da Arte*, 4, 2007, pp. 142-171.

⁵ SEBASTIAN, Luís; CASTRO, Ana Sampaio e, «O claustro medieval do mosteiro cisterciense de S. João de Tarouca», in Maria de Fátima EUSEBIO e João SOALHEIRO (orgs.), *Arte, poder e religião nos tempos medievais: a identidade de Portugal em construção*, Viseu, 2009, pp. 256-266.

⁶ SEBASTIAN, Luís, «Vale do Varosa, território histórico: um projeto», *Revista Património*, 1, pp. 87-91 (no prelo).

Esgotada a recolha possível de dados arqueológicos e documentais para a reconstituição do claustro original do Mosteiro de S. João de Tarouca, propomo-nos agora apresentar o resultado final da investigação realizada desde 1998. Para isso, recorreremos ao apoio da Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho, de modo a proceder-se à reconstituição tridimensional do claustro com base nos dados reunidos. Contando este trabalho de modelação tridimensional com o apoio da RTP, no âmbito da produção de uma série documental televisiva, a sua direção coube ao especialista informático Paulo Bernardes.

2. Dados para a reconstituição do claustro medieval

Apesar de desmantelado no século XVII, as escavações arqueológicas realizadas entre 1998 e 2007 vieram permitir definir a área de implantação do claustro medieval (**Figura 1**). Ainda que o seu alicerce tenha sido profundamente reformulado aquando da construção do claustro de século XVII, que por ter dois pisos implicou o reforço das fundações originais, este reforço, conseguido muito à custa do reaproveitamento de elementos arquitetónicos do claustro anterior, não implicou grande alteração à configuração inicial. Pode-se por isso afirmar que, em termos das suas medidas gerais, o claustro seiscentista respeitou a área já anteriormente ocupada pelo claustro medieval. Esta opção compreende-se inclusive pela relação direta das arcadas com os edifícios circundantes, que no máximo permitiria a redução da planta do claustro, nunca o seu aumento. No que diz respeito à ala Sul, contígua ao edifício da igreja, esta continuidade fica inclusivamente patente no facto de o alicerce original ter sido talhado diretamente no afloramento granítico, e assim mantido na reformulação maneirista.

Conclui-se por isso que a sua planta respeitou naturalmente a base aritmológica da restante construção original⁷, tendo por módulo base os 8 pés de rei⁸, o que em termos de planta geral resultou num quadrado de 7 módulos, de 8 pés de rei cada, resultando numa largura de 18,19 m.

Contando o claustro original apenas com um piso térreo, a sua cobertura seria simples, de telha sobre estrutura de madeira, ligando-se esta aos edifícios contíguos através de uma imposta contínua, cujo negativo ainda se preserva no alçado Norte da

⁷ JORGE, Virgolino Ferreira, «Arquitectura, medida e número na igreja cisterciense de São João de Tarouca (Portugal)», 208, 1997, pp.431-456.

⁸ Para a transposição do pé de rei para o sistema métrico - 32,484 cm -, seguimos sobretudo o estudo de Rui Maneira Cunha: CUNHA, Rui Maneira, *As medidas na Arquitectura, séculos XIII-XVIII, o estudo de Monsaraz*, in Coleção Pensar Arquitectura, Edições Caleidoscópio, Lisboa, 2003.

igreja. Ao contrário da cobertura do *nartex*, na fachada principal da igreja, virada a Oeste, esta ligação da cobertura do claustro aos edifícios contíguos não contava com lacrimal.

De entre os 64 elementos arquitetónicos recuperados durante as escavações arqueológicas e por nós atribuídos ao claustro original, 19 correspondem a aduelas dos arcos menores, 21 a fustes, 9 a capitéis, 3 a impostas e 5 a bases de coluna, ao qual juntamos ainda 5 lajes sepulcrais. Alguns destes elementos encontram-se reutilizados no reforço do alicerce do claustro de século XVII, enquanto uma grande quantidade foi reutilizada na reconstrução e adaptação das paredes dos edifícios contíguos ao claustro, de forma a adaptá-los ao novo modelo de circulação entre os diferentes espaços.

Na altura ficou sobretudo por identificar aduelas pertencentes aos arcos maiores, que ligavam os diferentes pilares. Estes vieram contudo a surgir em grande número durante as recentes obras de desaterro da ribeira do Corgo, comprovando as medidas já propostas na reconstituição publicada em 2007.

Assim, a reconstituição das arcadas do claustro original limitou-se a um processo de quase remontagem dos seus elementos, dado a quantidade e diversidade de elementos recuperados (**Figura 2**).

Basicamente constituídos por silhares, os pilares da arcada do claustro serão sempre todavia dos mais difíceis de reconstituir com base nos elementos arquitetónicos recuperados. Porém, considerando a aritmologia da planta e a distância sobrance entre arcos, não vemos grande espaço para variações à nossa proposta de 2007.

