

MESTRADO INTEGRADO
ARQUITETURA

Contributos das tecnologias de digitalização tridimensional para o levantamento arquitetónico: o caso de estudo da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo

Soraia Rocha Lopes

M
2022



Soraia Rocha Lopes
Contributos das tecnologias de digitalização tridimensional para o levantamento arquitetónico: o caso de estudo da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo



Contributos das tecnologias de digitalização tridimensional para o levantamento arquitetónico: o caso de estudo da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo

Soraia Rocha Lopes



**Contributos das tecnologias de digitalização
tridimensional para o levantamento arquitetónico:**
o caso de estudo da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo

Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura
Soraia Rocha Lopes

Apresentada à Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto sob orientação da
Profª Drª Clara Pimenta do Vale e co-orientação de Hugo Miranda Pires

2022

Agradecimentos

À professora Clara, pela motivação e apoio incessantes, mentora do meu percurso académico e não só. Pela sua constante receptividade, disponibilidade e orientação no processo de elaboração desta dissertação.

Ao Hugo, pela fenomenal oportunidade e partilha de conhecimentos, equipamentos e boa disposição. A sua contagiante paixão pela área envolveu-me neste projeto desde o primeiro minuto. Sem ele esta tese não seria possível.

Aos meus colegas de curso, pelo companheirismo.

Aos meus amigos, à família portuense e ao meu Pedro, pela ajuda e conselhos, por me acompanharem nos bons e maus momentos e por me incentivarem ao sucesso. Em especial ao Humberto e Inês, pela exemplar amizade!

À minha Mãe e ao António, por TUDO!

Esta dissertação também lhes pertence,

A todos,

Muito obrigada!

Resumo

A presente dissertação ambiciona constituir um contributo académico referente à utilização dos métodos de levantamento arquitetónico não intrusivos, tais como a fotogrametria e o varrimento 3D pelo uso de laser scanner, como metodologias documentais integralmente viáveis na produção de documentação gráfica, a servir de suporte em situações práticas de levantamento arquitetónico para fins de restauro e conservação no património histórico edificado. Para o efeito, o objeto de estudo a ser aqui examinado é a Igreja de Nossa Senhora da Assunção de Torre de Moncorvo, situada na província de Trás-os-Montes, emoldurada pela Serra do Reboredo, a qual vem sendo alvo de projeto de salvaguarda e manutenção pela Direção Geral de Cultura do Norte. Este projeto decorre de um levantamento desenvolvido também em contexto profissional pelo coorientador no qual a autora participou ativamente, através do uso dos referidos métodos da fotogrametria e do varrimento laser 3D, recorrendo à utilização de diversos equipamentos e ao processamento computacional, o que resultou em ortofotografias que serviram de substrato para a elaboração de desenhos vetoriais, maquetes digitais e narrativas descritivas sobre a igreja, em plataformas de visualização na web. A recolha e processamento destes dados proporcionou a produção das plantas, cortes e alçados apresentados neste trabalho. Ao longo da tese, discute-se em que consiste o levantamento arquitetónico, como funcionam as metodologias aqui listadas, e procede-se a uma descrição do objeto de estudo para uma melhor contextualização deste com a abordagem técnica proposta.

Palavras-chave: património arquitetónico; levantamento arquitetónico; digitalização tridimensional; documentação gráfica.

Abstract

The present dissertation aims to constitute an academic contribution regarding the use of non-intrusive architectural survey methods, such as photogrammetry and 3D scanning by use of *laser scanner*, as fully viable documentary methodologies in the production of graphic documentation, to serve as support in practical situations of architectural survey for restoration and conservation purposes in built historical heritage. Therefore, the object of study to be examined here is the church of Nossa Senhora da Assunção of Torre de Moncorvo, located in the province of Trás-os-Montes, framed by Serra do Reboredo, which has been the subject of a safeguard and maintenance project by Direção Geral de Cultura do Norte. This project stems from a survey also developed in a professional context by the co-supervisor in which the author actively participated, through the use of aforementioned photogrammetry and 3D laser scanning methods, using a variety of equipment and computational processing, which resulted in orthographies that served as substrate for the elaboration of vector drawings, digital models and descriptive narratives about the church, on web visualization platforms. The collecting and processing of these data provided the production of the plans, sections and elevations presented in this work. Throughout the thesis, we discuss what the architectural survey consists of, how the methodologies listed here work, and a description of the object of study is carried out for a better contextualization of it with the proposed technical approach.

Keywords: architectural heritage; architectural survey; three-dimensional scanning; graphic documentation.

Índice

	Agradecimentos	
	Resumo / Abstract	
	Índice	
	Introdução	11
	a. Enquadramento	11
	b. Objeto e objetivo	14
	c. Metodologia	15
	d. Estrutura	15
Parte I	Levantamento Arquitetónico	17
	a. A importância do levantamento em arquitetura	17
	b. Paradigmas	19
	c. Planeamento, objetivos e critérios	20
	d. Estratégias de levantamento	30
Parte II	Métodos de digitalização tridimensional	33
	a. Sistemas fotogramétricos digitais e de varrimento laser 3D - Paradigmas	33
	b. Técnica e Metodologia de aplicação	35
	c. Recolha e processamento de dados	41
	d. Produção dos documentos gráficos descritivos	49

Parte III	O Caso de Estudo: Igreja Matriz de Torre de Moncorvo	53
	a. O território	53
	Localização e características geográficas	53
	Identidade histórica e cultural	55
	Origem e desenvolvimento	57
	b. O urbanismo	59
	Evolução da estrutura urbana	59
	As antigas igrejas de Torre de Moncorvo	62
	Envolvente próxima	65
	c. A arquitetura	67
	Construção da atual igreja	67
	Descrição Morfológica	71
	Detalhes Ornamentais e Decorativos	79
	5. Considerações finais	85
	6. Referências bibliográficas	89
	7. Créditos de imagens	95
	8. Anexos	
	a. Desenho Vetorial	
	b. Ortofotografia	
	c. Modelo Digital de Elevação	

Introdução

a. Enquadramento

A presente dissertação pretende abordar as tecnologias de digitalização tridimensional e as suas potenciais aplicações para o levantamento e registo de bens patrimoniais e para o seu estudo arquitetónico. Para o efeito, é tomado como caso de estudo a Igreja de Nossa Senhora da Assunção, Matriz de Torre de Moncorvo, um edifício de elevado valor arquitetónico digno da obtenção de um estudo detalhado com o objetivo de ajudar a preservar a sua memória e identidade.

A igreja quinhentista, situada no nordeste transmontano, foi concebida sobre as ruínas da igreja medieval de Santa Maria, o início da sua construção data do começo do século XVI e as suas obras terão terminado um século mais tarde. Imponente e austera, a igreja destaca-se na paisagem pelo contraste de escala em relação ao meio em que se insere. Apoia-se em contrafortes pronunciados e destaca-se pela dimensão e detalhe da fachada principal na qual se insere a torre sineira com mais de 30 metros em altura, o seu destaque é indisputável em relação à malha urbana em seu redor.

Património de referência na vila de Torre de Moncorvo, a obra maneirista de planta retangular organiza-se segundo o esquema de igreja-salão e é constituída por três naves de cinco tramos. Foi concebida segundo uma implantação com orientação fora do convencional, que resultou na transformação da malha urbana existente, sendo que, naquela época a vila não teria mais de mil habitantes, contudo, houve uma tentativa de alinhamento com o traçado pré-existente, destacando o enfiamento visual do pórtico principal com a então Rua da Salgada (atual Rua Manuel Seixas). A entrada principal encontra-se a Nascente e o altar-mor, a Poente.

Paralelamente à investigação histórica deste caso de estudo pretende-se discutir o contributo metodológico das tecnologias de digitalização tridimensional para a compreensão do edificado descrevendo as técnicas e os processos de levantamento, as suas potencialidades e aplicações no registo e documentação do património arquitetónico.

O levantamento (geométrico e arquitetónico) será constituído por um conjunto de elementos gráficos tais como plantas, alçados, perfis e pormenores que venham a ser necessários para a compreensão da morfologia da construção e para o diagnóstico do seu estado de conservação. Através da experimentação de novas soluções de representação gráfica procurar-se-á





Imagem 01. Alçado Nascente da Igreja de Torre de Moncorvo – Fusão entre imagem raster ortofotográfica à esquerda e o desenho vetorial realizado por decalque a partir da ortofotografia com o auxílio de software de desenho assistido por computador (CAD). (imagem para fins ilustrativos, objeto sem escala)

desenvolver, no que toca ao grafismo e expressividade de representação, novos níveis de fusão entre a representação fotográfica planificada e o desenho rigoroso em CAD.

A presente dissertação decorre de um levantamento que está a ser desenvolvido em contexto profissional pelo coorientador desta dissertação no qual participo. Este trabalho integra-se num projeto de salvaguarda e conservação patrimonial promovido pela Direção Regional de Cultura do Norte.

b. Objeto e Objetivos

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no processo de execução de um levantamento de arquitetura pois permitem ultrapassar e complementar algumas das limitações dos métodos tradicionais de medição e registo. Tendo esta ideia como premissa, esta dissertação tem como principal objetivo avaliar e discutir a utilização de diversas ferramentas digitais disponíveis para a execução de um levantamento arquitetónico rigoroso de grande escala. Visando expor as vantagens oriundas das inovações técnicas no levantamento arquitetónico, este trabalho objetiva demonstrar a viabilidade de uma metodologia documental baseada nos métodos da fotogrametria e do *laser scanner* para a produção de documentação gráfica. Tratam-se de métodos menos intrusivos que os tradicionais, contudo, ainda encarados com algumas ressalvas, devido à complexidade do domínio técnico e os custos operacionais envolvidos.

O levantamento arquitetónico é uma ferramenta fundamental para a análise e o planeamento de intervenções no património construído, este conta como sua principal componente a documentação gráfica, cujos modos de produção são, por si mesmos, documentos de teor histórico, uma vez que revelam as influências tecnológicas e doutrinárias vigentes mediante a sua produção, para além de representar uma salvaguarda do histórico de intervenções realizadas ao longo do tempo, já que descrevem o estado em que o objeto se encontrava no momento da sua execução.

A coincidência temporal entre a realização desta dissertação e o desenvolvimento da situação de pandemia mundial causada pelo novo vírus coloca em evidência as vantagens de dispor de um modelo digital do edifício que pode ser constantemente consultado, colocando à disposição do utilizador um conjunto de instrumentos de análise detalhada do objeto arquitetónico, permitindo inclusivamente aceder a informação em zonas remotas que de outra forma ficariam por registar.

A elaboração desta dissertação visa prestar um contributo para a salvaguarda do património agindo como incentivo para a preservação do edificado. Este registo visa aprofundar o estudo deste monumento e apoiar a sua investigação em diferentes áreas científicas.

Esta dissertação apresenta como objetivos principais. Em primeiro lugar investigar o potencial da utilização das metodologias propostas para o registo gráfico em arquitetura através da sua aplicação ao caso de estudo mencionado. Por outro lado, adquirir novas competências ao nível das tecnologias digitais de levantamento arquitetónico considerando a sua relevância para o processo de salvaguarda do registo do património. Conjuntamente, proceder-se a uma análise descritiva da

Igreja Matriz de Torre de Moncorvo, desde a sua morfologia, construção, inserção no traçado urbano envolvente, localização geográfica, entre outros, a fim de se criar uma contextualização entre o projeto de intervenção em curso e as metodologias de registo gráfico abordadas. Por fim, gerar um contributo na área da documentação gráfica através de uma análise crítica das soluções desenvolvidas e dos resultados obtidos, avaliando a sua pertinência para a prática e estudo da arquitetura.

c. Metodologia

A abordagem metodológica a esta dissertação divide-se em dois componentes distintos, um teórico e outro prático. O componente de cariz teórico consiste: na pesquisa e revisão bibliográfica de obras relacionadas com o caso de estudo; análise e interpretação dos elementos pertinentes para elaboração de premissas e contextualização do tema da dissertação; e por fim, organização e redação dos conteúdos dos respetivos capítulos.

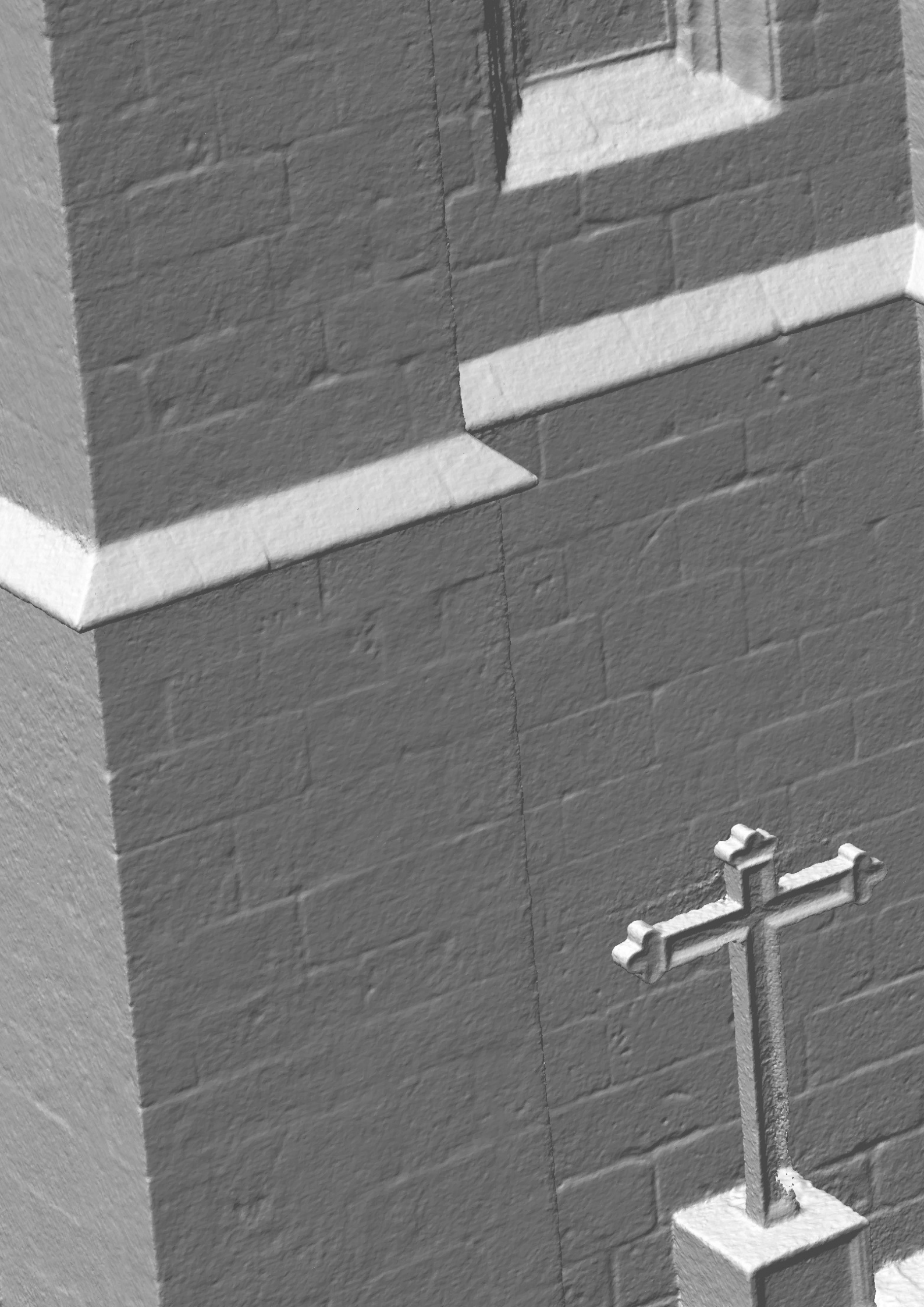
O componente de cariz prático consiste: no desenvolvimento de competências na área da digitalização tridimensional necessárias para a concretização deste trabalho; na participação nas campanhas de recolha de dados; no desenvolvimento do trabalho interpretativo de desenho arquitetónico e tratamento de dados do caso de estudo; e na produção gráfica dos elementos de representação do edificado.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Pesquisa e revisão bibliográfica									
Desenho / Produção gráfica									
Redação									
Montagem gráfica e revisão									

Imagem 02. A ordem de trabalhos para o desenvolvimento desta dissertação obedece a um escalonamento de tarefas de componentes teórica e prática, de acordo com a tabela a cima.

d. Estrutura proposta

O trabalho será estruturado em cinco partes fundamentais: a primeira parte consiste na introdução ao trabalho desenvolvido, onde serão definidos os objetivos, a metodologia pela qual se pretende que este seja executado e a estrutura que a dissertação deverá seguir; a segunda parte, de cariz mais teórico, irá centrar-se no enquadramento histórico e geográfico do caso de estudo e revisão da bibliografia existente; a terceira parte irá focar-se na análise das metodologias, técnicas e ferramentas utilizadas para realizar o levantamento arquitetónico, nomeadamente a digitalização tridimensional; a quarta parte consistirá na análise crítica da documentação gráfica produzida; por fim o capítulo conclusivo, que se destina às considerações finais fruto da reflexão e análise.



Parte I

Levantamento Arquitetónico

a. A importância do levantamento em Arquitetura

O substantivo ‘edifício’, à semelhança de outras palavras como ‘edificado’ ou ‘edificação’, provém da raiz etimológica latina *aedes* (morada, templo)¹. As culturas humanas são constituídas por elementos abstratos, como é o caso da linguagem verbal, das crenças e costumes típicos de um corpo social, os quais equivalem aos aspetos imateriais de uma dada cultura; e por elementos concretos, atestados por meio de objetos palpáveis, tangíveis, os quais formam a componente cultural material. Estas componentes tangíveis são largamente constatadas através das edificações preservadas, que chegaram aos nossos dias, e representam heranças de ordem cultural e arquitetónica².

A persistência do edificado ao longo do tempo é uma reminiscência que atesta uma intersecção do momento presente com uma conjunção de enfoques, seja de ordem espacial, temporal, vivencial, ou material, e que estabelecem um diálogo com o passado, pois o objeto edificado é passível de ser lido e interpretado como um documento, uma vez que revela por si próprio, e por meio das adições, subtrações, modificações e intervenções que veio a sofrer, quais eram os paradigmas culturais e arquitetónicos operantes naquela determinada sociedade, naquele específico recorte temporal, e também qual a significação social materializada por aquela estrutura.

A compreensão do objeto arquitetónico, numa perspetiva técnico-profissional, é possibilitada por meio de intervenções realizadas por especialistas de diversas áreas³. A descrição e a interpretação dos dados produzidos são responsabilidades relativos às prerrogativas de cada área de especialidade envolvida, de modo que estas se produzam a partir do confronto direto com o objeto, mas também por intermédio dos suportes de análise, que possibilitam uma apreciação indireta do objeto em estudo. Estes suportes podem constituir-se em variados formatos, dependendo das disciplinas envolvidas no processo de conservação, porém, de uma forma bastante corriqueira, tratam-se de suportes gráficos. Entre estes, são de interesse para o estudo os registos gráficos de base, descritivos do objeto, os quais possibilitam processos interpretativos por meio da chamada síntese gráfica.

1 Latin is simple. Disponível em: <https://www.latin-is-simple.com/en/vocabulary/noun/1159/>
Consultado a: 06 de ago. 2022.

2 Os conceitos de herança cultural e de herança arquitetónica serão definidos mais adiante.

3 Aí englobadas a conservação, a arquitetura, a história, a arqueologia, a geologia, a topografia, a engenharia, e outras mais.

quais mais à frente se irá explicar melhor. A documentação gráfica permite, a partir da visualização por parte do seu utilizador, que este chegue a uma interpretação do objeto. Tratam-se de informações visuais, tipicamente figuras geométricas, cores, linhas, manchas, que podem estar em suportes reais ou em suportes virtuais. Estas informações possibilitam ao utilizador a elaboração de raciocínios que o permitem uma reconstituição intelectual do objeto com um grau de eficácia proporcional à precisão e exatidão dos dados nela inscritos, na sua perícia técnica e capacidade de apreensão e interpretação dos mesmos.

A tipologia dos suportes gráficos é determinante para uma boa execução da recolha de informações em campo. O levantamento arquitetónico, fase inicial de um projeto, é uma etapa caracterizada pela ampla recolha de informações gráficas sob a forma de plantas, cortes, alçados, axometrias, fotografias, etc. Antes que se proceda a qualquer desenho técnico ou de se planejar construções e reabilitações, é necessário que sejam recolhidas todas as medidas necessárias e que se represente graficamente de forma descritiva o objeto ou área e as suas condições.

Com efeito podemos considerar o levantamento, nas suas diversas expressões possíveis, como uma forma de documentação gráfica, isto é, um levantamento é sempre documentação gráfica. E a documentação gráfica utilizada e produzida em contexto de Conservação tem sempre por base a acção de levantamento. Neste sentido, e neste contexto, as duas designações confundem-se quando falamos da produção de documentação gráfica de base (MATEUS, 2012, pp. 66-67).

A realização de um registo gráfico pode ocorrer por intermédio de métodos diretos ou de métodos indiretos. No primeiro caso, pressupõe-se um contato direto com o objeto de estudo, uma vez que os instrumentos utilizados (fita métrica, nível, esquadros, etc.) assim o exigem. Seleciona-se e regista-se um número relativamente pequeno de pontos no objeto, o que implica maior nível de interpretação e de emprego de tempo na recolha dos dados. Já no segundo caso, trata-se do uso de instrumentos como *laser scanner*, drones, fotogrametria digital, que serão melhor detalhados na Parte II. São instrumentos que possuem sensores que permitem a medição do objeto, o que torna o contato físico desnecessário e permite uma recolha de informações numa zona mais ampla do objeto. O trabalho de seleção dos elementos significativos a representar é feito posteriormente ao recolhimento de dados.

b. Paradigmas

O levantamento arquitetónico, apesar de baseado em elementos gráficos, não se limita apenas a eles, podendo ir muito além da normatização referente ao simples desenho técnico. A recolha de dados, na realização do levantamento arquitetónico, deve ser acompanhada de uma aptidão técnica por parte de quem executa este levantamento, isto é, uma perícia na apreensão do léxico inerente à arquitetura. Esta etapa deverá ser o mais descritiva possível, devendo o momento interpretativo ser relegado a um momento posterior. Se tivermos em conta que as representações gráficas se constituem no substrato primordial a partir do qual o arquiteto baseia-se para poder edificar, o levantamento arquitetónico pode ser interpretado como o reverso sequencial da edificação, pois parte-se do edificado para se chegar à documentação gráfica.



Para que se compreenda a finalidade procedimental do levantamento arquitetónico, é importante ter em consideração a intenção dos responsáveis pela sua conceção e execução. A síntese gráfica produzida por meio das ações de levantamento serve de substrato para intervenções de naturezas diversas no objeto edificado, sendo as mais comuns o restauro, a conservação e a reabilitação.

o termo conservação deve ser utilizado para designar todo tipo de acções que se destinam a prolongar o tempo de vida de um qualquer edifício histórico construído. É considerado como um termo com um significado amplo que pode incluir vários conceitos como: manutenção, reparação, restauro, reabilitação e reconstrução. Estes conceitos definem uma hierarquia em que as acções concretas sobre o edificado se vão assumindo como mais intrusivas. Assim a manutenção é entendida como o conjunto de acções de carácter preventivo destinadas a manter o bom funcionamento; reparação é o conjunto de acções destinadas a corrigir e eliminar eventuais anomalias; restauro é o conjunto de acções que visa o restabelecimento de uma unidade da edificação; a reabilitação é o conjunto de acções que visa aumentar os níveis de qualidade de um edifício de modo a que ele se adapte a padrões mais elevados; e reconstrução corresponde, [...] ao acto de reconstruir de novo uma edificação ou parte dela (HENRIQUES, *apud* MATEUS, 2012, p. 25).

De acordo com o que foi mencionado anteriormente, a ação de conservação é tipicamente destinada a prolongar o tempo de vida dos edifícios históricos. É oportuno, para uma melhor contemplação da temática, que se faça uma breve digressão a respeito do conceito de edifício histórico para que possamos, em seguida, entender como se dá o seu enquadramento institucional e como a própria arquitetura procede a esse respeito. O condecorado historiador francês Pierre Nora assim define os conceitos de história e memória:

Memory is life, always embodied in living societies and as such in permanent evolution, subject to the dialectic of remembering and forgetting, unconscious of the distortions to which it is subject, vulnerable in various ways to appropriation and manipulation, and capable of lying dormant for long periods only to be suddenly reawakened. History, on the other hand, is the reconstruction, always problematic and incomplete, of what is no longer. Memory is always a phenomenon of the present, a bond tying us to the eternal present; history is a representation of the past (NORA, 1996, p. 3).

Na perspetiva do autor, portanto, a história atua no sentido de reconstrução da memória, que pertence aos viventes. A memória remota, de eras há muito passadas, é-nos transmitida por meio da investigação e interpretação de vestígios e de documentos do passado, como por exemplo, escritos, símbolos, gravuras, objetos, ou mais concretamente ao nosso tema de estudo, a edificação, neste caso entendida como monumento de valor histórico. A documentação gráfica é também uma ferramenta de transmissão da memória. É um meio através do qual é possível a interpretação dos paradigmas arquitetónicos do passado e também a transmissão dos paradigmas arquitetónicas presentes para as futuras gerações.