Igualmente nesta situação, a altura do murete sobre o qual assentaria a arcada poderia variar ligeiramente da nossa proposta. Mas estamos em crer que a solução original não andaria longe, uma vez que isso implicaria um ângulo pouco natural da cobertura das alas (**Figura 3**).

Por fim, da solução final sobressai a enorme proximidade entre o que teria sido o claustro original do Mosteiro de S. João de Tarouca e o claustro ainda hoje conservado no Mosteiro de Fontenay. Nunca saberemos se os panos dos arcos maiores teriam alguma vez contado com óculo ou se alguns dos pilares ostentariam algum tipo de decoração, como ocorre de forma pontual no congénere que parece ter-lhe servido de inspiração, mas no essencial, fica patente a relação direta entre ambas as construções.

Mas tal como este, e apenas através dos elementos arquitetónicos recuperados, é já possível afirmar que também no claustro de S. João de Tarouca teríamos uma heterogeneidade decorativa, sobretudo notória na decoração dos capitéis, mas também

em menor escala nas bases das colunas e nas impostas. Ocorrência habitual neste género de construções, podemos apenas supor neste contexto que estas variações possam traduzir diferentes fases construtivas, características de obras realizadas de forma descontinuada de acordo com a disponibilidade financeira da comunidade, e muito de acordo com o fluxo das doações.

3. Dúvidas subsistentes

Ficando provada a solução de lajeado para as alas do claustro, inclusive com a preservação de alguns exemplares esculpido no afloramento granítico, podemos apenas presumir que o pátio interior, de terra, pudesse ter sido ajardinado. Infelizmente, a sua reduzida potência estratigráfica e a certeza dos seus muitos revolvimentos, veio impedir a recolha fiável de amostras que permitissem através de análises polínicas determinar que espécies vegetais teriam sido aí cultivadas. Apenas podemos afirmar que, independentemente da solução de terra batida ou ajardinada, o pátio central do claustro contaria se forma assumida com pontuais afloramentos do substrato rochoso na sua metade Sul.

Maior incógnita é a localização e forma da casa do lavabo, com que certamente contaria. Apesar de várias tentativas para identificar o seu alicerce através de sondagens arqueológicas, todas estas se revelaram frustrantemente infrutíferas. Por sua vez, os diversos vestígios da rede hidráulica identificados na zona do claustro resumiram-se sempre a troços muito segmentados, impossibilitando igualmente uma leitura lógica e global. Perante esta falta de informação, começamos inicialmente por apontar a localização da casa do lavabo como adossada de modo central à arcada Norte, no enfiamento do refeitório. Porém, durante o ensaio da reconstituição tridimensional, fomos forçados a retificar esta hipótese, impondo-se a sua deslocação descentrada para Este, entre o refeitório e o calefatório, retomando a hipótese de relacionar a caleira identificada neste último espaço com o escoamento das águas do lavabo.

Felizmente, em relação ao lavabo propriamente dito, acreditamos hoje possuir dois elementos arquitetónicos passíveis de serem relacionados com a taça e a sua respetiva base. Ainda em fase de modelação, a sua integração não deixará que acarretar algumas retificações à reconstituição tridimensional já realizada.

4. Proposta de reconstituição 3D **

A reconstituição virtual do mosteiro medieval de São João de Tarouca revestiu-se de alguma complexidade e compreendeu um conjunto de tarefas que podem ser agrupadas nas seguintes fases:

- Análise dos dados existentes;
- Modelação das estruturas e do terreno envolvente;
- Aperfeiçoamento do realismo dos modelos;
- Integração dos modelos das estruturas no modelo do terreno;
- Visualização do cenário virtual.

4.1. Análise de Dados

A análise dos dados provenientes das escavações arqueológicas e já devidamente interpretados é, de facto, o ponto de partida em qualquer processo de reconstrução virtual. No caso do Mosteiro de São João de Tarouca estes dados são constituídos por:

- Plantas das escavações;
- Alçados, planos e cortes das estruturas escavadas;
- Valores de cotas de terreno;
- Informação fotográfica;
- Informação escrita;
- Plantas, cortes e alçados resultantes da interpretação dos dados das escavações.

Naturalmente, esta última informação é fundamental para a criação de modelos tridimensionais e foram estes dados que mais contribuíram para a concretização da proposta de reconstrução virtual do Mosteiro do século XII. Não obstante, a análise de todos estes dados foi extremamente importante para:

- Compreender a dimensão e complexidade do Mosteiro;
- Hierarquizar corretamente os modelos das estruturas;
- Definir o grau de detalhe na construção do modelo tridimensional;
- Estabelecer os níveis de detalhe mais adequados para a visualização.