Tendo em conta a tradicional classificação didática dos períodos históricos, a era na qual vivemos começa a ganhar os seus contornos a partir da Revolução Francesa de 1789 e da Revolução Industrial, que passam a operar mudanças sociais profundas por volta do mesmo período no continente europeu. Françoise Choay oferece uma explanação sobre os efeitos conduzidos por essas mudanças no que respeita ao modo de se encarar o monumento histórico:

Com efeito, a chegada da era industrial enquanto processo de transformação, mas também de degradação do ambiente humano, contribuiu, juntamente com outros factores menos importantes, como o Romantismo, para inverter a hierarquia de valores atribuídos aos monumentos históricos e para privilegiar pela primeira vez os valores da sensibilidade, nomeadamente estéticos. A revolução industrial enquanto ruptura com os modelos tradicionais de produção abria uma fractura irreductível entre dois períodos da criação humana. Quaisquer que tenham sido as suas datas, variáveis de acordo com os países, o corte resultante da industrialização permaneceu, durante toda esta fase, a intransponível linha de divisão entre um antes, onde se encontra acantonado o monumento histórico e um depois, com o qual começa a modernidade. Dito de outra forma, ela assinala a fronteira que separa, no limite inferior, o campo temporal do conceito de monumento histórico: este pode, pelo contrário, estender-se indefinidamente para cima, à medida que progridem os conhecimentos histórico e arqueológico (CHOAY, 2014, pp. 136-137).

Pode ser afirmado ainda que o desenvolvimento e expansão da Revolução Industrial pela Europa e depois para outros continentes estendeu o conceito de monumento histórico a uma escala planetária, o que levaria a que, gradualmente, se começasse a conceber o acolhimento de legislações protetivas da herança histórica arquitetónica, e por outro lado, tornar a restauração numa disciplina académica autónoma (CHOAY, 2014, p. 155). O século XIX ficaria ainda marcado pelo aparecimento da noção de cidadania, de pertencimento a um Estado nacional. Nesse contexto, a memória coletiva passou a assumir uma dimensão fundamental, cultural e politicamente falando, para que houvesse um aprofundamento do sentimento de ser cidadão de determinado Estado. Por essas razões, tornava-se urgente a definição de meios para que o património histórico pudesse ser preservado, com o intuito de perpetuar a memória cidadã às gerações seguintes.

Na procura da definição de parâmetros e diretrizes sólidas para a proteção e conservação do património cultural edificado, uma pluralidade de especialistas, representando mais de 20 países, se reuniu em Atenas, no ano de 1931, ocasião na qual se firmou a Carta de Atenas de 1931, que definiu, como princípios gerais: o abandono das reconstituições integrais, privilegiando-se a manutenção regular e permanente como meio de assegurar a conservação dos edifícios, evitando, assim, os riscos das reconstituições; caso o edifício encontre-se degradado, recomenda-se o restauro, respeitando-se, sempre, sua identidade histórica ou artística, evitando-se alterações de estilos de época; a fim de assegurar a longevidade dos edifícios históricos, a Carta recomenda que estes monumentos sejam afetados a usos que respeitem o seu carácter histórico e artístico.



Imagem 05. Livro das Fortalezas 77 - Freixo de Espada à Cinta, Duarte D'Armas.

Aprovou-se ainda a tendência geral, observada em diversas legislações nacionais, de consagrar o direito da coletividade, em detrimento da propriedade privada, do uso e conservação de monumentos históricos, tendo em conta os sacrifícios exigidos aos proprietários. Para tanto, expressa o voto de que, em cada Estado, as autoridades públicas sejam investidas de competência para intervir na conservação de monumentos pertencentes a proprietários privados. Quanto às técnicas de restauro, é aconselhada a realização de análises escrupulosas das patologias e respetivas causas antes do início da intervenção. Em relação ao emprego de materiais modernos, como o betão armado, aprova-se o uso, desde que não fique evidente ao observador, para que não se altere o aspeto e o caráter do edifício.

O documento faz ainda recomendações relativas ao respeito ao caráter e à fisionomia das cidades, sobretudo na vizinhança de monumentos antigos cuja envolvente próxima careça de cuidados especiais. Para o efeito, orienta no sentido de proceder-se ao estudo das plantas e ornamentos vegetais que melhor se adaptem a cada monumento ou conjunto monumental, para que seu caráter antigo seja conservado. Publicidades, postes e fios telefónicos devem ser suprimidos dos entornos, assim como chaminés altas ou indústrias ruidosas (ICOMOS, 1931, *online*).

A Carta de Atenas foi adotada na ocasião do Primeiro Congresso Internacional de Arquitectos e Técnicos dos Monumentos Históricos e estabeleceu os primeiros padrões internacionais reconhecidos referentes à conservação e à preservação do património histórico. O próximo passo viria no pós-guerra, com a fundação da UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*)⁵, que propôs a criação de uma organização não governamental para promover a salvaguarda de sítios e monumentos de valores histórico e cultural. Assim, no Segundo Congresso de Arquitectos e Especialistas e Edifícios Históricos, ocorrido em Veneza, em 1964, surgiu o ICOMOS (*International Council of Monuments and Sites*)⁶, e, na mesma ocasião, firmou-se a Carta de Veneza sobre a Conservação e o Restauro de Monumentos e Sítios. O ICOMOS tem sido, ao longo da sua trajetória, uma instituição muito importante no que se refere ao estabelecimento de orientações dirigidas às boas práticas no âmbito da salvaguarda do património edificado.

Na sua 11ª Assembleia-geral, que teve lugar em Sofia, em 1996, foi ratificado o documento intitulado Princípios Gerais para o registo de Monumentos, Grupos de Edifícios e Sítios, o qual é estruturado em cinco pontos: I) as razões para o registo; II) a responsabilidade pelo registo; III) o planeamento do registo; IV) conteúdos dos registos; V) gestão, disseminação e partilha dos registos. Define-se Herança Cultural edificada como “monumentos, grupos de edifícios e sítios de valor patrimonial, constituindo o ambiente histórico construído”. Relaciona o registo como parte fundamental do processo de conservação e concebe-o como sendo uma captura de informações que descrevem a configuração física da Herança Cultural num determinado instante (ICOMOS, 1996, *online*).

No que toca às ações de conservação, em particular antes, durante e depois da execução de obras, o documento salienta a importância prioritária do registo, assim como quando da feitura de inventários. Sendo previsível a ação de destruição (provocada pelo homem ou em decorrência de causas externas), o registo também se faz fundamental. Quanto às responsabilidades pela execução, prescreve que

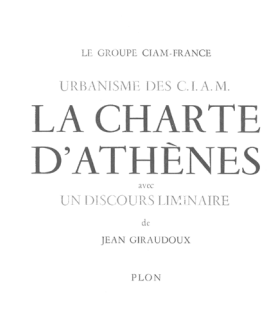


Imagem 06. Carta de Atenas. Le Corbusier

5 Em português: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

6 Em português: Conselho Internacional de Sítios e Monumentos.

Imagem 07. Laser scanner durante uma campanha de recolha de dados na Igreja de Torre de Moncorvo.



cabe a entidades competentes, que devem assegurar-se de sua gestão, apropriada condução e adequada atribuição de tarefas aos especialistas envolvidos, em função do grau de complexidade dos processos e de suas atribuições. Indica a recolha de toda a informação existente como a primeira tarefa a ser realizada num processo de registo, e que é a partir desta que se procederá ao planeamento da extensão do âmbito dos trabalhos de natureza documental a ser desenvolvido. É também nesta ocasião que ocorrerá a seleção dos métodos de registo, entre os quais elenca descrições e análises escritas, fotografias aéreas ou terrestres, fotografias rectificadas, fotogrametria, levantamento geofísico, mapas, planimetrias métricas, desenhos, esboços e réplicas. Recomenda a adoção de métodos de menor grau de intrusividade (ICOMOS, 1996, *online*).

Faz-se ainda oportuno mencionar a Carta sobre a Interpretação e a Apresentação de Sítios Culturais, firmada em outubro de 2008, no Quebec, Canadá, que, logo em seu preâmbulo, reforça o papel do ICOMOS, no sentido de promoção da ética e das boas práticas em conservação do património histórico, e questiona quais são os objetivos aceites e aceitáveis para a interpretação e a apresentação de sítios patrimoniais; que princípios devem ajudar a determinar os meios técnicos e os métodos mais apropriados em contextos culturais e patrimoniais específicos; e que considerações éticas e profissionais podem ajudar a moldar a interpretação e a apresentação, de entre a sua ampla variedade de formas e técnicas particulares. Logo em seguida, encontram-se elencados no documento alguns princípios que respondem esses questionamentos, entre os quais é de nosso interesse a transcrição do ponto 4, do Princípio 2: Fontes de Informações, que se lê:

4. As reconstruções visuais, através de desenhos artísticos, de desenhos arquitetónicos ou por computador, devem basear-se em análises pormenorizadas e sistemáticas dos aspetos ambientais, arqueológicos, arquitetónicos e históricos, incluindo a análise de fontes escritas, orais, iconográficas e de fotografias. As fontes de informação, nas quais se baseiam as reconstruções visuais, devem ser claramente documentadas e, quando tal se mostre possível, podem ser realizadas reconstruções visuais alternativas baseadas nas mesmas fontes, para permitir comparações (ICOMOS, 2008, *online*).

Como será visto na Parte II deste trabalho, este ponto representa um enquadramento bastante presente na realização do levantamento realizado em nosso objeto de estudo. Através das Comissões Nacionais, o ICOMOS procura uniformizar os enquadramentos institucionais alcançados por meio das discussões e trocas de informações produzidas nos seus fóruns. No site do ICOMOS Portugal pode-se encontrar maiores esclarecimentos a esse respeito:

As Comissões Nacionais do ICOMOS proporcionam um fórum onde pessoas e representantes de instituições ligadas à conservação, salvaguarda, reabilitação e valorização do património cultural podem encontrar-se para troca de informação e pontos de vista sobre os princípios e práticas da área. As Comissões Nacionais representam os interesses dos seus membros, tanto a nível nacional como internacional. [...] podem encarregar-se de actividades específicas por iniciativa própria ou por solicitação das respectivas administrações públicas. [...] são um canal através do qual especialistas individuais de cada país participam nas actividades internacionais do ICOMOS, incluindo, por exemplo, missões específicas confiadas ao ICOMOS pela UNESCO. Através dos encontros anuais do Conselho Consultivo, as Comissões Nacionais podem influenciar decisivamente as prioridades do ICOMOS. As Comissões Nacionais podem também responsabilizar-se por parte do programa internacional do ICOMOS que diga particular

respeito ao seu país (em estreita cooperação com o Secretariado Internacional em Paris). [...] implementam, a nível local, os programas propostos pelo Comité Executivo (ICOMOS, *online*).

Também parte do âmbito nacional de proteção ao património arquitetónico, o SIPA (Sistema de Informação para o Património Arquitetónico) é um sistema informativo e de documentação sobre património arquitetónico, urbanístico e paisagístico, gerido pela Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) cujos objetivos, para além de ser uma ferramenta de informação e suporte às políticas, estratégias e ações de intervenção no ambiente construído, juntamente com a qualificação e reabilitação urbanas e a salvaguarda do património arquitetónico, procura também promover a produção e a recolha, o processamento e a conservação de documentação sobre o património arquitetónico, urbanístico e paisagístico.

Por determinação do Decreto-Lei nº 102/2015, cabe à Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) a reponsabilidade pela gestão e desenvolvimento da SIPA. A ampla colaboração de uma rede diversificada de entidades públicas e privadas conscientes da importância da preservação e valorização do património arquitetónico português é o que permite à entidade a produção e atualização sistemática de seus recursos de informação e documentação.

c. Planeamento, objetivos e critérios

Conforme anteriormente mencionado, a 11ª Assembleia Geral do ICOMOS, reunida em Sofia, Bulgária, em 1996, ratificou o documento intitulado Princípios Gerais para o Registo de Monumentos, Grupos de Edifícios e Sítios. Entre as disposições ali elencadas, consta a seção “Planeamento”, que prescreve:

1. Antes de serem preparados novos registos, devem ser procuradas e examinadas as fontes de informação existentes, para se determinar a sua adequação. a) Deve ser procurado o tipo de registos que contém essa informação em inspecções, em desenhos, em fotografias, em relatórios de descrições publicados e não publicados, bem como em documentos relacionados, correspondentes às origens e à história do edifício, grupo de edifícios ou sítio. É importante procurarem-se quer registos recentes, quer antigos; b) Os registos existentes devem ser procurados em localizações tais como os arquivos nacionais e locais, os inventários e as colecções profissionais, institucionais ou privados, as bibliotecas e os museus; c) Devem ser procurados registos para consulta profunda junto de indivíduos e de organizações que tenham possuído, ocupado, registado, tenham conhecimentos sobre eles (ICOMOS, 1996, *online*).

O conhecimento acerca do património a ser preservado deve ser o mais aprofundado possível, de modo a que a intervenção preserve ao máximo sua essência. Para o efeito, deve-se lançar mão de todos os recursos à disposição para que se chegue efetivamente ao melhor rumo de ação. Dada a antiguidade que se supõe ser característica do património histórico a ser preservado, é razoável a previsão de que haverá fontes de informação, na forma de registos prévios e outros (como os elencados no item a)) que auxiliarão a consolidação deste conhecimento necessário. Não se deve proceder a um registo se já existir(em) outro(s) com qualidade suficiente para as análises pretendidas.

2. O levantamento da análise acima referida, a selecção do objectivo,

do nível e dos métodos apropriados para registo exige que: a) Os métodos de registo e o tipo de documentação produzidos devem ser apropriados à natureza do património, aos objectivos do registo, ao contexto cultural, e à disponibilidade financeira e de outros recursos. As limitações desses recursos podem incluir uma abordagem faseado ao registo. Os métodos referidos podem incluir descrições e análises escritas, fotografias (aéreas ou terrestres), fotografia rectificadora, fotogrametria, observação geofísica, mapas, plantas cotadas, desenhos e esboços, réplicas ou outras tecnologias tradicionais e modernas; b) as metodologias de registo devem, sempre que possível, usar técnicas não intrusivas, e não devem provocar danos no objecto que está a ser registado; c) devem ser claramente declaradas as razões para o objecto pretendido e o método de registo; d) os materiais usados para a compilação dos registos concluídos devem ser estáveis em arquivo (ICOMOS, 1996, *online*).

A primeira prioridade a ser tida em conta quando se decide proceder a um levantamento de património arquitetónico construído é a identificação de um problema. Tendo em conta que a finalidade do levantamento é a produção de informações gráficas para servirem como meios de intermediação interpretativa entre o arquiteto e o objeto de estudo, haverá aspetos específicos da edificação para os quais o produtor do levantamento procurará comunicar graficamente de forma mais enfática. A razão disto é que o estado em que se encontra o objeto de estudo no momento em que o procedimento está a ser realizado pode variar bastante, desde ruínas (para as quais se podem mesmo fazer processos de escavação necessários acompanhados de um meticoloso trabalho arqueológico), passando por estruturas em estado intermediário ou avançado de degradação, podendo, ainda, se tratar de um objeto em bom estado de conservação e cujos aspetos a ser enfatizados na coleta de dados sejam os de níveis descritivos mais básicos, como a pintura ou a geometria de elementos internos.

A natureza do património em questão é determinante para a escolha dos métodos de registo e também para o tipo de documentação que se deseja produzir. Métodos mais diretos de documentação são tipicamente mais intrusivos, o que pode se revelar inadequado ou mesmo perigoso quando se tratar de edificação ou ruínas em situação de considerável instabilidade estrutural. Já os métodos indiretos, como é o caso da fotogrametria, a ser discutido mais adiante, revelam-se os mais adequados e em conformidade com as prescrições das cartas internacionais relativas à conservação, restauro e reabilitação, pois são aptos à produção de informações gráficas com graus de intrusividade significativamente menos acentuados do que aqueles típicos dos métodos diretos. Cesare Feiffer, nesse sentido, esclarece que:

Feiffer se refere ao conceito de “projecto de levantamento” dividindo-o em: escolher a metodologia; escolher a instrumentação; escolher a escala de representação; definir o que medir, com que detalhe e com que objetivo. É notado que o objetivo do projeto de levantamento é o que permite “operar em campo com a máxima segurança e a mínima perda de tempo (...) com a certeza e a tranquilidade de registrar sempre as medidas correctas de modo preciso e homogéneo, evitando ter de as verificar em segundo momento, e como acontece muitas vezes, ter de voltar a campo para integrar no levantamento outras medições posteriores (MATEUS, 2012, p. 81).

Uma parte considerável do sucesso de um processo de documentação está em saber levantar perguntas certas nos momentos certos. Se a escolha dos métodos já se afigura à partida como um problema inicial, ao longo da recolha de informações surgem outras questões, como a escolha dos instrumentos e das



Imagem 08. À esquerda a Fachada da Igreja em 1967.
Imagem 09. À direita a Fachada da Igreja em 2021.

técnicas utilizadas. É possível optar-se por representações mais ou menos realistas, mais ou menos abstratas, mais ou menos esquemáticas. É evidente que o grau de objetividade no que toca à qualidade métrica e operacional dos instrumentos deve ser total. No entanto, há espaço para subjetividade quando se trata de escolhas na execução procedimental, como, por exemplo, a decisão de se determinar um maior ou menor número de pontos para a descrição de formas, o grau de detalhe na produção de desenho técnico, a definição de planos para a execução de registos fotográficos, etc. Escolhas como estas influenciam o resultado do produto final (SILVA, 2019).

Deve-se estabelecer de antemão o nível de detalhe que se quer atingir, uma vez que o rigor documental é um fator essencial. Para tanto, há níveis de descrição da estrutura arquitetónica, o primeiro dos quais se refere à geometria e à cor, que pertencem ao nível descritivo mais básico. Um segundo nível descritivo seria a descrição arquitetónica, que dá conta da disposição dos aparatos em relação à estrutura. A título de exemplo: faz-se uma descrição arquitetónica quando se diz que 'isto é uma porta castanha numa parede branca'. Aproveitando o mesmo exemplo, se acrescentarmos a informação de que a porta é de carvalho

e a parede é de pedra calcária, tem-se uma descrição dos materiais. Elevando-se o nível descritivo, pode-se dizer que a porta é composta por duas almofadas de determinado tipo, com guarnições encastradas na parede de determinado modo e a parede é construída de acordo com uma certa estereotomia, o que já consiste em uma descrição construtiva. A descrição do estado de conservação leva em conta aspetos como desgastes na pedra ou presença de colonização biológica, e a descrição do comportamento estrutural pode se referir, por exemplo, a empenamentos na parede (MATEUS, 2012, p. 65).

O resultado de todo o processo de levantamento geométrico e arquitetónico possibilita a compreensão morfológica da construção em estudo e o diagnóstico de seu estado de conservação, para, a partir disto, poder-se partir para a definição de um eventual plano de intervenção, caso seja julgado necessário. Este plano de intervenção deve estar acompanhado de uma previsão temporal (prazo curto ou prazo longo), de uma previsão financeira (disponibilidade reduzida ou elevado de verbas) e também do grau de intervenção no edifício (parcial ou total). No caso específico do objeto de estudo desta dissertação, a Igreja de Nossa Senhora da Assunção, Matriz de Torre de Moncorvo, esses parâmetros estão disponíveis no site da Direção Regional de Cultura do Norte, autarquia responsável pelo projeto de reabilitação e conservação da referida igreja. Na página consta o horizonte temporal do projeto (**Data de Início:** 01.05.2021; **Data de Conclusão:** 30.04.2023); a previsão financeira (**Custo Total Elegível:** 204 900,31 €) e, em relação às intervenções, consta:

Objetivos, atividades e resultados esperados/atingidos

Pretende-se com a intervenção preconizada conseguir uma recuperação física efetiva do edificado para sua proteção e valorização, mas, também, a promoção de um património singular de grande valor turístico, potenciando a realização de iniciativas de programação cultural criadoras de dinâmicas com grande impacto nestes territórios de baixa densidade.

Intervenções previstas:

1. Conservação e restauro das pinturas murais da capela-mor

As atuais condições da capela-mor permitem que se realize uma operação de conservação e restauro das pinturas murais dos tetos e paredes laterais, mas também de todas as restantes presentes no arco cruzeiro e nos absídeos.

2. Reabilitação do alpendre sul das portas

Será realizada a conservação e restauro do corpo do alpendre lateral sul com vista a sanar as causas da sua degradação e travar o processo de deterioração do portal em perda iminente e constante.

3. Mapeamento das deteriorações da pedra existentes nos portais.

Será ainda efetuado um estudo/diagnóstico sobre o estado de conservação da pedra nos 3 portais do edifício: principal, norte e sul, com o objetivo de preparar uma futura intervenção de conservação e restauro.

d. Estratégias de levantamento

Uma vez que a identificação e a contextualização do problema estão realizadas e são estabelecidos objetivos e critérios para a recolha de informações, parte-se para a definição de uma estratégia de documentação. O primeiro passo para chegar a esta definição é a análise adequada do contexto específico do objeto. A estratégia tradicional de documentação para fins de conservação, restauro e reabilitação consiste no levantamento manual e topográfico, caracterizado pelo trabalho de gabinete por meio de desenhos bidimensionais produzidos conforme os parâmetros da geometria descritiva. O trabalho de interpretação da documentação produzida por esses meios demanda uma elevada discretização do objeto.

Traditionally, the model is generated through the use of drawings carried out following the rules of descriptive geometry, obtained by orthogonal projections onto plans in which the vertical direction of the space is the only obligatory reference. This system of representation, although it sometimes produces images of the object far from those afforded by our visual experience, allows us to obtain information of a metric type in a direct way. On the other hand, the line drawing compels us to simplify the object, based on a selection of the most significant elements, which despite its subjectivity, facilitates the comprehension of the building (ALMAGRO A., ALMAGRO VIDAL A., 2007, p.2).

No entanto, a evolução tecnológica tem, cada vez mais, proporcionado meios técnicos aptos a serem aplicados em situações de produção de documentação relativa ao património cultural edificado. O aparecimento dessas novas possibilidades de representação gráfica tem suscitado vivos debates entre profissionais envolvidos em tarefas de conservação, restauro e reabilitação do património cultural. Se, por um lado, estas tecnologias representam uma tendência à aquisição indiscriminada de informações em campo, que são posteriormente tratadas de modo automático por meio de sistemas computacionais e, portanto, superando muitos dos limites técnicos inerentes ao processo manual e analógico tradicional, por outro lado, trazem, também, novos desafios. A automatização de processos e a grande quantidade de informações produzidas deixa para o utilizador a responsabilidade de interpretação, seleção e codificação, o que pode se revelar uma tarefa demasiado difícil ou até impossível para aqueles que não dominam estes meios técnicos.

It has to be taken into account that a great mass of crudely stored information is not necessarily more useful than information that is appropriately selected and interpreted. It is difficult to admit that the clouds of points or photographically realistic three-dimensional models, although impressive, permit a better understanding of the dimensional and spatial reality of a building than one that provides a good series of ground plans, elevations and sections, carried out following the traditional procedures and criteria. The handling of the information obtained by the new procedures always requires technological systems, generally computer systems (hardware and software), many of which are at this moment in time expensive and not easy to manage. This means that the end users find themselves very restricted in terms of exploiting the possibilities and advantages offered by the systems. In any case, it has to be taken into account that due to the traditional training most of the technicians have received they are mentally better prepared to interpret and assimilate the information contained in traditional drawings than in the three-dimensional images supplied by the new techniques (ALMAGRO A., ALMAGRO VIDAL A., 2007, p.2).

A definição de uma estratégia de levantamento pode-se caracterizar também por uma mistura de métodos diretos com métodos indiretos, caso a realidade em campo revele que esta mistura se apresente como a forma mais apropriada para se alcançar os objetivos inicialmente procurados. Normalmente, nas intervenções de conservação, restauro e reabilitação arquitetónica, as estratégias que envolvem técnicas tradicionais, com pouca ou nenhuma presença de métodos indiretos, constituem a maior parte dos casos. Porém, com a sofisticação crescente dos meios técnicos indiretos, tem-se observado uma intensa discussão e importantes produções académicas que defendem a integração de métodos como varrimento a laser 3D ou a fotogrametria digital terrestre como estratégias de levantamento neste tipo de intervenção e até mesmo como estratégia de levantamento autónoma, na qual esses meios protagonizariam a recolha de informação. Os adeptos desta visão, conforme o que seria esperado, apontam para o facto de que estas ferramentas são capazes de realizar tudo aquilo que as ferramentas tradicionais podem fazer e, em alguns aspetos, superá-las de forma expressiva e, o que é mais, respeitando as prescrições das cartas internacionais segundo as quais deve haver o mínimo possível de intrusividade no objeto a ser estudado. A parte II, que a esta se sucede, será dedicada ao desenvolvimento da temática dos métodos de digitalização tridimensional, na qual se aprofundará mais esta discussão.

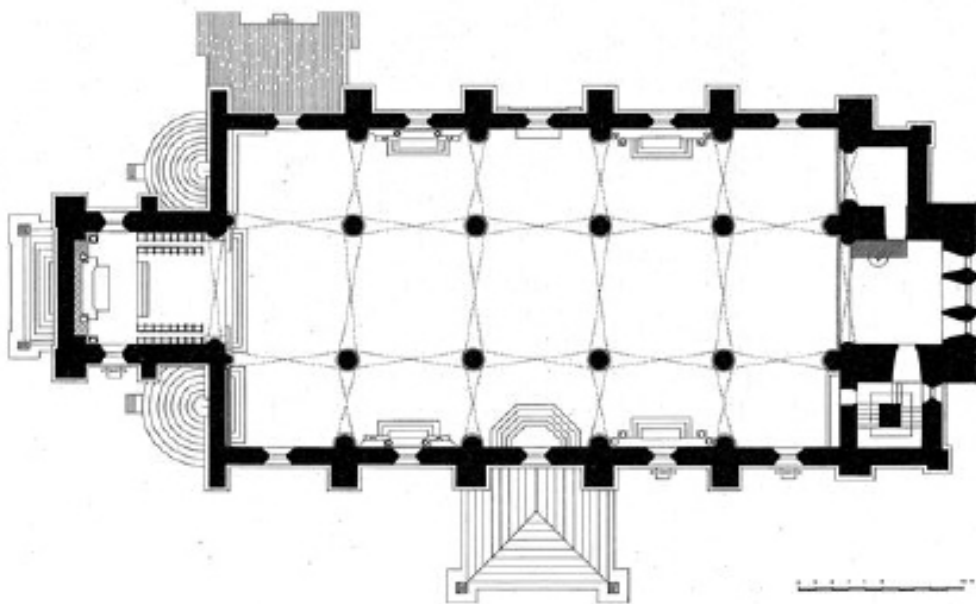


Imagem 10. Planta longitudinal da Igreja.

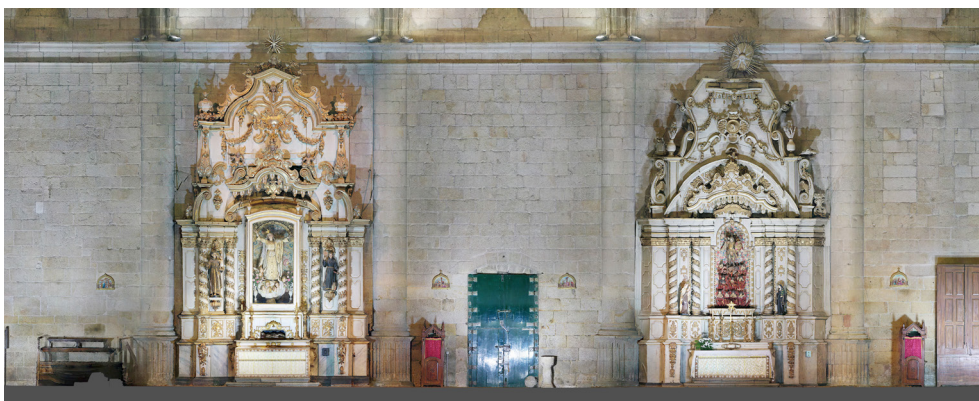


Imagem 11. Ortofoto Altares Laterais do lado norte da Igreja.



Parte II

Métodos de digitalização tridimensional

a. Sistemas Fotogramétricos Digitais e de Varrimento Laser 3D - Paradigmas

Após análise do significado que o levantamento possui para o campo da arquitetura, é objeto desta tese refletir sobre o que as novas tecnologias trazem de contributo para esta arte e ofício e que potenciais produtos destas advêm. Estes novos adventos tecnológicos trazem igualmente consigo novas metodologias, técnicas e ferramentas na exploração e documentação dos objetos de interesse (RUSSO, 2020). Cabe a esta secção apresentar e discutir os métodos de digitalização tridimensional como meio que viabiliza o levantamento aqui apresentado da igreja matriz de Torre de Moncorvo.

Numa primeira instância, vale ressaltar que esta transformação no paradigma do levantamento é pautada pela necessidade de maior controlo sobre os objetos de estudo, em conformidade com as possibilidades trazidas pelo desenvolvimento vertiginoso da informática, nas últimas décadas. O fruto destes trabalhos são documentos preciosos para a reconstrução, restauro, análise e visualização, e que se podem considerar de uma “grande exatidão geométrica, disponibilidade de todos os detalhes, eficiência no tamanho do modelo e fotorrealismo” (EL-HAKIM; BERARDIN, *apud* ORTIZ *et al.*, 2014, p.224) e que acompanham o processo de digitalização da informação na sociedade contemporânea.

Quando as duas dimensões que constituem, predominantemente, a forma convencional de visualização de documentos gráficos (tais como plantas, cortes e alçados) já não são a única forma de representar objetos arquitetónicos, surgem novas possibilidades técnicas de interpretação de edifícios. As informações a serem registadas passam a contar com maior riqueza de detalhes. Além disto, os modelos de digitalização tridimensional disponibilizam ferramentas novas para a interpretação dos edifícios, o que possibilita a superação dos limites operacionais dos meios bidimensionais. Uma vantagem notória da adoção destas novas ferramentas é a possibilidade de deteção, no processo de levantamento, de informações não perceptíveis a olho nu e dificilmente (ou nunca) captadas por meio do emprego das formas de medição tradicionalmente adotadas. (JUAN GUTIÉRREZ; IRLES PARREÑO e MAESTRE LÓPEZ-SALAZAR, 2020, p. 33). É assim que, com a aplicação destas novas técnicas e tecnologias, é-se capaz de obter um registo muito mais preciso e integral do objeto de estudo (arquitetónico ou arqueológico), o qual se aproxima muito mais da realidade observada, o que torna a identificação de patologias (problemas estruturais, deformações, empenamentos, entre outros) muito mais precisa e com melhor resolução, para além da descrição formal daquilo que se investiga (MAÑANA-BORRAZÁS, *et al.*, 2008, p. 15).



Há diferentes ferramentas para que se realize a digitalização tridimensional. Entre estas, destacamos aqui a fotogrametria e o *laser scanning*, que foram utilizadas durante o levantamento do objeto de estudo deste trabalho. A diversidade de técnicas disponíveis, durante a execução da digitalização, implica uma tomada de decisão referente à escolha de meios, em consonância com os resultados pretendidos, tomando-se em conta a complexidade do trabalho a ser realizado. Portanto, já se percebe, de antemão, aspetos positivos da superação do método direto de levantamento (mais intrusivo e de contato mais direto do levantador com o objeto de estudo), para o indireto (assistido pelas técnicas aqui mencionadas), por meio do qual há um menor risco de contribuição para a degradação do objeto de estudo. A fim de se estabelecerem as técnicas digitais mais adequadas para o levantamento, Ortiz, Sánchez, Pires e Pérez (2014, p. 225) definem quatro parâmetros: (1) objetivo, no que se refere à qualidade e formato da documentação; (2) acuidade geométrica e qualidade visual, pois cada uma das técnicas reproduz a geometria de forma mais ou menos similar; (3) características físicas do objeto e da sua envolvente; e (4) orçamento disponível, devido ao custo dos equipamentos e ao tempo de trabalho necessário para a sua documentação.

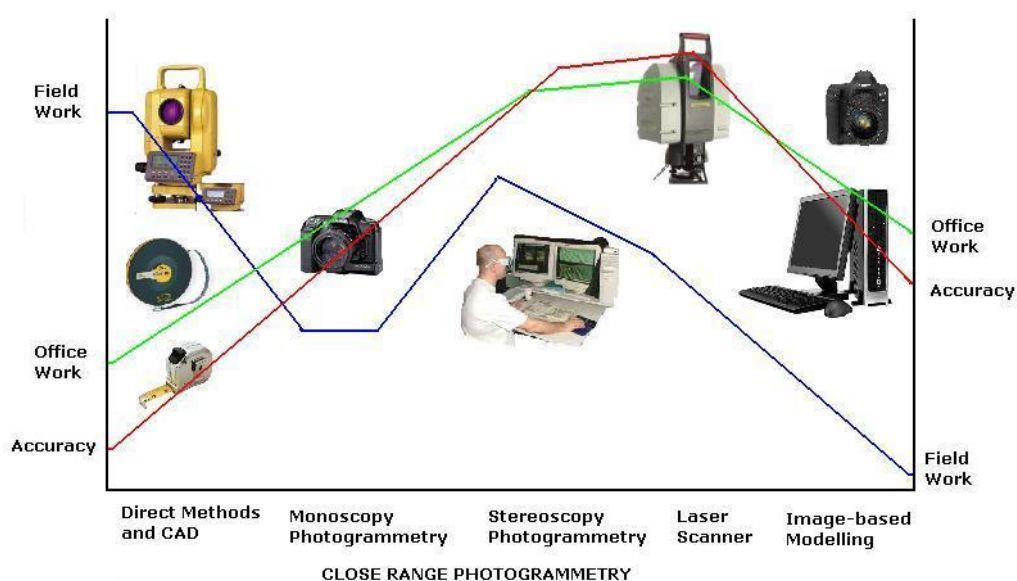


Imagem 12. Comparação entre técnicas de digitalização.
Imagem 13. Imagens na lombar das páginas 34 e 35. MDE com implantação da Igreja.

b. Técnica e Metodologia de Aplicação

No seu princípio, a técnica da fotogrametria era comumente usada para fins de cartografia, e o meio típico de utilização era o acoplamento de câmaras a um equipamento navegado por avião. Como ferramenta de levantamento digital, esta prática era comum há algumas décadas. A entidade pioneira a abordar a fotogrametria de modo científico foi o ISP (*International Society of Photogrammetry*), ainda no longínquo ano de 1910. Naquela altura, o conhecimento a respeito desta técnica era muito escasso. O termo ‘fotogrametria’ aparece pela primeira vez em uma publicação no ano de 1867, quando a própria fotografia ainda estava em sua infância (ISPRS, *online*).

Ao longo do tempo, técnicas com emprego de fotogrametria de curto alcance passaram a desenvolver-se e encontrar novos campos de aplicação, como ocorreu na Engenharia, na Arquitetura, na Arqueologia, e, mais recentemente, na robótica, no controlo da qualidade industrial, etc. Os estudos de interpretação de imagens produzidas a partir de captações realizadas a partir de equipamentos com câmaras acopladas, utilizando sensores que operam em variados espectros eletromagnéticos levaram à criação do termo “sensoriamento remoto” (ou *remote sensing*, em inglês), o qual não se diferencia muito do termo fotogrametria, uma vez que qualquer forma de “observação sem contato pode ser considerada sensoriamento remoto” (ISPRS, *online*).

Em 1980, devido a esse entendimento acima referido, a ISP tornou-se ISPRS (*International Society for Photogrammetry and Remote Sensing*), e passou a dar o seguinte conceito para fotogrametria e sensoriamento remoto:

Photogrammetry and Remote Sensing is the art, science, and technology of obtaining reliable information from noncontact imaging and other sensor systems about the Earth and environment, and other physical objects and processes through recording, measuring, analyzing and representation. (ISPRS, *online*).

Todavia, ainda antes de tornar-se ISPRS, em 1968, esta instituição, em parceria com o ICOMOS, estabeleceram o CIPA (Comité Internacional para a Documentação do Património Cultural), cuja missão institucional é a promoção e desenvolvimento de boas práticas ao nível da documentação do património. Assim sendo, promove plataformas e contextos de diálogos entre profissionais que produzem documentação (topógrafos, geógrafos, *surveyors*, etc.) e os que a utilizam (conservadores, arquitetos, arqueólogos, historiadores, etc.), o que é chamado na instituição de “criação de pontes”, ou *bridging the gaps*. (MATEUS, 2012, pp. 72-73).

Essa ‘institucionalização’ do campo disciplinar da fotogrametria e do sensoriamento remoto revelou-se bastante oportuna quando surgem as já referidas cartas internacionais do ICOMOS, relativas à conservação, restauro e reabilitação, mencionadas na Parte I deste trabalho, pois estas técnicas encaixam-se, na perfeição, na consolidação do entendimento de que a aquisição de informações, em especial quando o objeto de estudo apresenta relevante instabilidade estrutural, ou até mesmo para não contribuir para desgastes já existentes, deve ser realizada com o mínimo de intrusividade (MATEUS, 2012, pp.69-72).

O desenvolvimento da ciência computacional traria um salto qualitativo extraordinário para o campo de aplicabilidade da fotogrametria como metodologia de levantamento arquitetónico. Liebowitz, Criminisi e Zisserman (1999), abordam

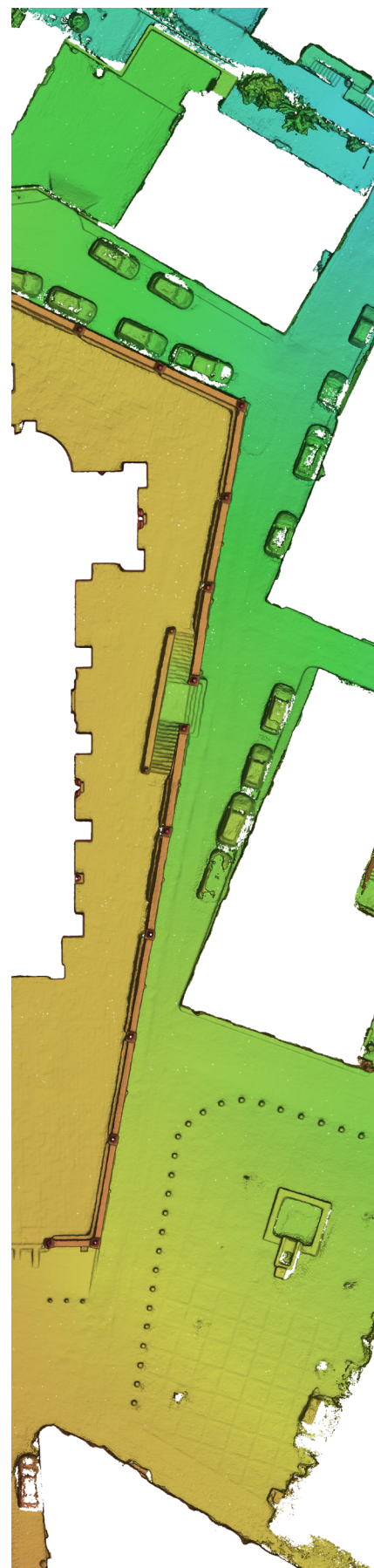
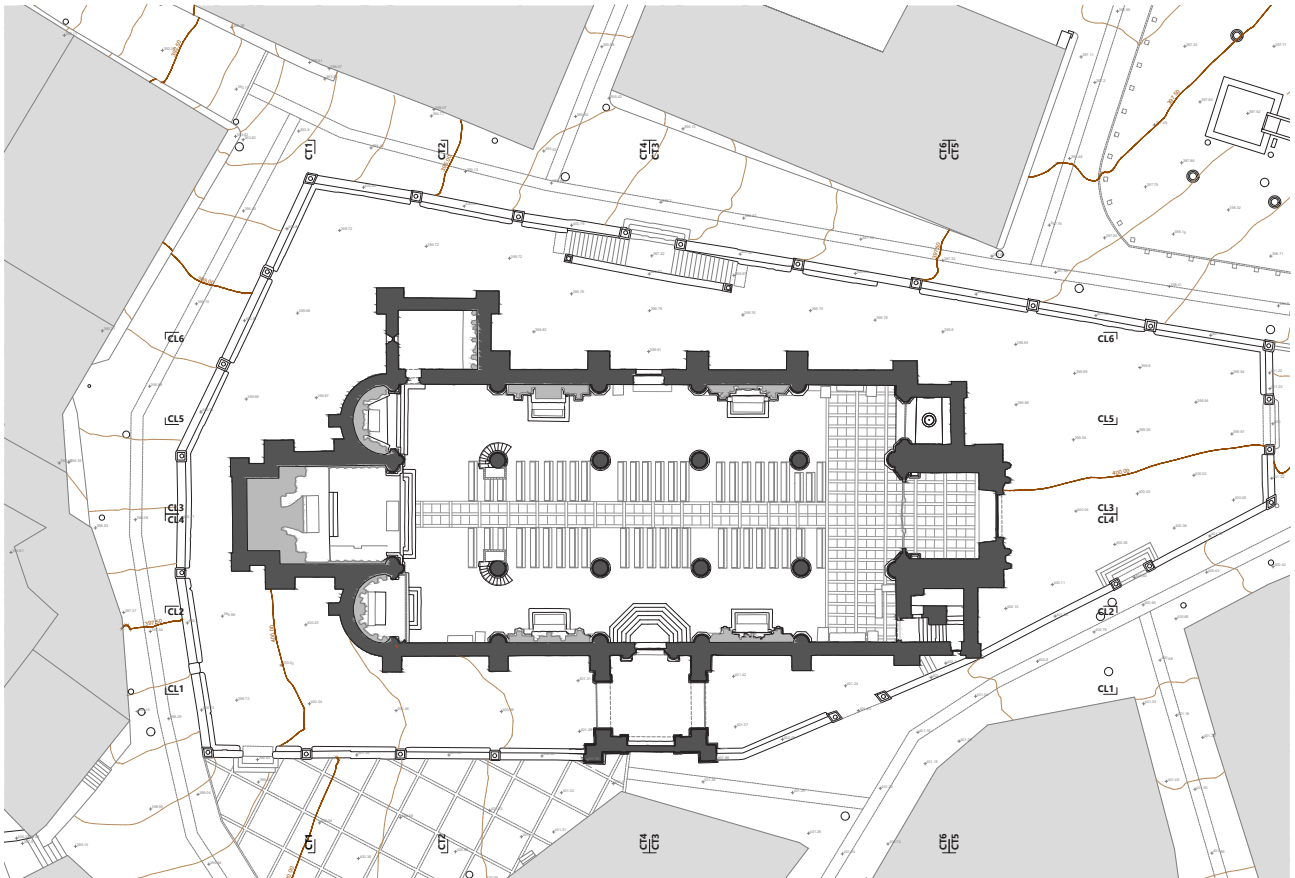
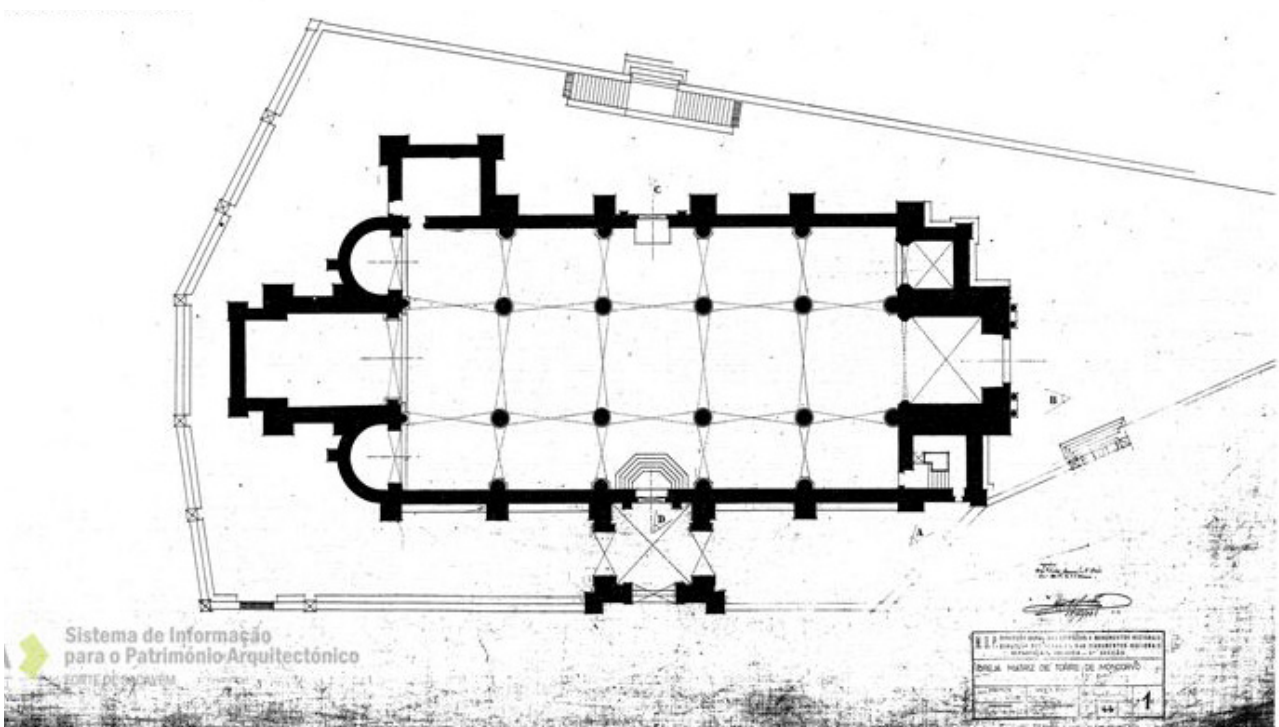


Imagem 14. Em cima, Planta do piso térreo em desenho vetorial em 2022 Imagem 15. Em baixo, Planta do piso térreo em 1971.



DIRECCAO DOS MONUMENTOS
NACIONAIS DO PORTUGAL
PLANTA DA IGREJA MATRIZ DE
MONFORTE NA ESCALA DE 0:01 CM.



e experimentam os princípios da técnica fotogramétrica, utilizando um algoritmo linear para retificação de uma fotografia, visto que a compreensão das formas arquitetônicas podem, comumente, ser associadas a relações geométricas de paralelismo e ortogonalidade. Tal procedimento, elaborado de forma manual e construído com auxílio de vetores, foi suplantado por outras tecnologias, que se fazem valer das maiores capacidades de processamento computacional da contemporaneidade e, por isso, produzem objetos no plano virtual que refletem a realidade de uma forma muito fidedigna – sendo comum usar-se o termo ‘gêmeo digital’ (*digital twin*) para esta relação análoga, como informam Juan Gutiérrez, Parreño e Maestro Lopes-Salazar (2020, p. 31):

The graphic survey of the built heritage allows and makes possible a graphic territory of learning, analysis, experimentation, communication and deposit for architecture. It supposes, in addition to the connection between the theory and the practice of our discipline, an excellent framework for teaching. In this context, photogrammetry is evidenced as a rigorous and effective technique that, at the service of relevant hypotheses, is capable of producing results that are as valuable as they are contemporary.

Atualmente, o estado da arte da fotogrametria está na elaboração de informação tridimensional acerca do objeto de trabalho, construída a partir de um conjunto de imagens fotografadas de forma sistêmica e que descrevem o objeto em questão. Como dito, este avanço tecnológico foi conseguido através das “melhorias nos *hardwares* e *softwares* que têm melhorado as soluções baseadas em fotogrametria e algoritmos” (RAMOS; REMONDINO, 2015, p. 360). O mercado também disponibiliza uma série de *softwares* que competem, em termos de eficiência e precisão, com códigos variados capazes de fazer o trabalho fotogramétrico. Estes códigos, de forma reduzida, são capazes de criar relações geométricas de alinhamento entre as fotos a partir de *pontos-chave* estruturais – o *structure from motion* –, que por sua vez darão resultados às nuvens de pontos, modelos tridimensionais com base em triângulos, assim como as texturas projetadas no modelo.

De modo mais pormenorizado, pode-se entender que toda esta capacidade de desenvolver modelos fotogramétricos derivam do que Pedro Ortiz Coder (2013, p.43) reconhece como sendo a necessidade de encontrar dados métricos e precisos através das imagens por um processo que é possibilitado pela “natureza das câmaras, a regularidade ou o nível de perfeição das lentes, o conhecimento preciso dos parâmetros internos da câmara e o ajuste de feixes por certos métodos matemáticos”. Coder (2013, p.43) também informa que os *softwares* com finalidade fotogramétrica, apesar de automação, precisam sempre de uma interação com as imagens numa diversidade de pontos: (1) calibração da câmara a partir de um padrão conhecido; (2) orientação relativa das imagens elegendo-se pontos comuns entre estas; (3) uma vez que as imagens estão orientadas, procede-se à extração das características do modelo através de vetores, tais como pontos, linhas e superfícies; (4) definição da orientação absoluta do modelo através de coordenadas conhecidas e relacionadas a pontos (marcos referenciais) captados nas imagens que possibilitam dar escala e coordenadas.

Por outro lado, o *laser scanning* é uma tecnologia um pouco mais recente que a da fotogrametria. O seu advento e popularização têm início somente no começo do século XXI, devido à possibilidade de adquirir uma malha de pontos muito densa para documentação tridimensional (RAMOS; REMONDINO, 2015, p. 360). O varrimento *laser* pode ser entendido como um “processo que utiliza a

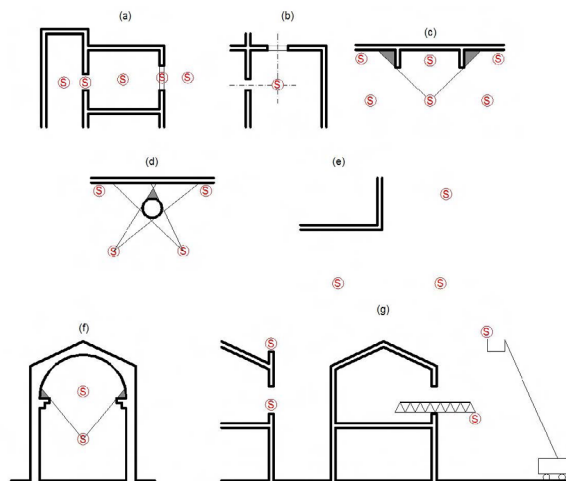


Imagem 16. Tipos de relação entre equipamento e objeto.