4.2. Modelação 3D

A partir da análise dos dados da escavação procurou-se modelar geometricamente todas as estruturas que compõem o mosteiro usando a técnica de

modelação de sólidos conhecida por Geometria de Sólidos Construtiva (*Constructive Solid Geometry* - CSG). Os modelos CSG são obtidos a partir de primitivas sólidas simples que se combinam através de um conjunto de operações, que estão incluídas na sua representação. Assim, um objeto desenvolvido usando CSG é representado por uma estrutura de árvore, com operações entre sólidos nos seus nós e primitivas simples nas suas folhas. Enquanto alguns nós representam operações booleanas regulares, outros representam transformações geométricas, tais como a translação, a rotação e a variação de escala. As operações booleanas em questão são:

- A intersecção ($A \cap B$);
- A união ($A \cup B$);
- A diferença ou subtração ($A \setminus B$).

Os modelos tridimensionais das estruturas arquitetônicas foram desenvolvidos utilizando o *AutoCAD Civil 3D 2013* e o *Autodesk 3DS MAX Design 2013* e o primeiro passo consistiu em modelar as plataformas de circulação do edifício, com base na informação da planta do mesmo e no valor das cotas. Essa modelação foi realizada a partir de cubos cuja forma inicial foi modificada por transformações geométricas apropriadas.

A seguir modelaram-se as estruturas interiores e exteriores do edifício, também a partir de cubos aos quais são aplicadas transformações geométricas, que os posicionam corretamente no modelo e lhe dão a forma aproximada. Depois, e tendo em conta a informação dos alçados e dos cortes, são criados sólidos que têm os contornos das várias aberturas do edifício e com espessura superior à das paredes do modelo. Estes objetos vão depois cruzar as paredes nos sítios onde estão localizadas as diferentes aberturas e, com o auxílio de operações de subtração, são criadas nas paredes dos edifícios as respetivas aberturas. Tendo em conta ainda a informação das plantas, alçados e cortes, e usando a mesma metodologia, procedeu-se à modelação das estruturas que suportam o telhado e do telhado.

Este processo de modelação exige constante validação por parte dos arqueólogos responsáveis pelo fornecimento dos dados base, tendo sido frequente o ajuste do modelo até se chegar à restituição tridimensional final.

O terreno que envolve o mosteiro foi recriado usando as curvas de nível da cartografia existente à escala 1:2000. Tendo em conta a natureza destes dados, o tipo de modelação que será aplicada neste caso não será a modelação de sólidos, mas sim, a

modelação de superfícies. No caso concreto do Mosteiro de S. João de Tarouca o modelo do terreno foi criado no *AutoCAD Map 3D 2013*, que gerou uma malha triangular irregular (TIN – *Triangulated Irregular Network*).

4.3. Aperfeiçoamento do Realismo

As propriedades materiais são um aspeto fundamental, no que concerne ao grau de realismo com que se pretende visualizar um cenário virtual, tendo em conta que o material é a informação atribuída a um objeto para que este tenha uma determinada aparência. A hierarquização da cena é, também aqui, importante para a tarefa de definição das propriedades materiais dos diferentes objetos. Na verdade, o modelo virtual vai ficar estruturado em árvore, onde as folhas representam todos os objetos da cena, e os nós correspondem a agrupamentos de objetos que possuem o mesmo tipo de material. Desta forma, o processo de atribuição das características materiais aos diferentes objetos está facilitado. Mais ainda, fica minimizada a hipótese de se esquecer de atribuir, ou de atribuir erradamente, características materiais a algum objeto.

Assim, para todos os objetos que compõem a reconstituição virtual do Mosteiro de S. João de Tarouca medieval, as propriedades materiais têm em atenção os seguintes parâmetros:

- Cor;
- Reflexão difusa e especular;
- Índice de refração;
- Brilho e transparência.

A tarefa da texturação de um modelo tridimensional começa com a criação de texturas que confirmam ao modelo um aspeto mais realista. Este processo é naturalmente facilitado quando as estruturas encontradas, durante a intervenção arqueológica, se encontram em bom estado de conservação. Neste caso, as texturas são obtidas a partir de fotografias que são tiradas às estruturas, que depois de digitalizadas são tratadas num sistema de processamento de imagem.

No caso de S. João de Tarouca, o levantamento fotográfico de estruturas e o posterior tratamento permitiu a obtenção de texturas adequadas ao modelo 3D, sendo a aplicação das texturas efetuada com *Autodesk 3DS MAX Design 2013*.

4.4. Integração e Visualização dos modelos virtuais

O modelo virtual final foi integrado no *Autodesk 3DS MAX Design 2013* e consistiu em posicionar as diferentes estruturas corretamente sobre o terreno envolvente ao mosteiro. Tendo em conta que o terreno se baseou na cartografia atual, este posicionamento permitiu ainda proceder a ajustes do terreno, mais concordante com o que seria o terreno envolvente ao mosteiro nos séculos XII-XIII.

A visualização do modelo final (**Figura 4**) é também realizada no *Autodesk 3DS MAX Design 2013*, sendo o realismo produzido pelo *software* de renderização *Mental Ray* da *Autodesk*.