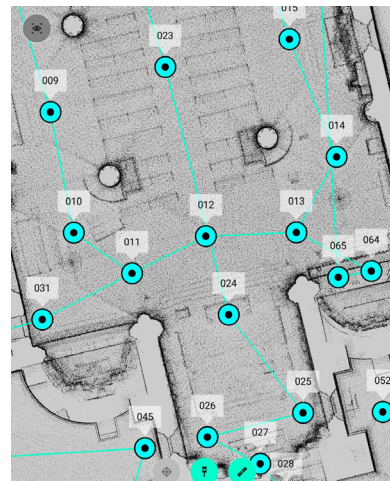


Imagem 17. Ilustração de pré-visualização do levantamento do laser scanner

luz *laser*, com uma cadência muito elevada, para efetuar a medição de uma cena tridimensional” (MATEUS, 2012, p. 28). Patricia Mañana-Borrazás (*et al.*, 2008, p.16) informam que a tecnologia “realiza um varrimento de uma superfície captando milhares de pontos por segundo com um feixe de *laser* em forma de leque” e que como resultado, afirmam os autores que:

Se obtiene una **nube de puntos 3D** compuesta por cientos de miles de mediciones individuales en un sistema de coordenadas (x, y, z), que en sí mismas componen un modelo tridimensional de los objetos registrados, aunque, como tal conjunto de puntos sin procesado posterior, son un modelo muy simplificado que opera sólo visualmente, pues se compone únicamente de entidades singulares tipo punto. Además, esta visualización puede llegar a alcanzar gran realismo ya que estos puntos pueden reflejar el color de la superficie registrada. (MAÑANA-BORRAZÁS, *et al.*, 2008, p. 16).

Os equipamentos necessários para fazer este varrimento são de maior complexidade e de mais difícil aquisição que as câmaras adotadas no processo de levantamento fotogramétrico, contudo o processo de levantamento possui grande fiabilidade e precisão no momento de definir a geometria do objeto em questão. Adicionalmente, para além dos pontos extraídos pelo varrimento, é comum que os equipamentos utilizados possuam câmaras acopladas que produzem vistas 360º associadas aos pontos e, assim, capazes de texturizá-los para gerar textura no modelo (ORTIZ; SÁNCHEZ; PIRES; PÉREZ, 2014, p. 226).

Como no processo fotogramétrico, é comum que se faça sempre mais de um varrimento para o levantamento de um objeto, com o intuito de que o máximo de pontos que o descrevem sejam extraídos. Porém, um varrimento de *laser scanner* contém sozinho informações de pontos descritos no espaço (e, possivelmente de cores de pontos, caso o aparelho possua câmara fotográfica associada) que possuem tanto as dimensões adequadas quanto reconhecem o eixo vertical (normal ao vetor da gravidade). Ainda assim, dois *scans* podem ser alinhados desde que vejam pontos em comum, ou seja, que haja sobreposição entre estes dois ou mais varrimentos (ORTIZ; SÁNCHEZ; PIRES; PÉREZ, 2014, p. 226).

Outros pontos relevantes para comparação entre estes dois modelos tecnológicos são dados por Michele Russo (2020). O cientista aborda o prestígio que a fotogrametria alcançou com o aumento do desempenho computacional e de câmara, além dos menores custos de aquisição destes equipamentos, da capacidade de construir modelos texturizados foto-realistas e, também, a possibilidade de produção de registos em determinados pontos, de mais difícil alcance, num edifício – como é o caso da nave e de certas reentrâncias do exterior, como as cornijas da igreja em estudo –, o que fica evidenciado, por exemplo, no uso de *drones* para a obtenção de informações com grande riqueza de detalhes. Já os *scanners*, apesar de apresentarem custos instrumentais mais elevados, permitem uma redução no tempo de varrimento, e ainda apresentam uma vantagem comparativa quando se constata que em fotogrametria se faz necessário se valerem de métodos

complementares para que o produto final represente a escala do objeto, o que não é o caso em *laser scanning*. A gestão e limites metodológicos continuam a constituir um problema na sua utilização, apesar da qualidade que a nuvem de pontos oferece ao usuário.

Deve-se mencionar que tanto a técnica de fotogrametria quanto a de varrimento *laser* 3D possuem uma diversidade de aparelhos que conseguirão obter resultados completamente distintos um do outro dependendo do objeto que se quer estudar e da escala a que se pretende estudá-lo. A fotogrametria pode ser elaborada tanto por imagens de satélites, para observar a superfície de um planeta, quanto para descrever elementos muito menores, que seriam invisíveis a olho nu.

Quanto ao *laser scanning*, existem, atualmente, aparelhos capazes de fazer as emissões *laser* necessárias às medições, sem que precisem estar em posições fixas e estáticas (a título de exemplo: os portáteis com grande precisão¹). Há também os chamados *handyscans*, adaptados para varrimentos em pequena escala. Já para varrimentos de grande escala, existem os aparelhos associados a *drones*, como o que foi utilizado no levantamento realizado em paralelo a esta dissertação. Para uma visão comparativa das características técnicas associadas à fotogrametria e ao *laser scanning*, recomenda-se a leitura da tabela elaborada por Magda Ramos e Fábio Remondino (2015), disposta acima.

¹ O *laser scanner* (no caso deste levantamento, da marca *Leica*) pode ser operado por si só, ou com auxílio de *ipad*, por meio da aplicação *Cyclone*, que permite editar as digitalizações dos espaços, em tempo real, a curta distância do aparelho.

	RANGE-BASED METHODS	IMAGE-BASED METHODS
ACQUISITION – FIELD WORK		
<i>Portability</i>	Low	High
<i>Network design</i>	Fixed stations	Easy to move station positions, and to have redundancy acquiring multiple shots
<i>Target/spheres/markers (several stations)</i>	Required to speed up the alignment procedure (TOF)	Not necessary, only when using accurate GCPs
<i>Acquisition time</i>	Depends on the number of stations and occlusions	Short
<i>Ambient light</i>	Independent	Necessary but often to be controlled
<i>Requirements for 3C (several stations)</i>	Targets and/or control points need to appear in several scan stations	Enough coverage between photos
<i>Radiometric resolution</i>	Low, discrete	High, continuous
<i>Experience</i>	Not mandatory	Mandatory
PROCESSING		
<i>Basic post-processing required (to obtain a complete 3D point cloud)</i>	Clouds registration (several stations)	Calibration, Orientation (Bundle-adjustment), Dense matching
<i>Software</i>	Mainly proprietary	Many open source solutions
<i>Derive 3D information</i>	Directly (even from single station)	Computation required (at least 2 images)
<i>Color mapping/texture quality</i>	Low, discrete	High, continuous
<i>Corner and edge detection, structural parts</i>	Depends on the resolution but generally problematic	Easier
<i>Scale</i>	1:1	Must be provided
<i>Experience</i>	Not mandatory	Mandatory
APPLICATIONS		
<i>Reflective objects (shiny, glittering)</i>	Give problems	Give problems
<i>Textureless surfaces</i>	Not influenced	Give problems (unless using pattern / spray)
<i>Transparent materials</i>	Give problems (unless using spray)	Give problems
<i>Humidity, wet surfaces</i>	Possible beam / laser absorption	Not much influenced
<i>Underwater applications</i>	Only triangulation scanners	Yes
<i>Fast moving objects</i>	Yes (but mainly industrial solutions)	Yes (high speed cameras)

Imagem 18. Tabela comparativa das características técnicas associadas à fotogrametria e ao laser scanning.

Imagem 19. Painel - Equipamentos para levantamento digital: Imagem de cima à esquerda - controlo do drone; imagem de cima à direita - drone em voo para registo fotográfico no interior da torre; imagen de baixo à esquerda - painel do laser scanning; imagem de baixo à direita - laser scanning elaborando varrimento no exterior da igreja.



c. Recolha e Processamento de Dados

Os processos de recolha e processamento de dados, no caso da igreja matriz de Torre de Moncorvo, foram derivados tanto das técnicas de levantamento fotogramétricos digitais, quanto de varrimento *laser* tridimensional. Contudo, a fotogrametria foi realizada numa fase que antecedeu a do *laser scanner*, servindo, também, como base para a produção dos documentos gráficos descritivos que serão apresentados no subcapítulo posterior e que, por isso, terá mais destaque aqui. Como mencionado anteriormente na introdução da presente dissertação, esta decorre de um levantamento desenvolvido em contexto profissional pelo coorientador da mesma, o topógrafo Hugo Pires, no qual participei na produção dos conteúdos aqui descritos. Este trabalho conta também com a assistência de outros profissionais especializados, tais como o aeromodelista Bruno Caprichoso, que fez o registo das imagens aéreas obtidas pelo *drone*, mas também de pessoas com formação em arquitetura que realizaram o trabalho em campo (recolha) e no gabinete (processamento) sobre a tutela de Hugo Pires, tais como eu e o meu colega Humberto M. Ataíde. Este trabalho, como parte integrante de um projeto de salvaguarda e conservação patrimonial promovido pela Direção Regional de Cultura do Norte, conta também com a participação de outras pessoas e entidades, tais como o SIAP².

Numa primeira instância do trabalho de campo, o levantamento é iniciado ativamente pelas campanhas de recolha de dados. Estas visitas ao local são planeadas de antemão de forma a otimizar a sua execução, e antecede as seguintes fases de trabalho, realizadas no gabinete, nomeadamente o tratamento dos dados recolhidos, a produção gráfica dos elementos de representação do edificado e a interpretação dos conteúdos produzidos.

Quando se inicia o levantamento fotogramétrico, é importante que se reúnam as condições ideais para a sua realização. O planeamento prévio deve ter em conta fatores como os equipamentos necessários, as condições meteorológicas, acessibilidade ao local, entre outros. No presente caso, foi necessário retirar alguns elementos que obstruíam a fachada da igreja (decorações festivas que ali estavam), realizar os procedimentos em horários nos quais a igreja não estivesse a ser utilizada, para que as fotografias, no seu interior, não fossem obstruídas por pessoas que a frequentam. De modo semelhante, foi preciso realizar o aluguer de projetores de luz de potência elevada e de qualidade difusa, para que o registo fotográfico da nave central tivesse qualidade que suportasse a composição fotogramétrica. Ressalta-se, ainda, que os levantamentos ocorriam, por norma, em dias de alta nebulosidade, com o objetivo de que a iluminação geral não fosse alterada consoante o dia, para que os contrastes entre claros e escuros, luzes e sombras, nas fotos, não fossem demasiados e que a incidência direta da luz, na lente da câmara, não reproduzisse efeitos negativos nas imagens feitas. Certamente, também é sensato evitar condições climatéricas mais extremas, pois estas poderiam ter influenciado na performance dos equipamentos. Chuva e nevoeiro poderiam ter afetado a qualidade das imagens obtidas, bem como a integridade física dos equipamentos. Também elevadas temperaturas, dias ventosos (que afetariam diretamente as condições de operabilidade do *drone*), entre outros fatores climatéricos que têm potencial de prejudicar o devido andamento dos procedimentos seriam de evitar.

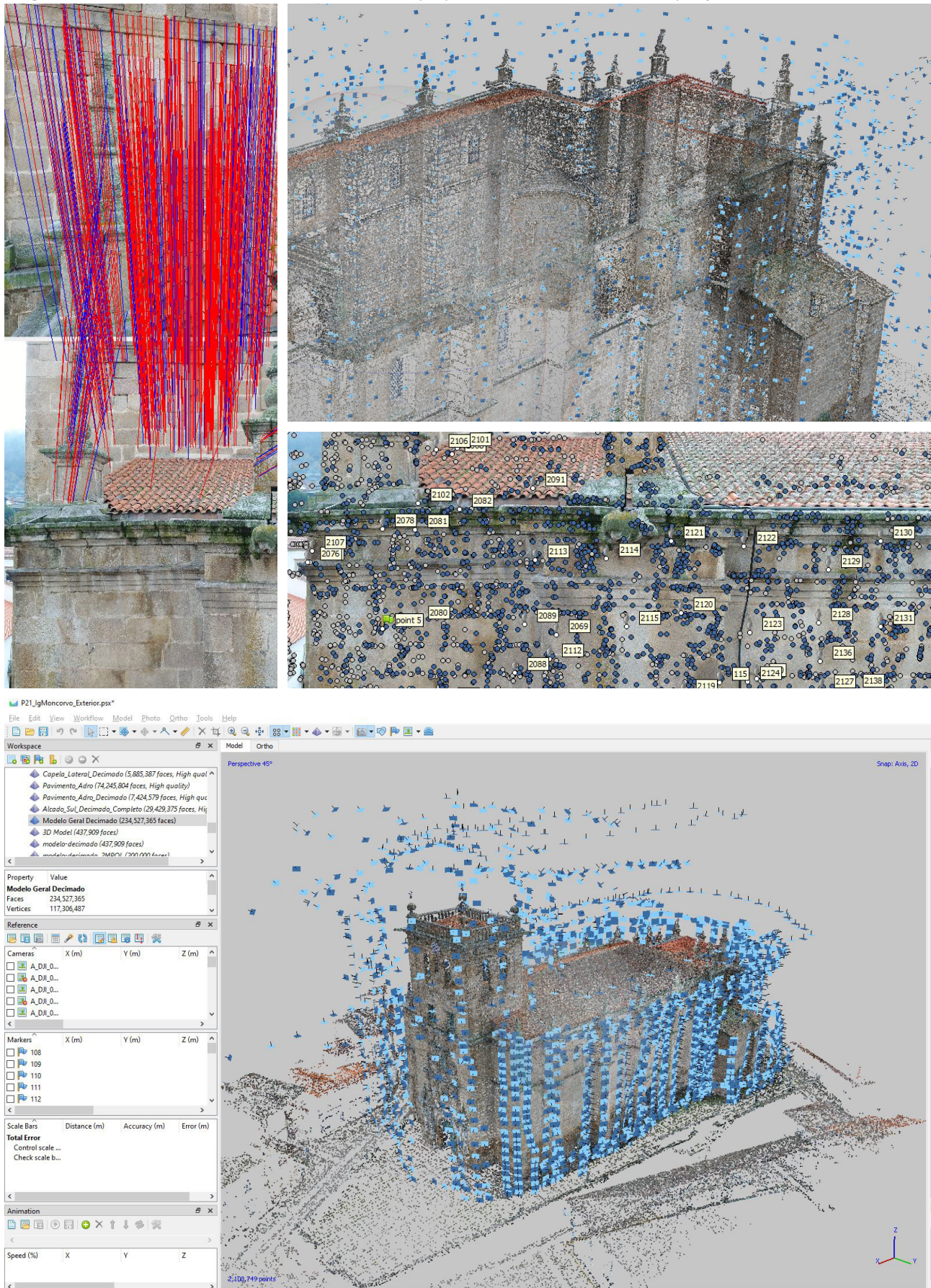
2 <https://siaponline.pt/>

Imagem 20. Esquerda: Print screen de software Metashape com processo de construção dos Tie Points.

Imagem 21. Direita-Cima: Print screen de software Metashape que mostra nuvem de Tie Points e posição das Câmaras em detalhe.

Imagem 22. Direita-Cima: Print screen de software Metashape que mostra nuvem de Tie Points aplicadas a uma fotografia.

Imagem 23. Direita-Cima: Print screen de software Metashape que mostra nuvem de Tie Points e posição das Câmaras.



Antes que se proceda à descrição do processo de recolha, é importante aqui declarar as informações técnicas das câmaras. Para o registo feito “no chão”, em todos os ambientes do interior da igreja, com exceção da sua nave, que, pela altura, necessitou de uso do *drone*, elegeu-se uma câmara fotográfica EOS 60D de marca Canon³. Este produto possui sensor CMOS de 18.0 Megapixel e processador de Imagem DIGIC 4, outro aspeto é o ISO⁴ de 100 a 6400 (expansível a 12800) para disparos com luz baixa ou alta e a lente de 35mm. Quanto à distância focal, no processo de levantamento da igreja, foi de aproximadamente 3 metros. Já o *drone*, responsável pelo registo aéreo que aconteceu tanto no exterior, quanto no interior da nave, é de modelo Mavic Phantom 4⁵ com CMOS de 1”, pixéis efetivos de 20 Megs, uma lente que equivale a 35mm (similar à da Canon) com foco automático.



Iniciando-se o processo da recolha de dados pelo registo fotográfico, a necessidade de estabelecer marcos referenciais é o segundo passo para que seja viável a reprodução do modelo segundo as dimensões e orientações reais observadas. Usou-se, então, alvos quadrados em papel autocolante de 4 centímetros de lado, colocados em diversos pontos do edifício, que foram levantados com uso de GPS (com precisão de 2cm) e de estações totais⁶, que, por meio de feixes de *laser*, emitidos e mirados no centro dos alvos, possibilitam cálculos de distâncias em função do tempo de deslocamento (ida e volta) do feixe de *laser*. Ressalva-se que os marcos são peças fundamentais, por permitirem a georreferenciação do modelo, conforme o sistema de coordenadas global definido por Portugal, a ETRS89-PT-TM06, com altimetria referida ao Mareógrafo de Cascais. Outro fator relevante é que estes alvos permitem e estruturam o alinhamento das fotografias em si, pois informam a precisa localização entre um conjunto de fotos que descrevem um espaço e outro.



Assim, o registo fotográfico teve início em meados de dezembro de 2019 e prosseguiu até julho de 2021⁷, tendo havido vários momentos distintos para fazer o registo o mais integralmente próximo do objeto arquitetónico. Estas fases eram realizadas consoante o tempo e os espaços que precisavam ser descritos, pois optou-se por segmentar a fase de processamento de dados por ambientes, pelos limites de processamento em relação ao número de fotos, e qualidade pensadas para o trabalho. O exterior como conjunto urbano, as fachadas, a cobertura, assim como a edícula⁸ na parte sul da construção, constituíram-se de alguns momentos, realizados à parte, e de forma estruturada. O interior, por sua vez, foi fotografado em partes, conforme seus ambientes: a entrada, o nártex, a sacristia, o batistério, o coro alto, a escadaria, a torre sineira, a capela-mor e o telhado foram registos construídos à parte uns dos outros para sistematização do processamento. Ainda vale a pena mencionar novamente o uso de *drone*, no interior da edificação, para o levantamento da nave (paredes, colunas, cornijas, abóbadas, etc.), que são de

Imagem 24. Câmara fotográfica - CANON EOS 60D.

Imagem 25. Drone - Mavic Phantom 4.

Imagem 26. Marcadores de 2cm usados para GPS e Estação Total.

3 Todos os dados técnicos estão descritos no site do fabricante: <http://canon.pt>

4 Em termos muito básicos, ISO é simplesmente uma configuração de câmara que clareia ou escurece a foto. Por esta razão, o ISO pode auxiliar na captura de imagens em ambientes mais escuros ou ser mais flexível quanto às configurações de abertura e velocidade do obturador. Disponível em: <https://photographylife.com/what-is-iso-in-photography>. Acesso a: 27 de set. 2022.

5 Todos os dados técnicos estão descritos no site do fabricante: <https://leica-geosystems.com/pt-br/>

6 Estação total é um equipamento eletrónico utilizado para medidas de ângulos e distâncias nos levantamentos, consistindo na junção entre um teodolito (instrumento ótico para medir ângulos) e um distanciómetro (instrumento utilizado para medir distâncias inclinadas), instalados num tripé sob um ponto de coordenadas conhecidas, nivelada e orientada.

7 Este trabalho foi realizado mesmo durante a situação pandémica da COVID-19, fator que gerou algumas adversidades no levantamento.

8 Nicho ou santuário em forma de pequena edificação.

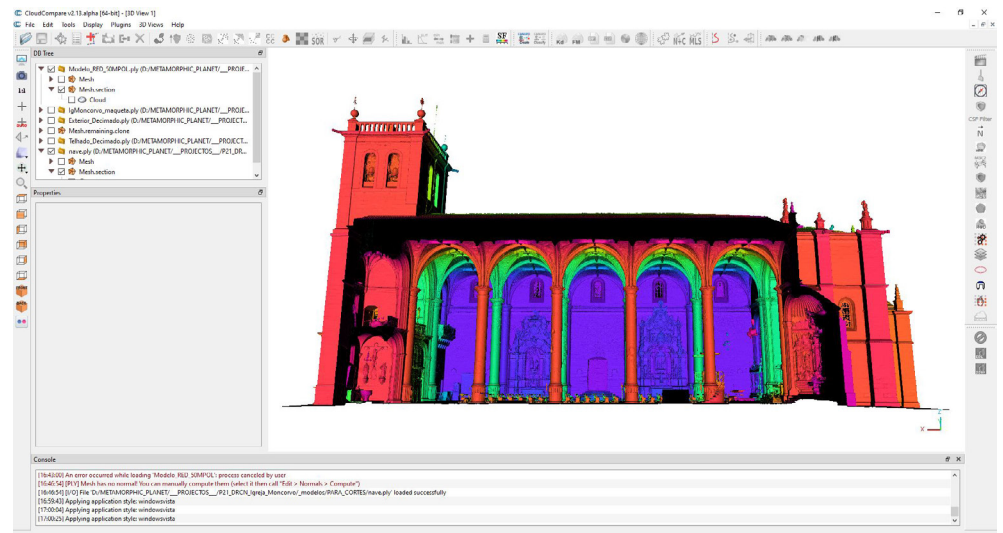
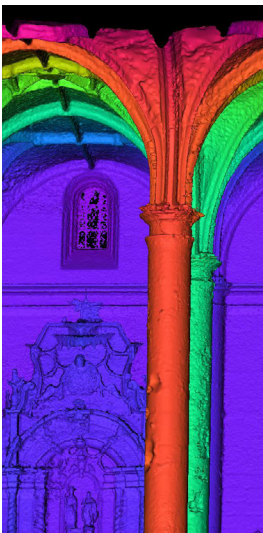
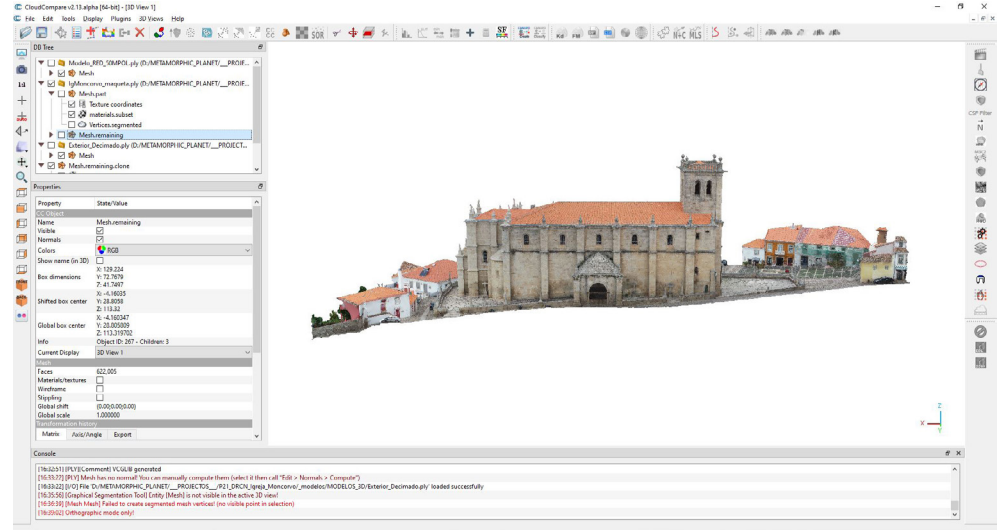
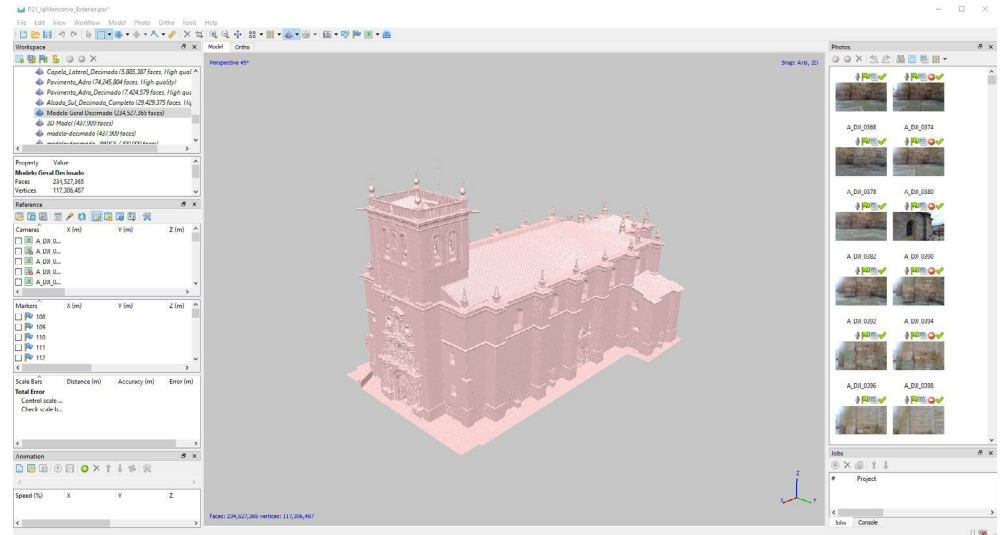
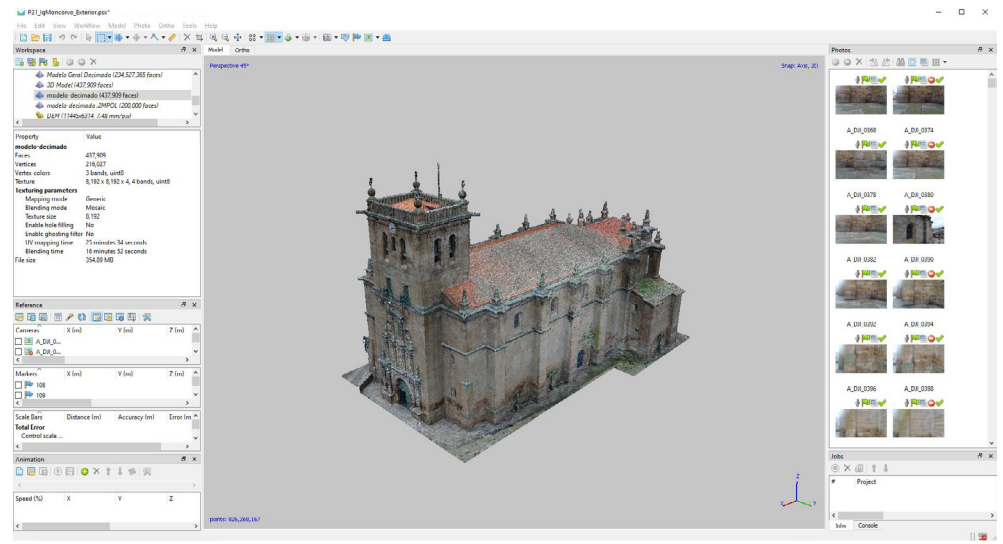
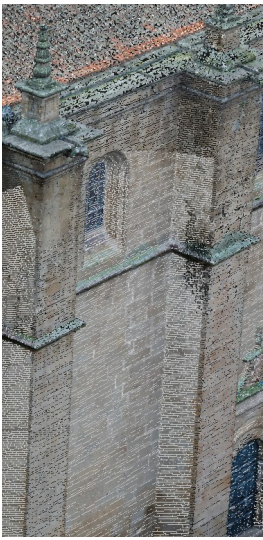


Imagem 27. Print de software Metashape que ilustra nuvem de pontos densa e detalhe.

Imagem 28. Print de software Metashape que apresenta malha trigonométrica e detalhe.

Imagem 29. Print de software CloudCompare que mostra malha poligonal e detalhe.

Imagem 30. Print de software CloudCompare que mostra malha poligonal hipsométrico e detalhe.

significante altura. Todos esses “varrimentos” foram estruturados, anteriormente, por um esquema sequencial de fotografias que pudessem melhor descrever a estrutura de pontos, na distância mais adequada para a resolução requisitada. Carmen Santos Maestre (2014, p. 78) comenta sobre os princípios que se deve ter em mente nesta etapa:

- a. La clave de la técnica está en el trabajo de campo. Por lo que debemos tener muy claro cuál es nuestro objetivo antes de proceder a realizar un levantamiento mediante técnicas de fotogrametría. Los resultados han sido muy aceptables teniendo en cuenta el poco rigor en nuestra toma de datos, fotografías en condiciones no óptimas y pocas medidas de comprobación.;
- b. Si deseamos obtener buenas imágenes, debemos partir de buenas fotografías, con la máxima resolución posible y con buenas condiciones de iluminación. Por lo que necesitamos dominar la técnica fotográfica en la medida de los parámetros que afectan directamente a nuestro cometido, encuadre, longitud focal, profundidad de campo, resolución y nitidez máxima de las tomas, según las necesidades de detalle y la escala que pretendamos conseguir. Para conseguir la máxima precisión geométrica, necesitaremos apoyarnos en otros sistemas de medición como taquímetros, niveles, estaciones, etc;
- c. Si deseamos obtener precisión métrica, debemos obtener al menos 4 puntos lo suficientemente distanciados (al menos 1 metro) de cada plano de fachadas para conseguir una correcta orientación.;
- d. Para una correcta orientación es necesario que cada punto a generar a aparezca en al menos 3 fotografías, lo que deberemos tener en cuenta al utilizar máscaras para ocultar objetos;
- e. Cuantas más fotografías más resolución de nube de puntos obtendremos, pero más difícil será encajar el proceso de orientación.;
- f. Es necesario estudiar previamente las edificaciones, accesibilidad, obstáculos, dimensiones y programar las tomas.;
- g. Podremos conseguir fácilmente un completo modelado tridimensional, para tratamiento e impresiones 3D, para lo que necesitaremos una buena cantidad y calidad de datos fotográficos y un equipo potente para que la restitución resulte con la mayor calidad posible.

Os últimos aspetos que se devem reter nesta etapa são sobre as fotografias em si. O primeiro é a distância a ter entre o edifício e a câmara para que se alcance um registo que permita a elaboração de ortofotografias na escala 1/50 (que por convenção é de 5mm/pixel), conforme encomenda da DRCN e a da Câmara Municipal de Torre de Moncorvo. O outro, é a necessidade de interpolação de pontos entre uma foto e a outra para a construção fotogramétrica – o *structure from motion*. Assim, um mesmo “ponto” deve ser visto por cinco imagens sequenciais para que a sua estrutura no espaço seja bem reconhecida, tendo como base os parâmetros trigonométricos utilizados pela fotogrametria.

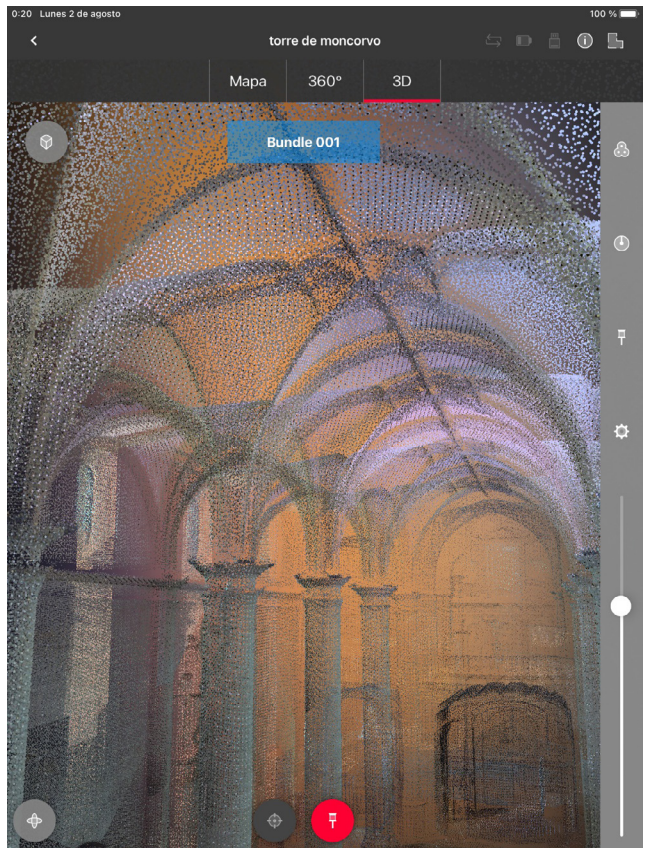
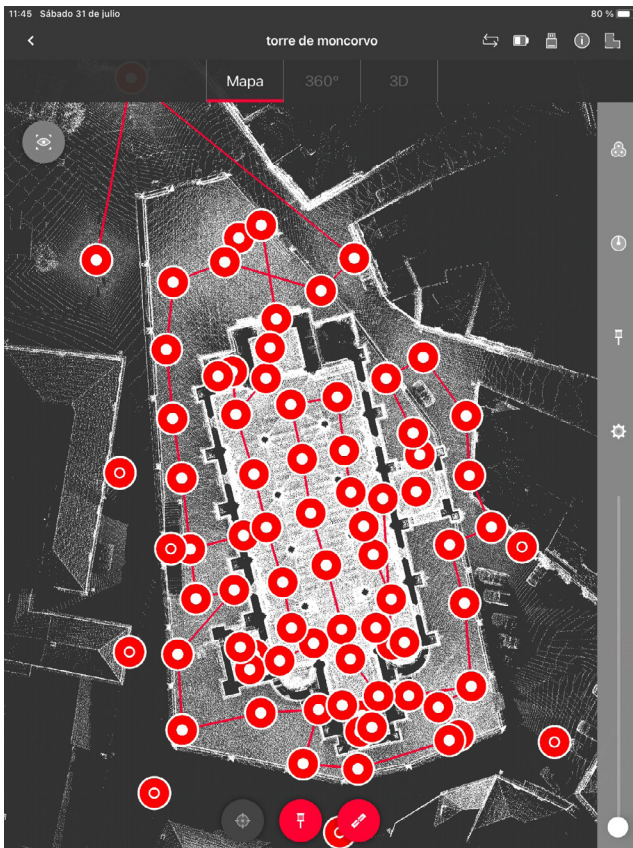
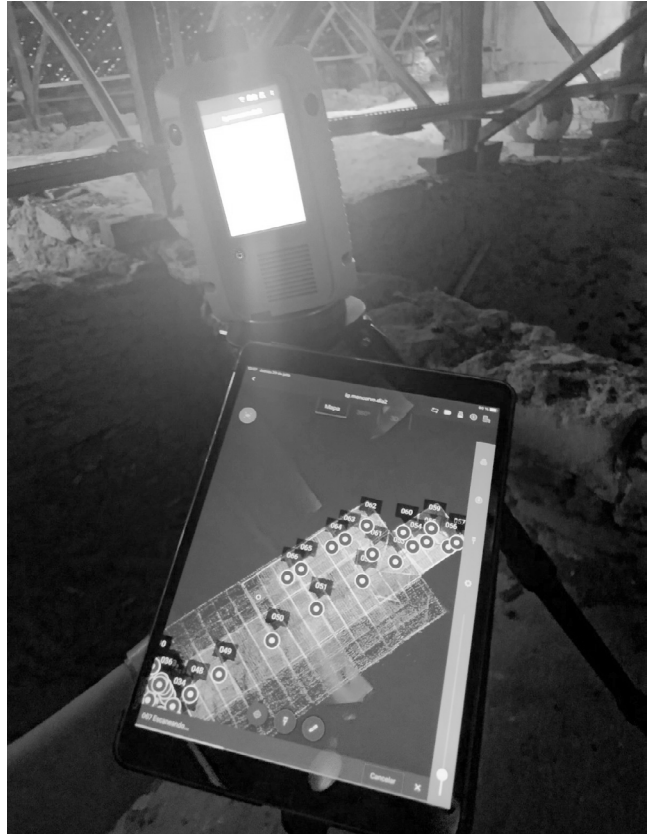
Após o levantamento, a fase seguinte é no gabinete, utilizando o computador para processar as informações recolhidas em campo. Nesta fase, começa-se por fazer o alinhamento das fotos, que é elaborado tanto de forma automática, através do algoritmo dos *softwares* fotogramétricos, quanto manualmente, para ajustes mais finos, tendo em conta a complexidade do edifício, o elevado número de fotos, a falta de iluminação ou foco nas imagens, entre uma série de erros possíveis, de

Imagem 31. Cima-Esquerda: Equipamento Leica RTC360 em uso no levantamento da torre.

Imagem 32. Cima-Direita: Equipamento Leica RTC360 em uso no levantamento do extra-dorso das abóbadas da nave.

Imagem 33. Print screens obtidos na utilização da aplicação Cyclone no varrimento laser como o equipamento Leica RTC360.

Imagem 34. Print screens obtidos na utilização da aplicação Cyclone no varrimento laser como o equipamento Leica RTC360.



ordem individual ou sistêmica, que são aqui esperados. Os *tie points*, ou pontos de ligação comuns, fazem com que as fotografias se relacionem, ao identificar pontos de destaque em comum entre as imagens, e, por causa disto, são, também, capazes de descrever posição e rotação das câmaras que captam as fotos. A partir do momento em que estes pontos estão associados aos marcadores colocados no início do levantamento, pode-se converter o modelo para a orientação que se deseja, neste caso e como dito, a ETRS89⁹.

A partir desta estrutura de pontos, dá-se início à elaboração das demais informações: a nuvem de pontos densa e o modelo tridimensional, que são a base para a próxima fase de produção dos documentos gráficos. Estes modelos podem ou não conter textura e, caso contenham, o processo de texturização faz-se utilizar das fotografias já posicionadas e alinhadas, para as projetarem no modelo, dando-lhe cores bastante fidedignas à realidade captada pela foto. No caso da igreja de Torre de Moncorvo, os modelos elaborados variavam conforme o uso e a capacidade dos computadores de lerem a informação. Estes modelos poderiam ser ou não ser texturizados, e são de tamanhos variados, o que é traduzido na quantidade de polígonos e na dimensão e quantidade de texturas. Aqui, foi-se produzindo tanto modelos para apoiar a produção gráfica de elementos de suporte ao desenho vetorial (para se ver bem o objeto em questão, por isso com muitos polígonos e sem textura), quanto para observação, em plataforma digital na web (intensamente decimados¹⁰ e com textura), para criação de *storytelling*, o que já se enquadraria como documento gráfico final.

Finalmente, sobre o *laser scanning*, cabe informar que o seu uso foi feito no levantamento da edificação, dando origem a uma nuvem de pontos de grande densidade, realizada num período de três dias. Foram realizadas algumas centenas de varrimentos, que contribuíram para o estudo do adro da igreja e da sua envolvente próxima, utilizando o equipamento *Laser 3D Leica RTC360*¹¹. Tal modelo foi escolhido pela sua portabilidade, o seu nível de automação, a sua interação com uma aplicação que regista os dados em tempo real e fidedignamente o posicionamento e os pontos varridos pelo *scan* (apesar de ser algo para pré-visualização e necessitar eventualmente de ajustes posteriores), o reduzido tempo de execução de um varrimento (entre 2 e 4 minutos, a depender da densidade de pontos que necessita e do uso da fotografia 360°) e, por último, a grande precisão que proporciona, determinante para os objetivos do projeto SIAP. O RTC360° cria mais de dois milhões de pontos por segundo, com um alcance mínimo de meio metro, e máximo de 130 metros, possuindo uma resolução de 3, 6 e 12 milímetros para uma distância de dez metros.

As nuvens de pontos, desta forma, também conseguiram trazer bastante precisão em superfícies e espaços onde a fotografia não conseguia fazer um bom trabalho. Isto aconteceu, em especial, nas abóbadas, por estarem pintadas de branco (algo que dificulta o reconhecimento de pontos via contraste entre pixéis), e em ambientes demasiado escuros, como o espaço entre o extradorso da abóbada da nave e o telhado. Além disso, a nuvem de pontos apresentou vantagens no tempo da empreitada, apesar de muitos elementos não conseguirem ser captados

9 *European Terrestrial Reference System 1989* – Sistema utilizado em Portugal para projeção cartográfica das coordenadas geográficas utilizadas na Cartografia e Topografia, entre outras áreas que trabalham com informação georreferenciada.

10 Decimação é um processo de redução de complexidade de uma malha poligonal (modelo digital). A título de exemplo, se tenho um modelo com 100 triângulos, e quero reduzi-lo para 50, chamo esse processo de decimação.

11 Todas as informações técnicas sobre este modelo estão em: <https://leica-geosystems.com/pt-br/>

Imagem 35. Mapa de texturas do modelo digital do alpendre.



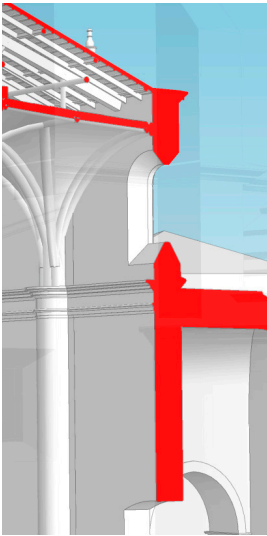
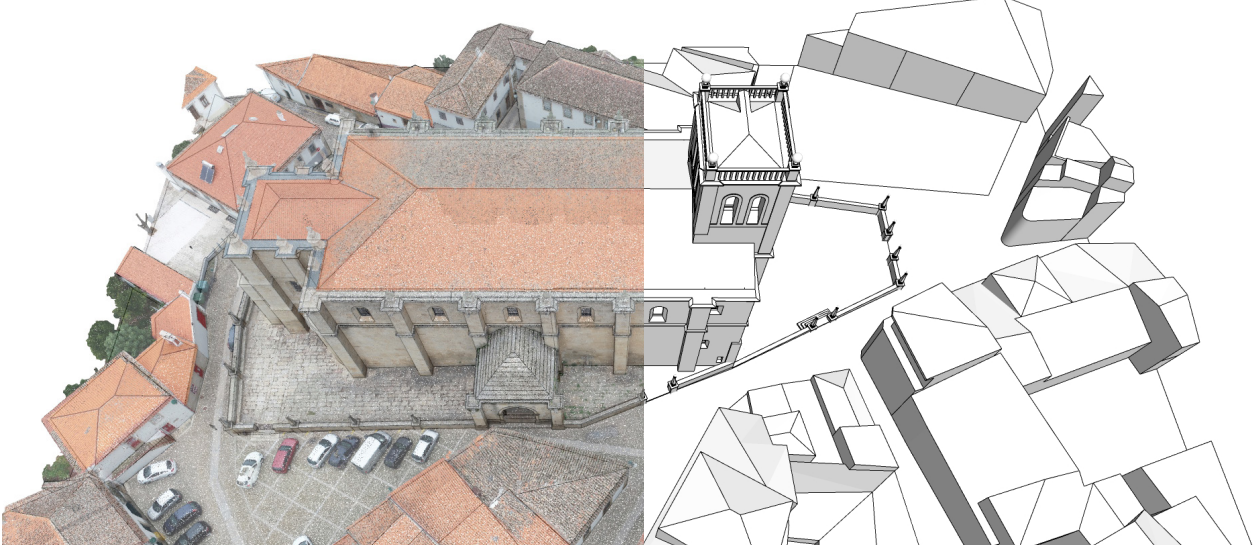


Imagem 36. Print de software Sketchup que ilustra nuvem de pontos densa e modelo construído.

Imagem 37. Print de software Sketchup que ilustra corte do modelo construído e detalhe.

Imagem 38. Renderização do modelo construído em Sketchup.

Imagem 39. Print de software CloudCompare que mostra malha poligonal texturizada e detalhe.

pelos varrimentos, devido ao *laser scanner* estar situado no chão (assente num tripé de altura regulável), a uma altura adequada para o manuseamento humano, o que impede que algumas partes, menos visíveis e acessíveis do edifício, sejam mapeadas. Isto serve como mais uma peça de evidência dos benefícios de emprego de métodos indiretos em detrimento dos diretos, aqui não apenas pela menor intrusividade, mas igualmente pela melhor captação de informações, independente das condições de iluminação e contraste de cor.

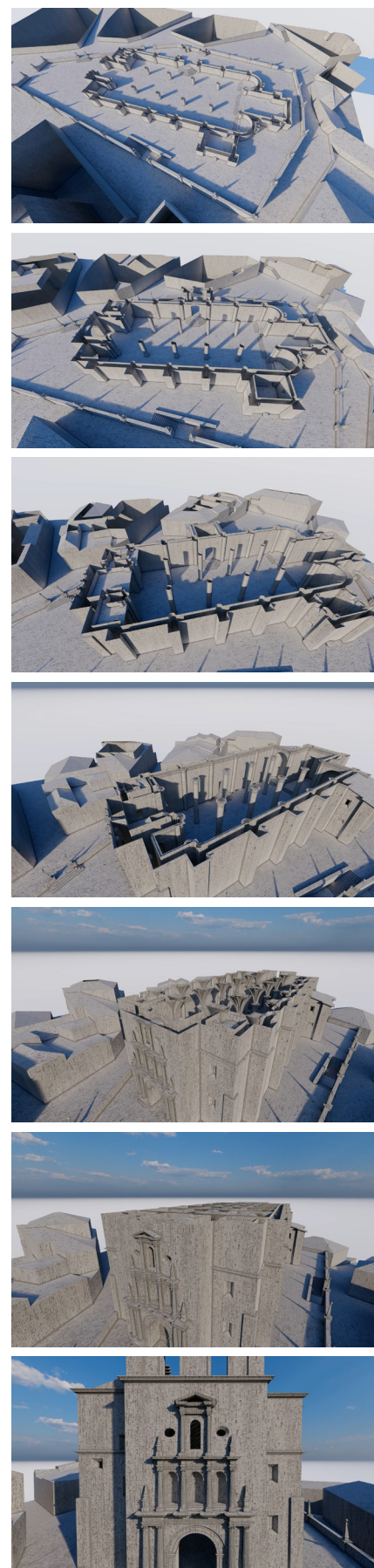
d. Produção dos documentos gráficos descritivos

As últimas peças a serem elaboradas dentro dos *softwares* de tecnologia fotogramétrica são as ortofotografias, ou os *ortomosaicos*. Estas, segundo Arévalo Vera, Bayona Ibáñez e Rincón Parada (2015, p. 118), são “imagens, elaboradas a partir do modelo 3D¹², em vista ortogonal e não em perspectiva, como é comum observar ao seu redor”. Estas informações bidimensionais são excelentes, por proporcionar, ao investigador, meios para realizar estudos e retirar a medida exata, já que os objetos não estão deformados pela perspectiva. Podem ser obtidas de duas formas, a partir dos *softwares*: a primeira é utilizando o próprio modelo já texturizado e colocando-o numa vista ortogonal de interesse, da qual se deverá exportar uma imagem desta visualização. Aqui, recomenda-se escolher uma escala gráfica adequada ao trabalho a ser elaborado, a partir de uma equivalência entre a dimensão gráfica, o pixel; e a dimensão métrica, o centímetro ou medida necessária ao levantamento. Se o técnico tiver interesse sobre a localização da ortofotografia segundo a orientação utilizada no trabalho, é necessário recorrer às dimensões do modelo para posicioná-la. A outra forma é através de um algoritmo que projeta, sobre uma DEM (tema abordado de seguida) de base, com a vista ortogonal pretendida, um conjunto de fotografias (que já estavam posicionadas durante as fases anteriores do processamento). Este formato permite a edição e a substituição das fotografias que se projetam sobre o plano em questão, de forma que haja um grande controlo sobre a qualidade da imagem, resultando numa ortofotografia bastante fidedigna à realidade representada.

As DEMs – *Digital Elevation Model* (ou MDE – Modelo Digital de Elevação) –, apesar de se apresentarem graficamente em duas dimensões, contêm informações altimétricas sobre o objeto de estudo (FIGUEIREDO, 2019, p. 50). Por esta qualidade distinta, estes objetos são analogamente referenciados como tendo 2,5D (LÓPEZ-CUERO Y MEDINA, 2012, p. 204) e são uma abstração geométrica do modelo gerado, possuindo informações tanto de escala como de geo-localização. Então, assim como as ortofotos, as DEMs possuem a capacidade de extrair informações vetoriais de modo automático, ainda que se faça necessário o ajuste manual da sensibilidade para que se possam ler as deformações das estruturas. No entanto, as informações de distância, de área e de volume são ressaltadas pelas informações altimétricas, contidas em cada uma das imagens geradas. Para boa visualização destas informações, é recorrente que se liguem as “normais”, que representam a orientação das faces de um modelo, e se projete luz sobre a DEM, de modo que, para além de dotar a informação de uma gama de cores que se distribui pelo modelo, consegue também transmitir a informação altimétrica, de forma que esta fique sensível à visão. Assim, consegue-se perceber com clareza as formas sem a “distorção” causada pelo uso da textura e com o auxílio da luz, o que facilita o trabalho de vectorização, caso necessário.

12 Pode-se também recorrer à criação de DEMs – Modelos Digitais de Elevação –, quando estas são extraídas do próprio modelo digital produzido, para elaborar os ortomosaicos.

Imagem 40. Sequência de vídeo do produzido em Sketchup.



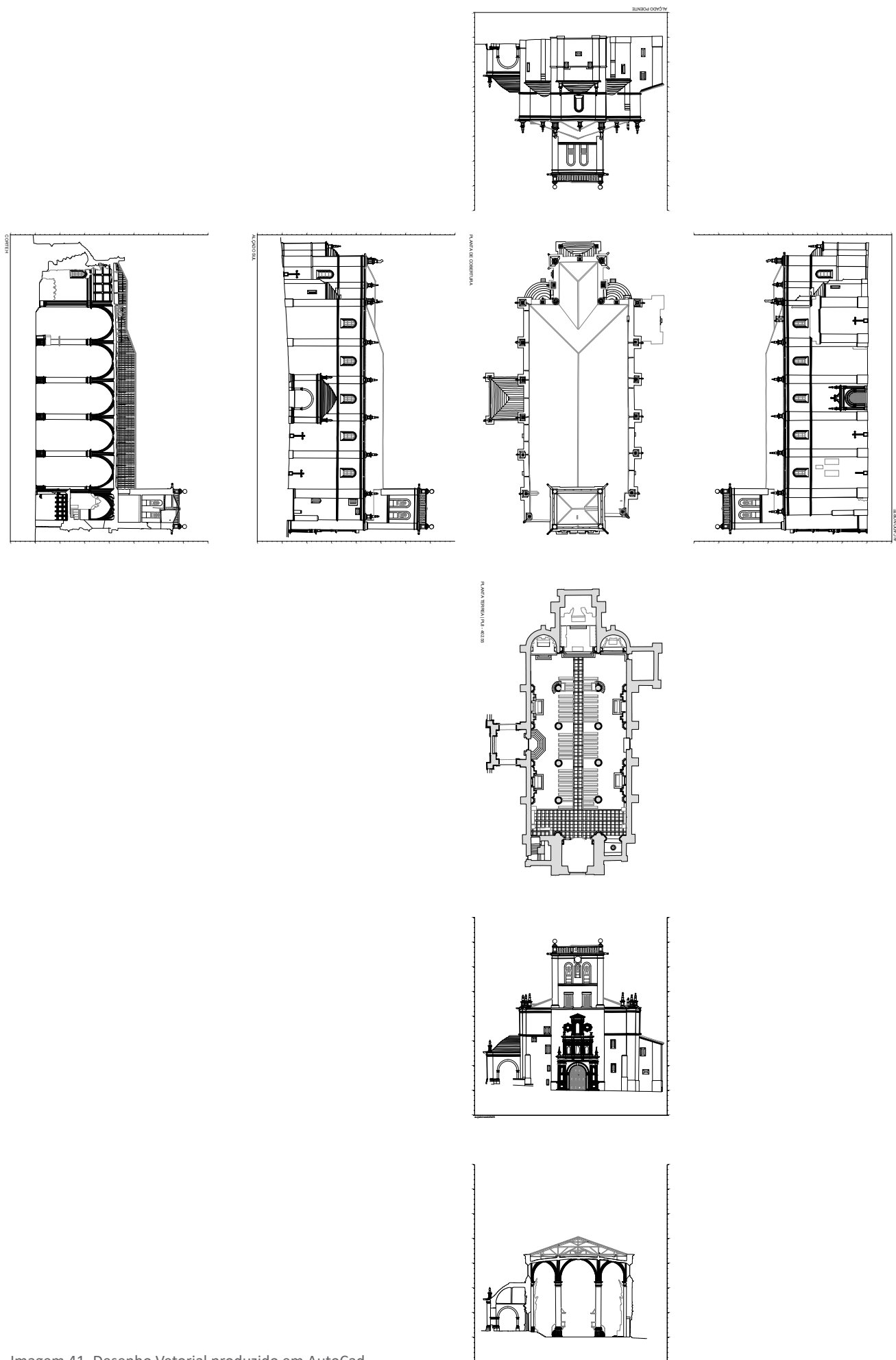


Imagem 41. Desenho Vetorial produzido em AutoCad

A fase que se procede, e que neste trabalho é utilizado como caso de estudo, a Igreja Matriz de Torre de Moncorvo, consiste na elaboração de desenhos vetoriais, maquetes digitais e narrativas educacionais sobre o objeto. Após a construção das ortofotografias e DEMs, pode-se recorrer a *softwares* de desenho vetorial, onde estas imagens serão posicionadas de forma relacional para construção manual/pelo operador do desenho (plantas, cortes e alçados) necessários para a compreensão do edifício. Estas representações gráficas planimétricas foram executadas com o auxílio de um *software* CAD¹³. Neste trabalho optou-se pela utilização do AutoCad, um *software* da Autodesk. Neste processo, foi necessário ter em conta a expressividade na representação gráfica, e também prestar atenção aos detalhes arquitetónicos para que fossem bem desenhados (o frontão, os pináculos, as bases e capitéis das colunas, elementos decorativos, etc.), tendo em vista suas dimensões reais e possíveis degradações. Outro ponto relevante, são as linhas de corte (que demarcam as plantas e cortes), que foram extraídas diretamente do modelo digital elaborado dentro de um *software* competente para tal tarefa.

Numa fase seguinte, foi realizada a construção de um modelo digital tridimensional. Devido ao fato de os modelos elaborados constituírem uma malha poligonal não classificada, foi necessário, para apresentar os elementos arquitetónicos da igreja matriz de Torre de Moncorvo, a elaboração de outro modelo, mais simplificado. Este arquivo foi elaborado no *Sketchup*, da *Trimble*, com auxílio da extensão "*Scan Essentials*"¹⁴, capaz de ler e editar a visualização da nuvem de pontos para otimizar o processo de modelagem. Assim, conseguiu-se construir, de forma classificada, e com o uso de uma malha otimizada, o objeto de estudo, de forma a conseguir segregar as colunas das paredes, a estrutura dos elementos decorativos, a abóbadas das asnas/treliças que sustentam o telhado, entre outros elementos. Com esta edição, a possibilidade de implantar narrativas didáticas capazes de explicar a igreja nas suas distintas fases construtivas, com os seus espaços, as suas formas e as técnicas construtivas nela aplicadas, poderá ser algo pertinente, a ser realizado devidamente, no futuro, para o seu melhor estudo e comunicação. Finalmente, os modelos elaborados ao longo do processo de levantamento foram colocados num visualizador virtual na *web*, "*Alive Vision*", construído pela 3Decide com o intuito de se poder construir as narrativas mencionadas.

Com uma presença mais assinalada no processo de execução de um levantamento de arquitetura, as tecnologias digitais possibilitam ultrapassagem de algumas das limitações dos métodos tradicionais de medição e registo. Tendo esta ideia como premissa, o desenvolvimento de competências nesta área através da utilização das diversas ferramentas disponíveis para a execução deste levantamento arquitetónico rigoroso, possibilitaram o trabalho interpretativo de desenho e tratamento de dados do caso de estudo, a Igreja Matriz de Torre de Moncorvo resultando no conteúdo gráfico representado na parte 3 que se segue, bem como a análise descritiva da arquitetura do edificado.

13 Desenho assistido por computador (DAC; em inglês: *Computer Aided Design* - CAD)

14 Para mais informações acerca deste produto e da sua extensão: <https://www.sketchup.com/pt-BR/products/scan-essentials>



Parte III

O Caso de Estudo

Igreja Matriz de Torre de Moncorvo

a. O território

Localização e características geográficas

Situada no nordeste de Portugal, a vila de Torre de Moncorvo, também conhecida simplesmente por Moncorvo, pertence ao distrito de Bragança, Região Norte (NUTS II) e Sub-Região do Douro (NUTS III). Localiza-se na Província de Trás-os-Montes e encontra-se limitada, a norte, pelos concelhos de Vila Flor, Alfandega da Fé e Mogadouro; a sul, pelo Rio Douro; a este, por Freixo de Espada-à-Cinta; a oeste, pelo Concelho de Carrazeda de Ansiães; a nordeste, por Mogadouro; a noroeste, por Vila Flor; a sudeste, por Freixo de Espada-à-Cinta; e a sudoeste, por Vila Nova de Foz Côa. (FERNANDES, 2001, p. 25).

Este concelho de morfologia irregular detém uma extensão de 532 km² repartidos por treze freguesias: Açoreira, Adeganha e Cardanha, Cabeça Boa, Carviçais, Castedo, Felgar e Souto da Velha, Felgueiras e Maçores, Horta da Vilariça, Larinho, Lousa, Mós, Torre de Moncorvo e por fim Urros e Peredo dos Castelhanos. Torre de Moncorvo insere-se num território com um relevo sinuoso, distribuído por cadeias montanhosas, zonas de planaltos e vales. Estas incluem o complexo serrano, que apresenta um relevo com grandes desníveis, que vão desde profundos vales, com altitude mínima de 100 metros nas margens do Rio Douro, a elevações que, no conjunto da altura dos três principais relevos repartidos pelo concelho, ultrapassam, em média, os 730 metros, passando por plataformas de altitudes médias na ordem dos 400 – 500 metros. (ABREU, 1998, p. 8).

A vila transmontana encontra-se emoldurada pela Serra do Reboredo, Mata Nacional que possui uma densa vegetação e alberga, no seu subsolo, extensos jazigos de hematite. Por este motivo, é também conhecida por “serra do ferro”. A “memória do ferro” poderá ser o traço identitário mais característico de Torre de Moncorvo. Trata-se de uma das maiores jazidas de ferro da Europa, situada na Serra do Reboredo. Sua exploração mineira remonta à Idade do Ferro. A mineração e a exploração do ferro demarcam a identidade desta região e isto vem ocorrendo desde o período romano. Na Serra do Reboredo e nos terrenos a ela adjacentes, concentravam-se mais de 700 milhões de toneladas de minérios de ferro, podendo ter chegado aos 1000 milhões, constituindo uma das maiores reservas europeias, com uma longa história de aproveitamento documentado. (CAMPOS, 2014, p. 300).

A rede hidrográfica do concelho pertence, maioritariamente, ao Rio Douro, que inflete junto ao Pocinho para norte, até à confluência com o Rio Sabor, assim como a Ribeira da Vilariça, que é tributária deste, mas desagua nele a apenas

Imagem 42. Distrito de Bragança, Concelho de Torre de Moncorvo.





Imagem 43. Vale da Vilariça, Torre de Moncorvo
Imagem 44. Envolvente Urbana de Torre de Moncorvo

a algumas centenas de metros da sua foz, no curso do Douro. Destes três principais cursos de água, maioritariamente só os rios Douro e Sabor possuem um caudal permanente, sendo os restantes de caudal intermitente, chegando a deixar de correr durante as épocas mais secas. Esta descontinuidade das redes hidrográficas faz com que a região dependa do regime de pluviosidade. (ABREU, 1998, p. 10).

Torre de Moncorvo partilha com os concelhos vizinhos, Alfândega da Fé e Vila Flor, o Vale da Vilariça. Este consiste numa falha tectónica que atravessa o distrito de Bragança, penetra na Galiza e prolonga-se pelo distrito da Guarda, sendo um dos acidentes geomorfológicos que mais determinaram a história da região desde há mais de dois milénios. Esta falha ainda regista atualmente uma constante atividade sísmica e é alargada, no curso inferior do Rio Sabor e Ribeira da Vilariça, através duma sedimentação contínua dos detritos aluviais, em alturas que o caudal do Douro entrava por estes afluentes, inundando todo o vale, conferindo-lhe as suas características de terras férteis, que contrastam com as terras de montanha. (CAMPOS, 2014, p. 299).

Identidade histórica e cultural

A localização estratégica da vila de Torre de Moncorvo tem uma forte influência sobre o seu valor identitário. Ao longo dos tempos, diversos povos se fixaram naquele território, devido à sua posição geográfica e terras férteis, entre outros recursos favoráveis à ocupação humana, fatores que contribuem para a sua formação identitária.

Escondida no interior transmontano e isolada a norte do Douro, Moncorvo foi um ponto de circulação de mercadorias e saberes. As barcas dos rios Douro e Sabor atendiam o tráfego de entre o norte e o sul do país e o percurso para os estrangeiros, normalmente peregrinos que perfaziam a rota do caminho de Santiago de Compostela. As rotas comerciais tinham como destino constante o Oriente, Espanha e o Norte da Europa, sendo frequentes as transações de produtos com Zamora, Salamanca e Valladolid. Da Flandres, surgiam livros religiosos e arte sacra, entre outros produtos, dos quais ainda se expõe na Igreja Matriz um tríptico de Arte Flamenga em talha de madeira de carvalho, datado de inícios do século XVI, com onomástica a Santa Ana. O porto comercial do Pocinho detém grande valor, dado o comércio interno e externo que escoava pela região, funcionando como uma porta aberta para a circulação de bens. (CARQUEJA, 2009. p. 64).

Com a criação da vila, em 1285, D. Dinis, além de dotar Moncorvo de castelo e muralhas, por meio de carta de foral, concede, também, uma feira anual que, a partir de 1319, passa a ter a duração de um mês, entre outros privilégios. Já em 1463, D. Afonso V permite que a feira se realizasse dentro da “cerca” da vila, decisão que anula posteriormente. Mais tarde, em 1796, a feira prosperava e já teria uma frequência mensal. A feira vem contribuir para o desenvolvimento económico e cultural desta região. Isto, somado à sua distinta localização, fazem de Moncorvo um importante nó de comunicações entre Trás-os-Montes e a Beira. (FERNANDES, 2001, p. 98)

Moncorvo, no período entre os séculos XV e XVII, prospera economicamente, sobretudo, devido à riqueza agrícola do Vale da Vilariça, contando, também, com outros fatores explicativos da sua afirmação como um dos polos urbanos no Nordeste Transmontano, projetando a sua influência muito além

Imagem 45. Alpendre da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo



do seu município. A expansão da cultura do linho, do cânhamo, da vinha, do azeite, da lã, da amêndoa e de cereais; a exploração do ferro; o dinamismo comercial da sua feira, aliados à sua situação geográfica, justificam o crescimento demográfico e económico da região. (SOUSA, 2009, p. 11).

A origem de Torre de Moncorvo enquanto espaço administrativo dá-se aquando da sua formação concelhia no Século XIII, contudo, as suas raízes medievais no ex-concelho de Santa Cruz da Vilarça demarcam a sua identidade cultural até aos dias de hoje. Ali se fixava a população antes de se ter deslocado para a Serra do Reboredo, com a nova toponímia de Torre de Moncorvo, dotada das cartas de foral para o efeito. Mais tarde, do século XVIII ao XX, a criação da Comarca de Moncorvo vem contribuir para a vida política, social, económica e cultural da sede do concelho, alargando o seu espaço de intervenção e tornando-se a sede de um território com o respetivo suporte administrativo e judicial. (TAVARES, 2009, p.78).

No século XIV, Torre de Moncorvo foi também sede de Rabinato de Trás-os-Montes, uma forte herança que ainda é notória pela antiga sinagoga e os nomes das ruas da vila. No século XIX, surge o Vicariato de Torre de Moncorvo, constituído pelos concelhos do Sul do distrito e, no ano de 1881, entra para a Diocese de Bragança e Miranda, acabando por ser extinto em 1888. “A unidade territorial nasce da diversidade de espaços que vão sendo anexados ao concelho e proporcionam a criação dessa cultura própria assente na pluralidade de formas de vida quotidiana das suas gentes.” (TAVARES, 2009, p. 79).

No que diz respeito ao seu património arquitetónico, a Igreja Matriz de Torre de Moncorvo, objeto de estudo desta dissertação, é um monumento de forte destaque no concelho. Apesar da concorrência que sofre por parte dos municípios vizinhos no que toca a monumentos de cariz religioso, a igreja, que também pode ser chamada de Nossa Senhora da Assunção, é um dos templos mais notáveis na região transmontana. A sua construção surge num cenário de prosperidade económica no século XVI, que potenciou o desenvolvimento da expansão urbanística da vila, acabando por se estabelecer como polo dinamizador a partir do qual irradiaram novas vias e se assentaram praças, os principais elementos da estrutura urbana. (SOUSA, 2009, p. 15).

Outro elemento identitário que se considera relevante mencionar é a toponímia do lugar, pois um topónimo que revele traços de uma cultura revela também parte da memória do povo, estabelecendo um vínculo afetivo com o nome e contribuindo, assim, para a formação da identidade do local figurado em sua memória. “Mem”, “Mendo” e “Menendo Corvo” seriam, segundo o Abade Baçal¹, designações comuns na Idade Média, evoluindo para “Mencorvo” e mais tarde, no século XVIII atinge a atual ortografia com a toponímia de Torre de Moncorvo. Apesar de não se ter encontrado até à data documentação que comprove a existência de uma Torre naquele lugar, existe, contudo, um Torreão junto à porta da vila, que se distingue das construções envolventes em cantaria da época das obras de fortificação. (CARQUEJA, 2007, p. 36).

¹ Francisco Manuel Alves (1865-1947), mais conhecido como Abade Baçal, foi um arqueólogo, historiador e genealogista português.

Origem e desenvolvimento

A origem da vila de Moncorvo é envolta de incertezas e divergências, devido à ausência de documentos históricos que comprovem a veracidade das versões mais correntes sobre seu surgimento. Segundo alguns historiadores e corógrafos, no início do século XI, no contexto da Reconquista, o Reino de Leão, então governado por Fernando Magno, expandia-se para Ocidente, incorporando Lamego, Viseu, Ceia até Coimbra. O vale do Douro teria tido sua tenência entregue pelo monarca a cavaleiros da estirpe dos Bragançons, à qual teria pertencido o cavaleiro de Mem Corvo. (FERNANDES, 2001, p. 29).

Segundo o Abade de Baçal, Gaspar Alvarez Lousada e outros autores de reduzida credibilidade, [...] revelaram que esse Mem Corvo, capitão, teria sido governador de uma das províncias em que se enquadrava Moncorvo e ter-lhe-ia dado Carta Foralenga em 1062, que D. Afonso Henriques confirmou em 1128 para uns e 1140 para outros. Posteriormente o seu castelo teria sido arrasado pelos Árabes ou pelos Leoneses, decidindo os seus habitantes mudarem-se para as proximidades do Sabor, no espaço compreendido entre este rio e a Ribeira da Vilariça, que originou o povoado de Santa Cruz da Vilariça, circundado de forte muralha, com Igreja Matriz, da qual existem vestígios arqueológicos e que D. Sancho II fez vila e outorgou Carta de Foral em 29 de Maio de 1225. (FERNANDES, 2001, p. 29).

A desvalorização e consequente declínio da vila de Santa Cruz da Vilariça ditou a transferência de funções político-administrativas para Torre de Moncorvo, a que alude o Foral de D. Dinis, anterior a 1286, condenando Santa Cruz da Vilariça ao despovoamento. (BODÍ; PEREIRA, 2014, p. 6). Entre os séculos XII e XVI, Torre de Moncorvo detém a atenção da Monarquia devido à sua localização geográfica, em zona fronteiriça. Isto se deve à instabilidade das relações com Castela, o que lhe conferia valor militar estratégico. O desenvolvimento e aumento populacional de Moncorvo a levou a se dotar de Castelo e Muralhas, das quais ainda restam vestígios. Segundo Ilda Fernandes (2001, p. 46): “Foi o início da atividade agrícola e mercantil, que iria prosperar posteriormente. Um grande sentido de religiosidade imperava na sua população, como atestam os vestígios do seu passado histórico”. Nelson Rebanda e Eugénio Cavalheiro (1998, p.18), nesse sentido, acrescentam:

Sempre que se regista um certo florescimento económico, numa dada sociedade, a monumentalização surge como que espontaneamente, com o desejo de afirmação e consolidação do poder de que se disfruta. Neste caso, a monumentalização procurava suportar a discreta aspiração a sede de diocese, dada a extensão da arquidiocese de Braga e ao movimento de criação de novas dioceses.

Foi do desejo de se constituir como sede de diocese que a igreja matriz de Torre de Moncorvo veio a ser edificada, entre inícios do século XVI e meados do século XVII, pois, como nos dizem Nelson Rebanda e Eugénio Cavalheiro (1998, p.18): “o estatuto de diocese obrigava à elevação a cidade da respectiva sede”. Logo, havia uma aspiração oculta ao controle territorial de uma área mais alargada, concomitantemente a um anseio de remediar uma situação de absenteísmo por parte dos arcebispos de Braga, Sé à qual o concelho estava circunscrito. Nelson Rebanda lança uma luz a esse respeito, ao afirmar que “os arcebispos, quando chegavam a esses cargos, já eram muito idosos e o interior transmontano ficava desguarnecido no plano espiritual.” (SAPO, *online*, 2020).

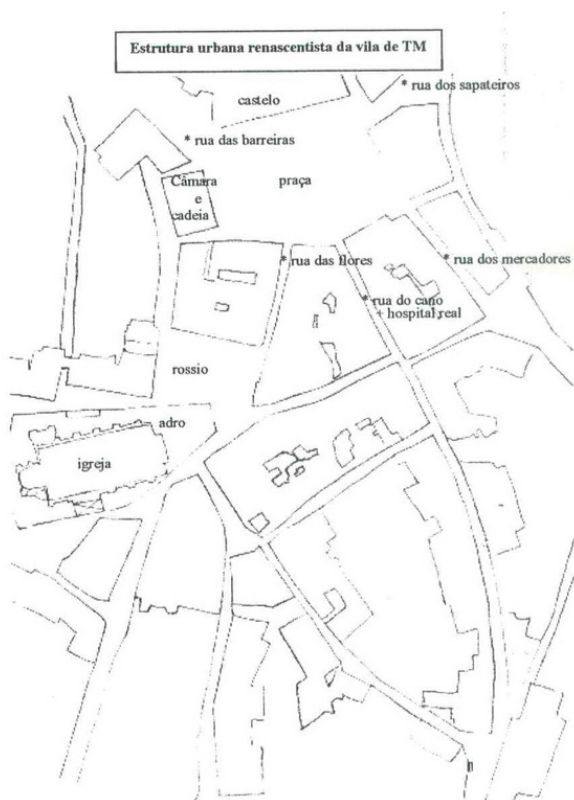


Imagem 46. Estrutura renascentista da vila em 1979.

Em resumo, podemos considerar que as condições que determinaram a construção e o volume da actual igreja de Torre de Moncorvo, se deviam a um certo crescimento demográfico, e a condições económicas e sociais favoráveis, beneficiando de ser um lugar de passagem na rota dos mercados regionais e no caminho de Santiago. O aro concelhio possuía excelentes terras de cultivo, com produções bastantes ao auto-consumo e venda para o exterior, sendo de destacar a primeira cultura “industrial” da região, a do linho de cânhamo. A dinâmica comercial era impressa por uma classe mercantil enraizada, reforçada pelo elemento judaico, feito cristão-novo depois do séc. XV. Como tal, o seu contributo para a obra da igreja não deixaria de se ter verificado, até como forma de afastar suspeitas decorrentes da conversão forçada. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, pp. 23-24).

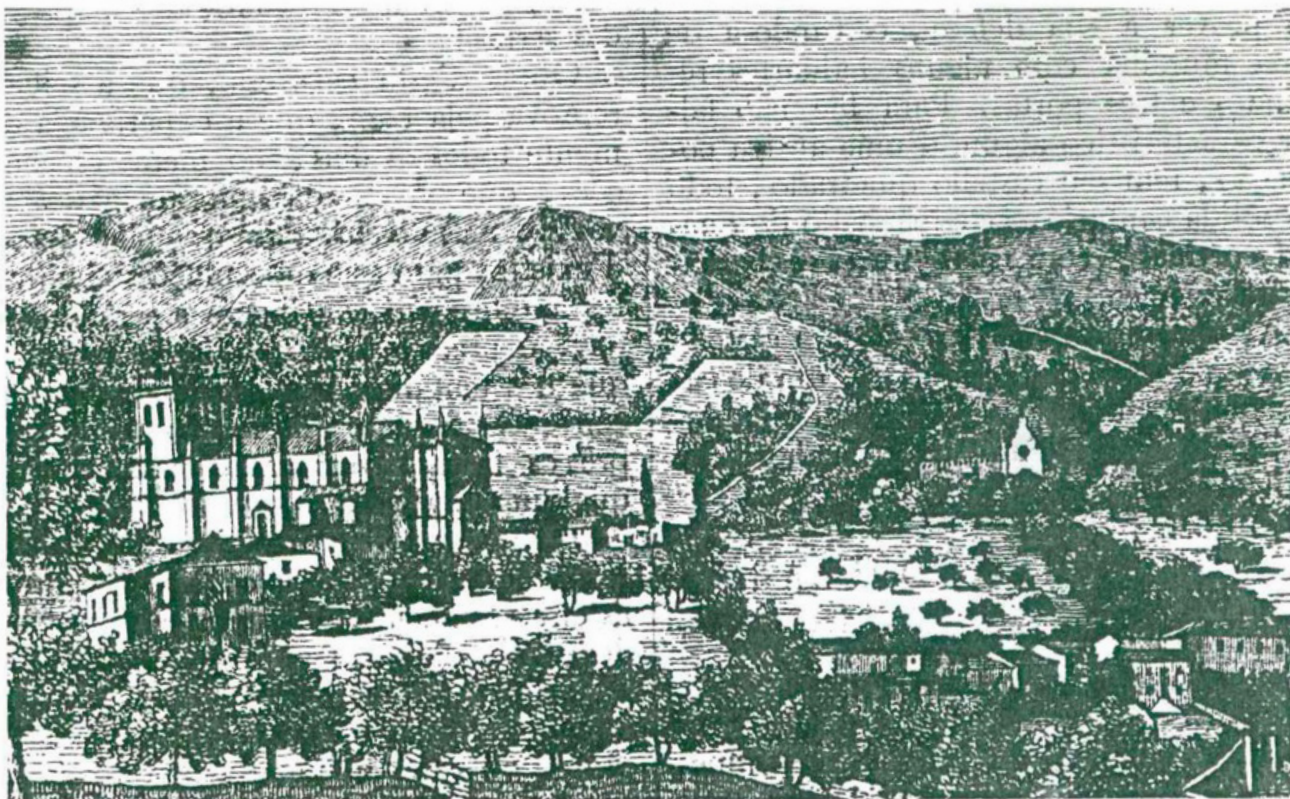


Imagem 47. Gravura de Vila de Torre de Moncorvo em 1848.

b. O urbanismo

Evolução da estrutura urbana

A lógica de estruturação da malha urbana da vila de Torre de Moncorvo foi ditada tanto pela condição montanhosa daquele trecho do nordeste transmontano, quanto pela condição de vila fronteira com Castela, com a qual o reino português tão frequentemente se via em conflito aberto ou envolvido em conflitos de fronteira. Essas condições de natureza geográfica terão favorecido na comunidade um senso de autonomia local induzido pela necessidade de responder às contingências de vila fronteira que, ainda por cima, situava-se em uma região que, àquela altura, era de muito difícil acesso.

Numa região como a transmontana, de poucos recursos, de povoamento concentrado, de homens endurecidos por uma natureza adversa e pela pressão da fronteira, em que o municipalismo foi sempre uma imagem de marca, a emulação entre comunidades vizinhas era um dado adquirido. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 19).

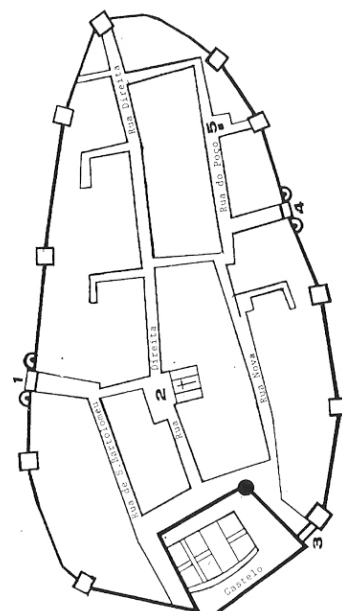
Foi devido à transferência dos foros de Santa Cruz da Vilariça para a Torre de Moncorvo, em 1285, que a igreja desta segunda, naquela altura supostamente denominada Igreja de Santa Maria, passaria a ser sede matriz da nova vila. De imediato, passou-se a edificar a cintura de muralhas do castelo, que passaria a delimitar a comunidade, sendo descrito como um castelo de cantaria, em forma de quadrado irregular, cercado de quatro cortinas com duas altas torres quadradas e barbacãs². Segundo a descrição de Carvalho da Costa, teria uma “muralha ao uso antigo e três portas rodadas por baluartes redondos.” (CARQUEJA, 2007, p. 46).

seria de esperar que tal igreja de Santa Maria se situasse na zona intramuros, visto que o perímetro muralhado era de construção recente, encontrando-se o castelo ainda em obras. Era pouco provável, por isso, que já não houvesse espaço, no interior da cerca, para uma igreja que deveria ter sido aí planeada desde o início, se considerarmos o urbanismo típico das chamadas “vilas novas” medievais. No entanto, por razões desconhecidas, parece que a localização da igreja intramuros, não chegou a acontecer. Ou, pelo menos, não a de Santa Maria. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 12).

A constituição do fortificado, no século XV, era composta por dois redutos: a alcáçova e a cerca ou muralha. A vila localizava-se em seu interior. Quanto à sua materialidade, a muralha primitiva, em xisto, passa a ser em granito aparelhado, devido à maior resistência do material. A praça de armas não teria edifícios, e a cerca oval que cingia o perímetro urbano teria pelo menos três portas: a Norte (Porta de São Bartolomeu), ladeada por duas torres circulares; a Sul (Porta do Castelo); e a Porta da Vila (de Nossa Senhora dos Remédios), que ainda hoje lá está.

Por volta do século XVIII, a muralha já estaria bastante danificada e algumas das portas já estariam em vias de colapsar. Em princípios do século XIX, constata-se que já estavam em ruínas. Contudo, o castelo permanece na malha urbana mesmo muito depois de perder sua função primordial de defesa do Nordeste transmontano.

Em 11 de Junho de 1721, em *Memórias das Notícias...desta vila de Torre de Moncorvo e lugares de seu termo*, António Veloso de Carvalho informava o Reino que seu castelo se encontrava com os muros danificados e algumas portas caídas (doc. nº 6). Em 7 de Junho de



LEGENDA:
1 - Porta de S. Bartolomeu
2 - Largo da Misericórdia
3 - Porta Sul
4 - Porta da S.ª dos Remédios
5 - Largo do Poço

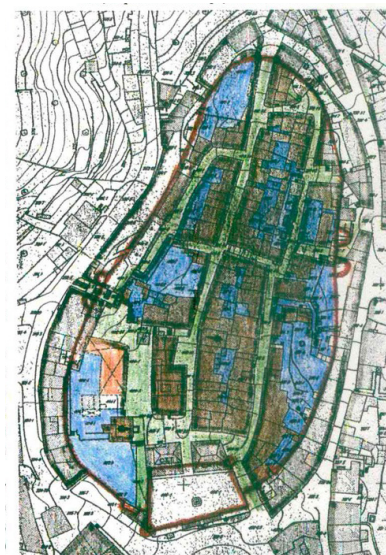
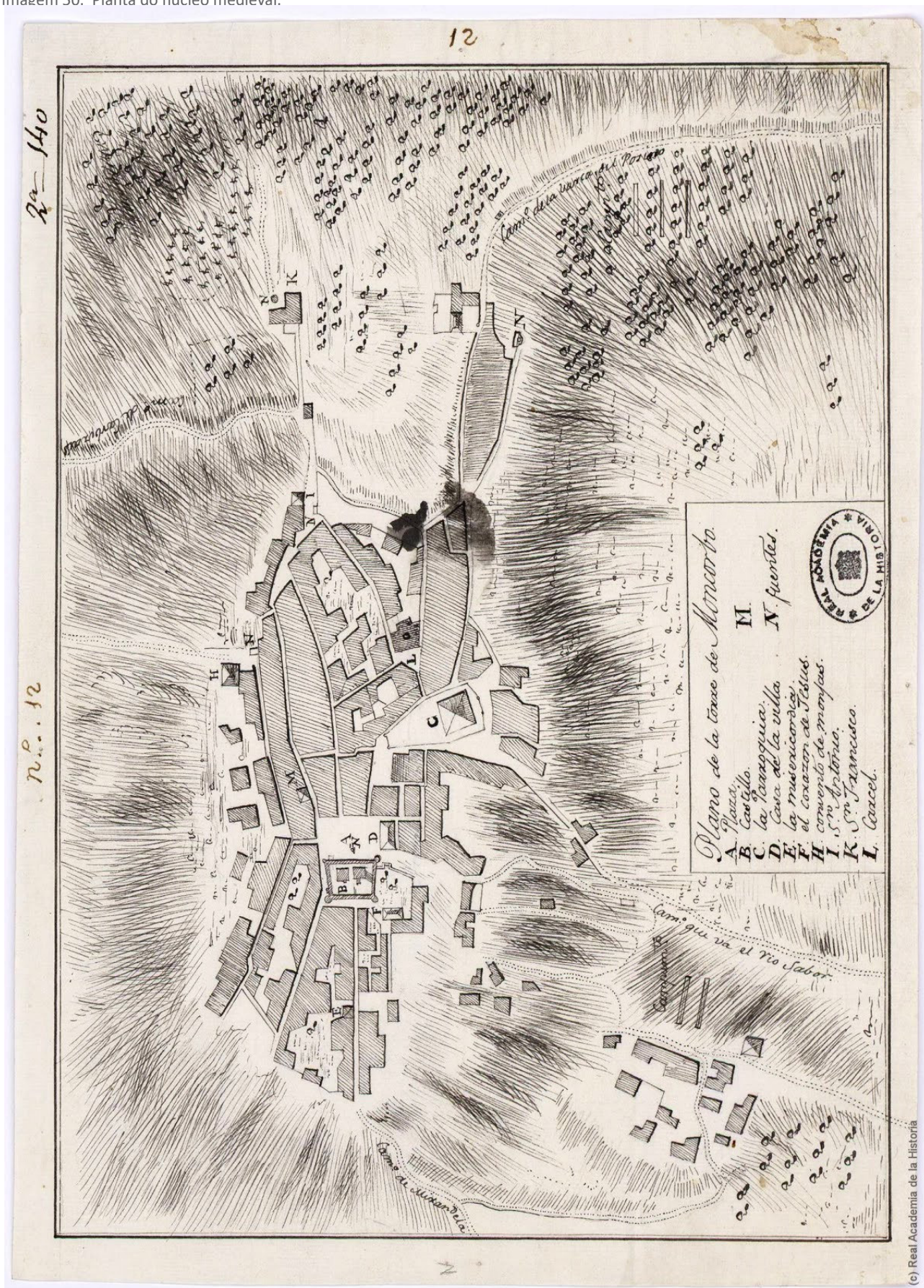


Imagem 48. Acima: Núcleo Medieval de Torre de Moncorvo.

Imagem 49. Abaixo: Reconstituição da cerca medieval com traçado das ruas.

² Obra de fortificação avançada, geralmente erigida sobre uma porta ou ponte de acesso, que protegia a entrada de uma cidade ou castelo medieval.

Imagem 50. Planta do núcleo medieval.



1834, Luís Cláudio de Oliveira Pimentel, após a vitória do Liberalismo, havia profetizado o seu futuro, no programa apresentado à Câmara de Moncorvo, que no Ponto 6 dizia: *“Para a celebração desta vila, convinha demolir o Castelo, que obsta à circulação do Vento Norte durante a estação calmosa e da massa enorme de pedra ali amontoada, sem utilidade alguma, pela ruína em que está aquele edifício”*. Colombano de Castro em 1866 revelava que as fortificações de Moncorvo estavam em ruína, no seu terreno plantaram árvores, servia de passeio público, que *“tudo menos o castelo foi arrasado há poucos anos e o terreno ocupado pelas antigas fortificações, está actualmente plantado de árvores e serve de passeio público”*. (FERNANDES, 2001, p. 56)

Com a chegada das correntes estéticas urbanística do último quartel do século XIX, que difundiam práticas de renovação e alargamento de espaços públicos, a Vereação da Câmara Municipal de Moncorvo, em 1878, acabou por converter o castelo em passeio público, demolindo-o. Os actuais Paços do Concelho foram construídos sobre suas ruínas. Já em 1955, a Porta de Nossa Senhora dos Remédios, um portal ainda em bom estado que, com alguns restos de muralha exterior, são os únicos remanescentes do castelo, foi tornado Imóvel de Interesse Público e é alvo de pesquisas arqueológicas. Actualmente, existe o Museu do Castelo, no qual se expõe a história da fortaleza e da vila, e é possível visitar as ruínas da torre, do muro e da cerca e os restos do lajeado que permitia o acesso ao adarve³ antes da integração da área habitacional da alcáçova. (FERNANDES, 2001, p. 56).

A religiosidade também foi um fator central na evolução da estrutura urbana de Torre de Moncorvo, uma vez que muito do traçado urbano local surgiu em função da igreja matriz. A falta de acessibilidade ao concelho, decorrente das condições montanhosas, fazia com que os arcebispos de Braga raramente empreendessem o esforço de visitar o local, o que fomentava um desejo de que o concelho abrigasse uma nova diocese, afinal naquela altura novas dioceses surgiam em diversos pontos de Portugal. Para atrair esse estatuto para si, empregou-se bastante empenho em erguer uma igreja dotada de uma monumentalidade digna de tal status numa localidade que abrigava pouco mais que mil habitantes.

A implantação da igreja acarretou uma recentragem da vila para o exterior da cerca e do castelo, o que resultou na preeminência do burgo em relação ao arrabalde, ocasionando ainda a afirmação da torre, com seu relógio e sinos, como novo símbolo municipal, em detrimento do castelo. Posteriormente à edificação da igreja, segue-se um período de prosperidade e de expansão, com a vila a extravasar gradualmente para fora das muralhas. Funda-se uma fábrica de cordoaria e, do ponto de vista urbanístico, definem-se largos e ruas, num admirável exemplo de ocupação funcional do espaço urbano. A malha urbana passou a desenvolver-se de forma radiante. Os arruamentos irradiam a partir da Praça Municipal (atual Praça Francisco Meireles), desenhando quarteirões irregulares. A expansão urbana do concelho delimitou o ‘núcleo medieval’ e o ‘núcleo renascentista’.

Deste *núcleo medieval* conservam-se muitas casas antigas, entre as quais sobressaem, pelo estilo decorativo das portas e janelas, algumas casas quinhentistas e a Igreja da Misericórdia. [...] Este *núcleo da renascença* conserva, ainda hoje, algumas ricas moradias solarengas, de nobre arquitectura e brazonadas, casas setecentistas de arquitectura popular, num impressionante quadro de unidade e harmonia que não é apenas visual. Os arruamentos partem da praça,

3 Espaço estreito que serve de passagem ao longo do alto das muralhas de uma fortificação para ronda.

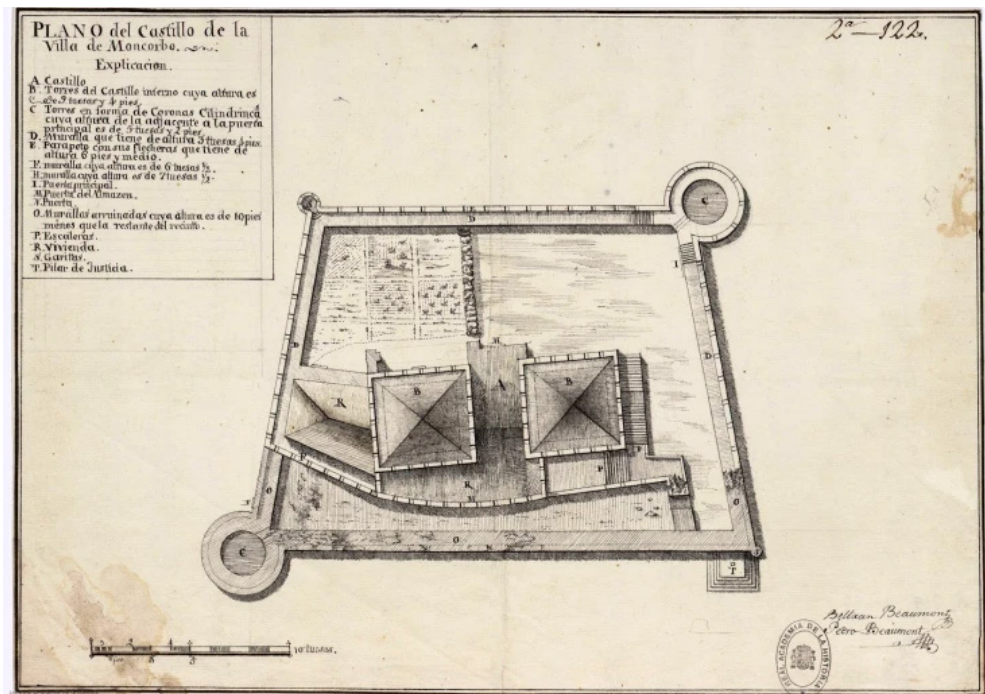


Imagem 51. Levantamento da Muralha do Castelo de Torre de Moncorvo.

irradiando em forma de estrela. Ao cabo de cada rua, um largo de onde saem novas ruas transversais. Distinguem-se ainda, cada uma com sua personalidade própria, a praça civil, a praça comercial e a praça religiosa. Este núcleo urbano é bem característico das cidades estreladas da época renascentista. (ANDRADE, 1991, p. 247).

A Praça Francisco Meireles, que se costumava chamar Praça Civil ou Praça Municipal, teve papel fundamental na determinação da malha urbana local, pois representou, historicamente, uma força de expansão dos arruamentos, assim como da superação dos limites da “cerca” ou muralha medieval. De feição a assemelhar-se a um largo, abre-se de forma irradiante, ligando os dois núcleos urbanos, e é o grande espaço cultural, político, de actividades lúdicas, local de reuniões quotidianas de cidadãos e cenário privilegiado das mudanças sociais locais. (ANDRADE, 1991, p. 271).

As antigas Igrejas de Torre de Moncorvo

Das igrejas que antecederam a Igreja de Nossa Senhora da Assunção, a mais antiga de que há registo remonta a 1258, ao tempo das Inquirições do reinado de D. Afonso III, porém, nesta altura, Torre de Moncorvo ainda não havia obtido o estatuto de vila, como foi mencionado anteriormente.

Esta seria denominada de **Igreja de Santiago**, e consta como sendo a primeira igreja com estatuto de Matriz em Torre de Moncorvo. Esta igreja primitiva, do século XIII, com invocação a San t'lago, situava-se fora do cerco da vila, mais concretamente junto à entrada do atual cemitério. Terá sido destruída devido a um alargamento para Nascente do cemitério oitocentista, por volta de 1869. Este templo românico passou a ter a designação de Santo Cristo, a partir do começo do século XVIII. (ABREU, 1999, p. 83).

Enquanto se edificava a cintura de muralhas que passaria a circundar o novo núcleo urbano, dá-se o surgimento de uma nova igreja em seu interior, em ponto central, a **Igreja da Misericórdia**, que remonta ao século XVI. Porém, a sua data de construção permanece desconhecida. Detém algumas características em comum com a atual igreja matriz, tais como ser de planta longitudinal, composta pelos volumes de nave única e capela-mor. Apresenta, em sua fachada, um portal de volta completa, que se inscreve num alfiz⁴ alteado, rematado por um frontão

⁴ Ornamento que consiste numa moldura rectangular, exterior a um arco de porta ou janela.

triangular com friso⁵, ladeado por pináculos. O seu espaço interior unificado é coberto por abobada de berço com caixotões de madeira. Destaca-se na capela-mor o retábulo⁶ de talha dourada barroca e os dois púlpitos que a ladeiam, com especial realce para o púlpito oitavado em forma de cálice esculpido num só bloco de granito.

Há informação que sugere a possível existência de uma igreja dedicada a Santa Maria em meados do século XIV, contudo, não há um consenso no que toca a sua existência e localização. A **Igreja de Santa Maria** viria substituir a Igreja de Santiago não fisicamente, mas sim na qualidade de matriz da vila até a construção da atual Igreja de Nossa Senhora da Assunção. Não há um extenso conhecimento arquitetónico acerca desta, contudo, estima-se que deveria ser de menor dimensão que a atual, muito mais simplista e possuía algumas características góticas. De concreto, sabe-se que esta teria um adro⁷ - Adro de Santa Maria – ao qual faz alusão um documento do Arquivo Histórico Municipal que o localiza dentro do arrabalde no ano de 1391. (ABREU, 1999, p. 84).

O facto de haver uma Comenda⁸ com a designação de Santa Maria em Torre de Moncorvo é algo que pode indicar a sua existência, sendo a edificação de templos um dos seus habituais encargos. Mesmo quando se dissipa a igreja, conserva-se a Comenda, que teria função de supervisionar a construção da atual matriz, levando a que, em certos documentos se designe por Santa Maria, podendo esclarecer a intriga gerada. As receitas provenientes desta igreja e as propriedades doadas no Vale da Vilariça poderão ter contribuído na deliberação de se erguer um templo de maior porte naquele lugar. Há indícios de que a atual igreja matriz tenha tomado o lugar da igreja de Santa Maria, porém, tudo aponta para que a implantação desta fosse mais recuada em relação à fachada da atual igreja, e mais próxima ao largo Dr. Balbino Rêgo (antigo largo do Outeiro).

Por último, a **Igreja e Convento de S. Francisco**, que, apesar de carecer de características em comum com a igreja matriz, considerou-se relevante fazer uma breve descrição, apenas pela proximidade e época construtiva. A sua construção teve início em 1569. De arquitetura maneirista e barroca, o convento de São Francisco é composto por igreja orientada no sentido Este-Oeste, segundo as disposições canónicas, e as instalações dos frades são paralelas ao templo, com a fachada virada para a encosta da Serra do Reboredo, reservado dos olhares da vila, que se situava numa cota inferior. A igreja, de estrutura chã e planta longitudinal antecederia por galilé⁹, é composta por nave e capela-mor. A fachada principal remata em empena recortada. Em meados do século XIX, o Convento é leiloado e, em 1864, no antigo edifício da igreja, foi estabelecida uma fábrica de sabão, adquirindo diversos outros usos, até à sua demolição, no ano de 1913, para dar lugar à construção do 'Asylo Francisco Meireles'.

5 Parte intermediária de um entablamento, localizada entre a arquitrave e a cornija, geralmente ornada de pinturas, esculturas em baixo-relevo, entre outros.

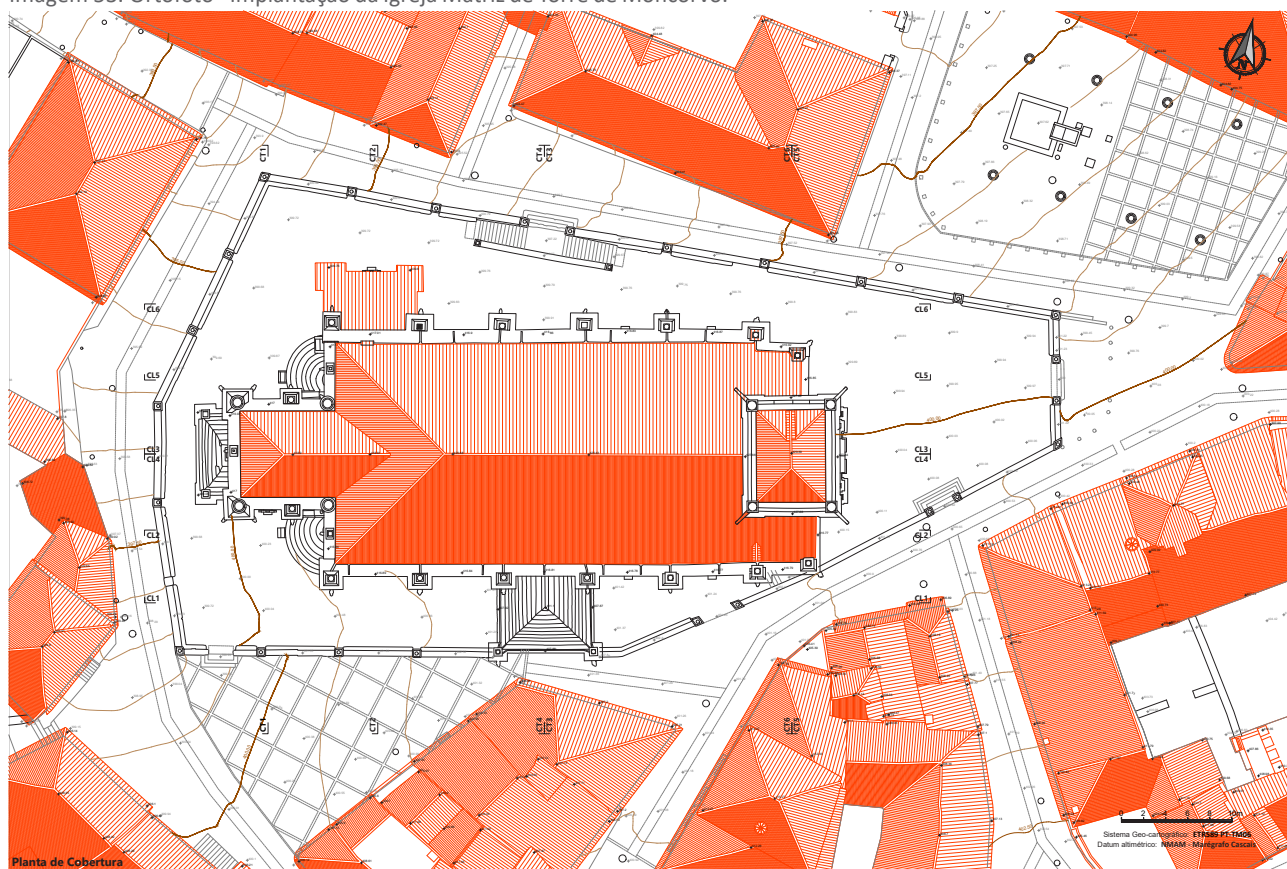
6 Estrutura ornamental em pedra ou talha de madeira que se eleva na parte posterior de um altar.

7 Pátio externo descoberto e por vezes murado, localizado em frente ou em torno a uma igreja; peribolo, átrio.

8 Conjunto de bens e benefícios pertencentes a uma ordem religiosa militar, típicas da Idade Média.

9 Construção geralmente em forma de galeria, adossada a um portal e de altura pouco superior a este.

Imagem 52. Desenho Vetorial - Implantação da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo.
 Imagem 53. Ortofoto - Implantação da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo.



Envolvente próxima

A atual igreja matriz de Torre de Moncorvo surge de forma disruptiva em relação ao traçado urbano então existente. Devido às dimensões da obra, havia necessidade de se contar com espaço adjacente (estaleiro), a servir de apoio para os trabalhos de edificação. Era comum que surgissem largos diante das catedrais, a partir desses estaleiros, e este foi o caso da igreja matriz de Torre de Moncorvo.

Neste caso, acreditando que o início da igreja de Torre de Moncorvo se deu pela capela-mor, como era norma, o pequeno largo do Outeiro (actual Balbino Rego) seria uma resultante do primeiro estaleiro da obra. Por outro lado, a progressão dos trabalhos para o lado do pórtico principal, terá obrigado à constituição da actual praça do General Claudino (antigo Rossio). Analisando a planta topográfica da vila, a partir da praça Francisco Meireles e da rua Constantino Rei dos Floristas até à igreja, verifica-se que há um alinhamento transversal dos quarteirões, no sentido Oeste-Este, o qual só não é sobreposto pelo adro da igreja, devido ao recuo do casario, no largo General Claudino. A descoberta recente (1997) dos alicerces de uma construção medieval, neste largo, confirma a hipótese deste espaço ter sido uma zona construída, no alinhamento dos quarteirões limítrofes. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 42).

Portanto, de acordo com o explanado, fica evidenciado que as principais áreas envolventes da igreja matriz eram antigos estaleiros a servirem de apoio à sua edificação. O antigo Rossio passaria, gradualmente, a configurar-se como local de comércio, mas também de contemplação da imponente torre frontal da igreja, cuja orientação procurou romper com a norma medieval segundo a qual o pórtico principal deveria voltar-se a Poente, com a cabeceira para a Nascente. Nas palavras de Eugénio Cavalheiro e Nelson Rebanda (1998, p. 43): “Embora mantenha o eixo Este-Oeste, o seu pórtico, sobrepujado pela torre, teve de adaptar-se ao urbanismo preexistente, em busca do enfiamento visual da rua Manuel Seixas (antiga rua da Salgada), com domínio do já referido largo do Rossio.”

Após a construção da Igreja (cerca de 1638), logo se reconheceu a necessidade de delimitar um espaço em volta, definir a praça religiosa. Daí a colocação de marcos, pedras que ainda hoje se vêem plantadas nas quinas dos edifícios próximos, com a inscrição <<Adro>>. E também se reconheceu logo a necessidade de um largo, um espaço destinado a praça comercial. Com efeito, em 1644, a Câmara Municipal, reconhecendo esta necessidade, decidiu <<expropriar>> umas casas [...] para o alargamento do largo do Rossio. [...] Mais uma vez ressalta o carácter citadino da vila de Torre de Moncorvo. Com efeito, aquilo que distingue a planta de uma cidade renascentista é exactamente esse eixo, esse conjunto formado pela praça civil, a praça religiosa e a praça comercial. (ANDRADE, 1991, p. 279).

Já no período da 1ª República, o Largo do Rossio vem a ser baptizado em homenagem ao general Claudino Pimentel¹⁰, passando a chamar-se Largo General Claudino, onde ainda se encontra o belo solar no qual nasceu, o Solar dos Pimentéis, cuja fachada barroca, remodelada em estilo neoclássico, torna esta casa solarenga um dos elementos mais atraentes do entorno imediato da igreja, na intersecção entre a Rua do Hospital e a Avenida Engenheiro Eduardo Pacheco, local onde as vias se encontram na junção das laterais do adro, que dá em um pequeno pórtico com acesso ao Largo General Claudino, em direcção à Rua Manuel Seixas.

10 António José Claudino Pimentel (1776-1831), natural de Moncorvo, destacou-se em ações militares durante as invasões francesas, em campanhas no Brasil, na guerra civil no campo dos liberais, entre outras.

Imagem 54. Antes e depois da Igreja de Torre de Moncorvo. A esquerda em 2004 e a direita em 2021.
Imagem 55. Fachada Norte com vista do Rossio para o adro da igreja.



Em contraste com a abundância espacial deixada pelo estaleiro do antigo Rossio, o estaleiro da outra extremidade, onde se crê ter dado início a edificação da igreja, passou a chamar-se Largo do Outeiro, devido à sua configuração geográfica elevadíssima e bastante mais estreita em relação ao Rossio. Renomeado, no período do Estado Novo, passou a chamar-se Largo do Doutor Balbino Rego. É cruzado pela Travessa Doutor Balbino Rego, uma estreita via que vem desde a junção com a Rua do Hospital, formando esquina com a igreja, passando pela Santa Casa de Misericórdia de Moncorvo, e indo encontrar a Avenida Duarte Pacheco, perfazendo o perímetro externo da parede da igreja, pelo lado da capela-mor.

Encontra-se no largo um espaço do feitio de um pátio, que se afunila à medida que este se percorre a partir da Travessa Doutor Balbino Rego em direção ao portal Sul, que é coberto por galilé em granito (também chamado de Menino Jesus da Cartolinha). De um lado, está a parede lateral sul da igreja; do outro, o Museu do Ferro & da Região de Moncorvo. Ultrapassando-se o estreito espaço em frente ao Portal Sul, sai-se na outra extensão da Avenida Duarte Pacheco, que, como já se disse, encontra a Rua do Hospital no Largo do General Claudino.

c. A arquitectura

Construção da atual igreja

O ano exato em que se teriam dado início os trabalhos de edificação da atual igreja matriz de Torre de Moncorvo é objecto de controvérsias. O documento mais antigo a esse respeito é do geógrafo João de Barros, que esteve na localidade no ano de 1549, e relata que o início da obra teria ocorrido na primeira década do século XVI, afirmando no documento: *“Alem do Valle [da Vilarica] està a Villa da Torre de Moncoruo, e tem a Villa da Torre hua Igreja que há 40 annos que se começou e não he acabada e sempre trabalham nella; he de bobeda.”* (BARROS, 1919, apud ABREU, 1998, p. 80).

Consideramos este documento, como a informação mais antiga no que respeita às obras de construção desta igreja, pois além de nos fornecer uma cronologia para o início de sua construção, cronologia que faz recuar várias dezenas de anos a até aqui proposta pelos corógrafos (1544), diz-nos ainda que, cerca desse ano de 1549, parte do edifício se encontrava já erguido, pois o referido autor, não deixou de assinalar que a cobertura da igreja era de abóbada. Este informe, pressupõe que o tecto dos dois primeiros tramos a contar da abside, se encontravam já, no mínimo, em construção, uma vez que a tradição, pelo menos na Idade Média, aponta no sentido das igrejas se começarem a construir, geralmente, pela cabeceira e podiam ser sagradas logo que estivesse completa; referimo-nos ao tecto dos dois primeiros tramos, uma vez que as paredes do terceiro, possuem cada uma a sua porta, portas estas, construídas cerca de vinte anos após a passagem de Barros por TM, o que permite intuir que o terceiro tramo ainda não existia coberto, uma vez que as paredes da nave, nesse lugar, ainda não estavam concluídas, por os seus portais não estarem completos, como indicam as datas que cada um possui nas respectivas padieiras. (ABREU, 1998, pp. 80-81).

Por volta deste período, a região de Torre de Moncorvo era florescente. Era o período dos Descobrimentos, e a vila, por ser uma zona de trânsito de mercadorias e de peregrinos que vinham de várias partes da Europa, em muito beneficiou deste fluxo comercial e religioso, que veio acompanhado por um acentuado aporte demográfico de judeus, por conta da sua expulsão de Espanha. Estes, na azáfama



Imagem 56. Vista do pórtico nascente da igreja.

de integrarem-se à comunidade local e de dissiparem o estigma de cristãos-novos, terão em muito contribuído para a edificação da igreja.

Entre o final do reinado de D. Manuel I até os reinados dos reis Filipes de Espanha, a vila de Torre de Moncorvo assemelhava-se muito a um vasto estaleiro, no qual se constituiu uma verdadeira escola de cantaria, que formaria inúmeros mestres cantareiros.

É evidente que o trabalho de granito em grande escala, em Torre de Moncorvo, já era anterior ao período em análise, para tal basta recordar a grande obra do castelo, que decorre entre o fim do séc. XIII e inícios dos séc XIV. Mas, julgamos que vai ser a partir da construção da igreja que a tradição da cantaria se vai enraizar na região, o que não deixa de ser notável, visto que o granito, para além de não ser abundante, não parece ser de grande qualidade. – A própria vila de Torre de Moncorvo está assente sobre uma mancha de xistos e depósitos de vertente originários da serra, a mais de 3 km da mancha dos granitos do Larinho, pelo que a utilização da cantaria obrigava a elevados custos de transporte. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 28).

As datações inscritas nos entablamentos dos pórticos Norte e Sul (1566 e 1567, respectivamente) permitem contextualizar a edificação da igreja matriz num período marcado por uma profusão de estilos arquitetónicos chamado “Renascimento de granito”, típico do Nordeste transmontano peninsular naquele período. Trata-se de uma concepção arquitetónica que se vale de princípios Renascentistas de edificação, mas inscritos na lógica Contra-Reformista. No plano dos elementos decorativo-estilísticos, as obras mais marcantes da igreja parecem corresponder a este período. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 35).

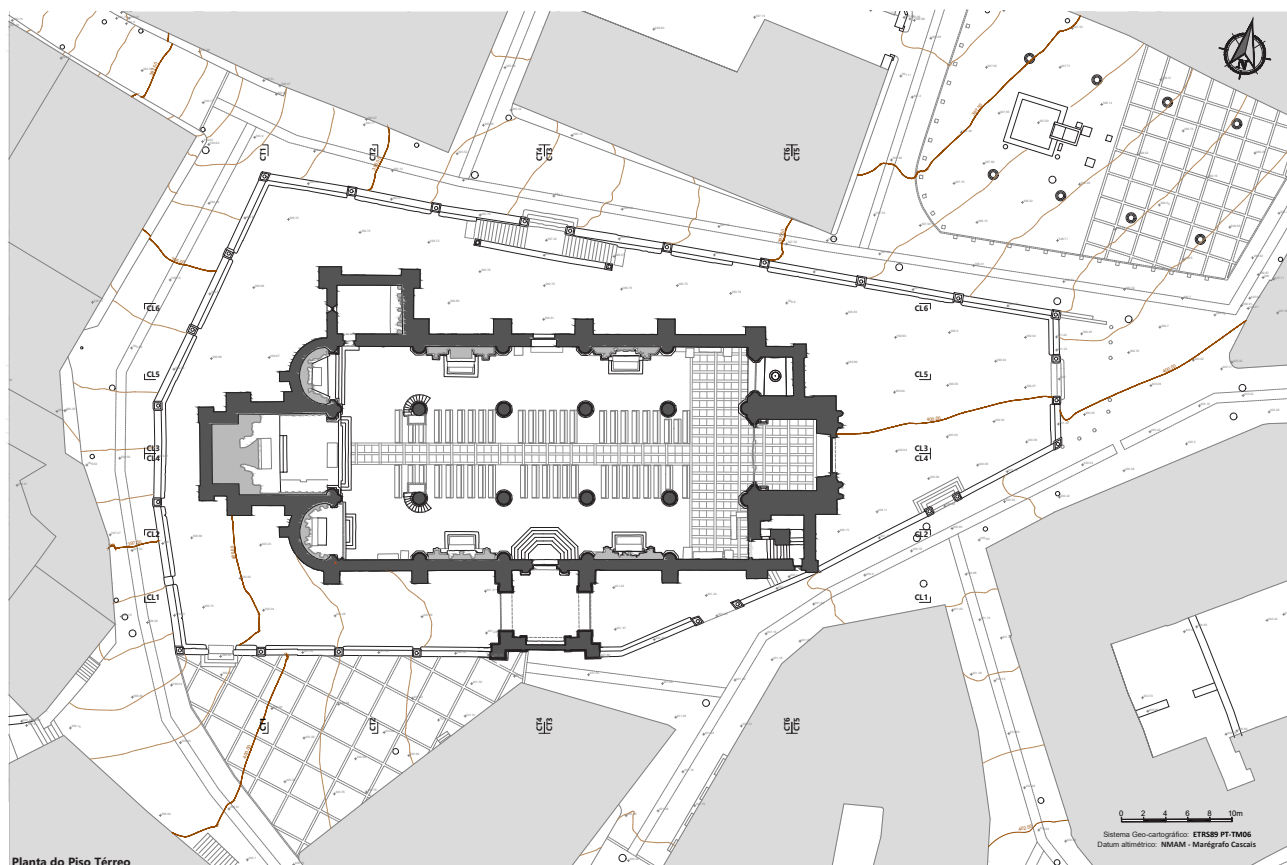
Aparentemente, nos últimos anos do século XVI, a igreja matriz já estaria aberta ao culto, apesar da sua volumetria ainda não estar totalmente finalizada, pois, como atesta a inscrição “1605” na cornija dupla do alpendre sul, do lado Nascente, a igreja ainda estar a passar por acréscimos volumétricos no início do século XVII.

Analisando bem as características do edifício, a parte que nos parece estilisticamente mais tardia, de sabor “filipino” é, de facto, a parte superior da torre, a qual já deveria prever, como remate, um zimbório, à semelhança de algumas construções da época. Isso mesmo transparece do acórdão da Câmara de 4 de Janeiro de 1670, aquando da conclusão de um segundo zimbório, pelo escultor e mestre de obras moncorvense, António Lopes de Sousa: “...porquanto a obra do capitel (ou zimbório) da igreja estava ao tempo imperfeita, que tem grande danificação, com a mais obra que se arrematou a António Lopes de Sousa, cuja obrigação de estar acabada é finda. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 37).

Algumas obras terminais da igreja, como a torre sineira, o zimbório e arranjos do adro, com lajeados, muros e pináculos piramidais, devem ter durado até aproximadamente meados do século XVII. “No que respeita à conclusão da igreja de Torre de Moncorvo, poderemos dá-la como integralmente terminada entre 1609 e 1638.” (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 38).

Imagem 57. Desenho vetorial - Alçado Sul.

Imagem 58. Desenho vetorial - Planta Baixa do Piso Térreo.



Descrição morfológica

Na longa subida da Serra do Reboredo, a atenção do visitante é inevitavelmente captada pela silhueta de contornos imponentes da igreja matriz de Torre de Moncorvo, que se avulta pelo contraste de volume e pelo trabalho em pedra granítica das suas paredes e pórticos, destacando-se do casario que a envolve. Exteriormente, a verticalidade das suas linhas afigura-se como traço geométrico que lhe confere altivez, o que se acentua ainda mais devido à torre saliente da fachada principal, que se eleva a mais de um terço da altura das paredes laterais, do lado Nascente, constituindo o volume mais destacado do edifício.

Em termos de dimensões, o comprimento total da igreja, descontando a saliência dos elementos decorativos do pórtico principal, ronda os 58 metros. A capela-mor, mede pelo exterior, 11,17 m, incluindo o apêndice que a prolonga do lado Oeste; a parede Sul do corpo central mede, do lado Sul, 44,82 metros, sobressaindo a torre cerca de 1,80 m. Do lado Norte, a saliência da torre é de 2,95 metros, enquanto o corpo central é de cerca de 44,37 metros. A largura total da frontaria é de 20,8 m, cabendo 10,85 m ao corpo central (torre), onde se situa o pórtico. Pelo interior, o comprimento das naves é 37,20 metros, sendo a largura de 19,22m/19,36m. Verificam-se, por vezes, pequenas discrepâncias na simetria das dimensões, na ordem de 2 para 15 cm. A espessura da parede Sul é de 0,91 m, contra 1,06 m da parede Norte. [...] esta exigia mais estabilidade e robustez, por se implantar na pendente do outeiro e ser, por isso, mais alta que a anterior. A parede Sul, além de menor altura, deveria possuir fundações mais estáveis, visto que se situa na crista rochosa da elevação referida. Assim, não seria necessária tanta espessura, deste lado. A altura média das paredes laterais situa-se entre os 15,5 metros (lado Sul) e os 16,90 m (lado Norte), possuindo a torre 29,16 metros, desde o lajeado até ao topo da balaustrada que a coroa. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, pp. 64-65).

Todo o conjunto do edifício é envolvido por um adro lajeado, de planta trapezoidal, com um comprimento máximo de 165 metros no eixo Este-Oeste e 89 metros de largura máxima. É adornado por pináculos rematados por esferas. As delimitações do adro (presume-se que foram realizadas antes da sua edificação) parecem ser indicadas por duas inscrições exteriores, com a inscrição da palavra “ADRO”, com a mesma tipologia de caracteres, a indicar que são contemporâneas. Do lado sul, essas inscrições podem ser vistas na esquina da Avenida Duarte Pacheco e na esquina da Rua do Hospital com o Largo General Claudino.

A torre, de planta rectangular (quase quadrada), eleva-se em dois lanços distintos. O primeiro vai do chão até ao nível da cornija e nele se inscreve o belo pórtico renascentista; o segundo, ligeiramente mais estreito, eleva-se acima do nível do telhado e apresenta um andar com duas portas de varandas, viradas a Este, e nove aberturas para sinos. De cada lado existem duas sineiras, sendo três no lado Nascente. Sobre a do meio, mais pequena, está o relógio, existente desde o séc. XVII. A torre é rematada por quatro cubos, nos cantos, encimados por bolas de granito, ligando o conjunto uma balaustrada também de pedra. Cravados sobre as bolas de granito, estão quatro cataventos em ferro. Actualmente a torre é coberta por um telhado, com um acesso (difícil) para o varandim panorâmico. Outrora [...] foi coberta por um zimbório revestido de chumbo. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 62).

O portal principal envolve o pórtico renascentista, de arco de volta inteira, e é orientado para Nascente. Três registos¹¹, progressivamente menos largos, no sentido da base para a balaustrada, compõem a feição exterior do lanço inferior da

Imagem 59. Inscrição ADRO na envolvente da igreja.



11

Cada um dos andares de uma construção ou cada um dos níveis de um retábulo.

Imagem 60. Desenho Vetorial sob ortofotografia - Alçado Norte. Vista em detalhe.



torre, conferindo-lhe um desenho piramidal, o que é reforçado pelo frontão triangular que o remata. Dois estilóbatos¹² decorativos ladeiam as entradas. Nos registos observam-se colunas coríntias, intercaladas por nichos¹³ que contêm imagens em granito. O registo superior, em vez de imagens, apresenta um janelão¹⁴ central de volta inteira, ladeado por dois olhos de boi¹⁵, inseridos em cartelas¹⁶.

As imagens dos nichos representam, no registo inferior, ladeando o pórtico, Santa Bárbara (à esquerda) e Santa Apolónia (à direita). No registo intermédio, está colocada ao centro a imagem de Senhora da Assunção, ladeada à esquerda por S. Pedro e, à direita, por S. Paulo. Por referências do século XVIII, sabe-se que o interior destes nichos era dourado e as imagens pintadas. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 69).

O portal Norte, localizado na lateral, apresenta um pórtico de volta inteira e ostenta, no seu entablamento¹⁷, a data de 1566. Duas pilastras sustentam este entablamento, que é encimado por duas figuras de anjos, que, por sua vez, são rematadas por pináculos. O portal Sul, de estilo Renascentista, assim como o do Norte, possui dois medalhões que ladeiam o pórtico, nos quais há dois bustos em relevo. Apresenta inscrição com datação de 1567. Há um nicho inscrito numa forma rectangular que se prolonga por um arco em cortina e termina em uma cruz latina. O pórtico é coberto por uma galilé em granito, de abóbada em quarto de esfera, com telhado a assemelhar-se a degraus paralelos.

O corpo da igreja é de formato rectangular, não havendo transepto. As paredes laterais contam com o suporte de seis contrafortes de cada uma das duas laterais, e duas pilastras de esquina, que garantem as arestas da fachada principal. Mais seis contrafortes encontram-se em volta da capela-mor e do corpo adjacente. Estes contrafortes configuram-se de modo que, logo acima da altura da cornija, assentam-se cubos sobre os quais se fixam pináculos. Já os que envolvem a capela-mor ostentam nas suas arestas quatro lanternins maciços, que suportam figuras de *putti*¹⁸. “O corpo da igreja é constituído por três naves, central e laterais de igual estatura. O tecto em abóbada assenta em oito colossais colunas agrupadas em duas ordens. Possui sete altares, três na capela-mor e quatro laterais, todos perfeitos, harmoniosos e belos.” (FERNANDES, 2001, p. 184).

Seis janelas em arco de volta perfeita são dispostas em cada uma das laterais. Logo abaixo do nível das janelas, corre a moldura que circunda o edifício. Sobre os contrafortes, a partir das cornijas e arestas, irrompem gárgulas zoomórficas, antropomórficas, e seres híbridos. Este conjunto de adornos contribui para uma quebra na austeridade do padrão estético das paredes externas. Compondo também a volumetria externa da igreja, encontra-se a sacristia, no ângulo Noroeste do edifício, e um alpendre no pórtico sul.

12 Plataforma saliente onde assenta uma colunata; soco ou base.

13 Cavidade destinada a abrigar o Santíssimo Sacramento, imagens de Santos ou outros objetos de devoção.

14 Abertura de dimensões superiores a uma janela, destinada à entrada de luz.

15 Abertura circular ou elíptica num muro ou cobertura.

16 Ornato esculpido ou pintado, em forma de escudo, moldura ou folha de pergaminho com os cantos enrolados.

17 Peça horizontal que se sobrepõe a uma coluna clássica.

18 Do latim *putus* ou do italiano *puttus*. No campo das artes, referente a pinturas ou esculturas de um menino nu, geralmente gordinho e representado frequentemente com asas.





Imagem 61. Fotografia do drone: Gárgula na Igreja de Torre de Moncorvo.

Junto ao topo da nave lateral direita (lado do Epístola), foi construída a sacristia, coberta por uma abóbada polienervada, em estrela. Os arranques desta abóbada partem de quatro mísulas¹⁹, situadas nos cantos da sacristia. Os bocetes²⁰ são decorados com florões, enquanto o fecho ostenta uma cruz da Ordem de Cristo, em relevo. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 63).

A entrada da igreja é composta por um nártex²¹ coberto por uma abóbada de arco abatido, feito em granito e dividida em caixotões. Este vão “está ladeado por dois compartimentos, servindo o da direita, de baptistério. O compartimento da esquerda aloja a escada de acesso à torre sineira. Esta [...] está situada sobre o portal principal, rematando superiormente a frontaria.” (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 64).

O tipo de planta da igreja e da abóbada segue o modelo do chamado estilo *Hallenkirche*, ou igreja-salão, caracterizado por ser um estilo que busca a materialização de um espaço unitário, em oposição à clássica divisão em três naves bem separadas e de alturas variadas entre si. Em entrevista concedida ao canal *tubedorui*²², gravada no interior da igreja matriz de Torre de Moncorvo, em 2019, Nelson Rebenda²³ refere-se ao estilo arquitetónico da seguinte forma:

Toda a configuração dela insere-se naquilo que se chamam as igrejas de salão, que faz o seu aparecimento, em Portugal, segundo historiadores da arte, num conjunto de três primeiras igrejas, como expoente a igreja Santa Maria de Belém (Jerónimos). [...] preciso dizer que este modelo de igreja de salão começa a desenvolver-se na Alemanha ainda na Idade Média, portanto ainda em inícios do século XV, e entra tardiamente, só no início do século XVI, em Portugal, com estes dois casos, Freixo, de Belém (dos Jerónimos) e Arronches. A partir daí, portanto, há toda uma ramificação[...] (sic)

Coerente com o recorte temporal em que este modelo de construção vem influir nas edificações de igrejas em Portugal, é de se notar uma certa amálgama de estilos arquitetónicos na concepção da igreja matriz de Torre de Moncorvo, o que se materializa, por exemplo, no traçado das naves abobadadas niveladas em igual altura, que contam com cinco tramos configurados a partir da disposição de oito colunas toscanas, resultando numa espacialidade e numa iluminação uniformes (isotropia), o que também se configura como característica distintiva em relação às igrejas medievais, com seus espaços a contrastar setores claros e escuros. Rafael Moreira (*apud* REBANDA; CAVALHEIRO, 1998, p. 36) denomina o estilo da igreja matriz “igrejas de tipo português do Primeiro Renascimento”, como é o caso

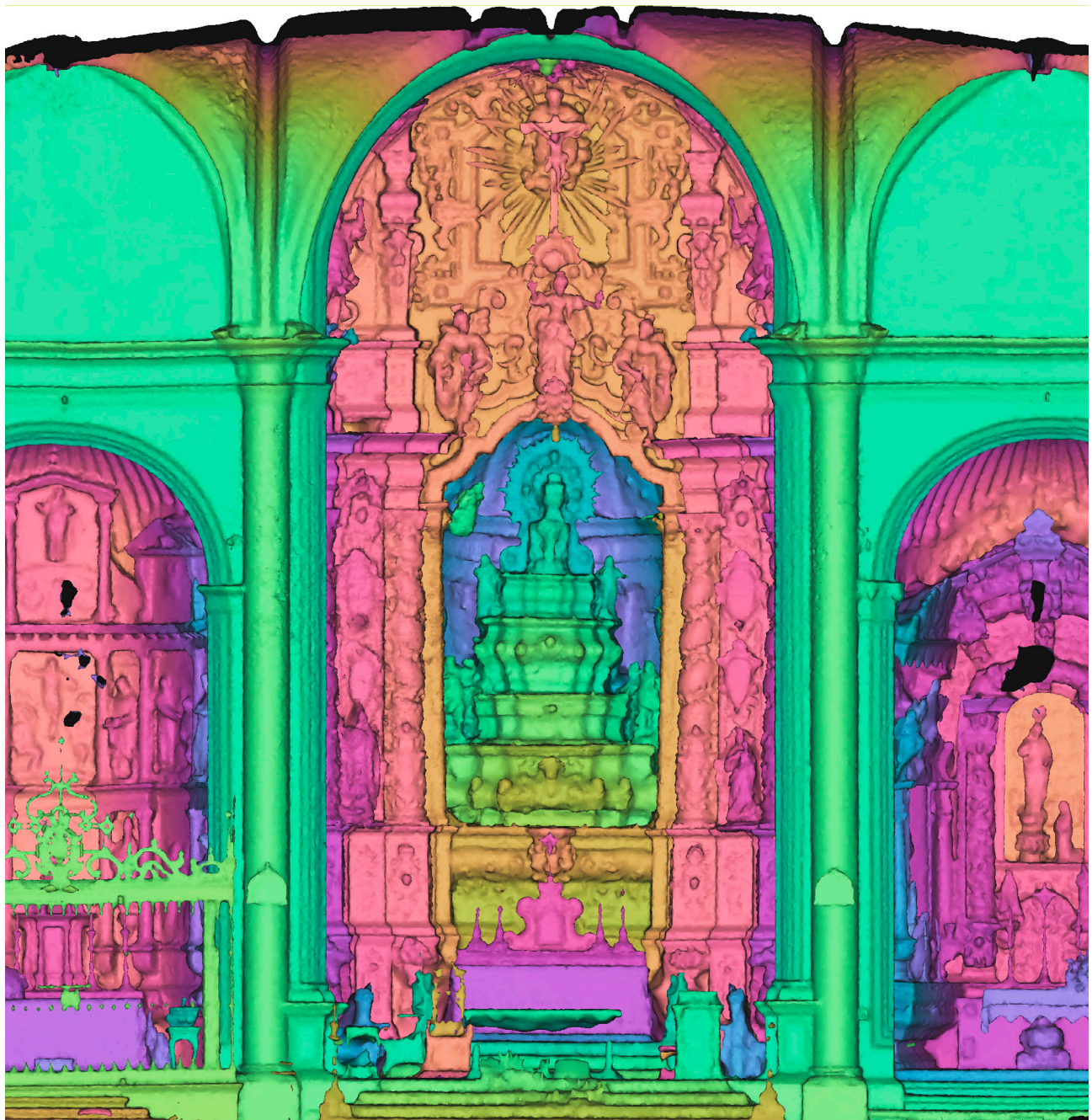
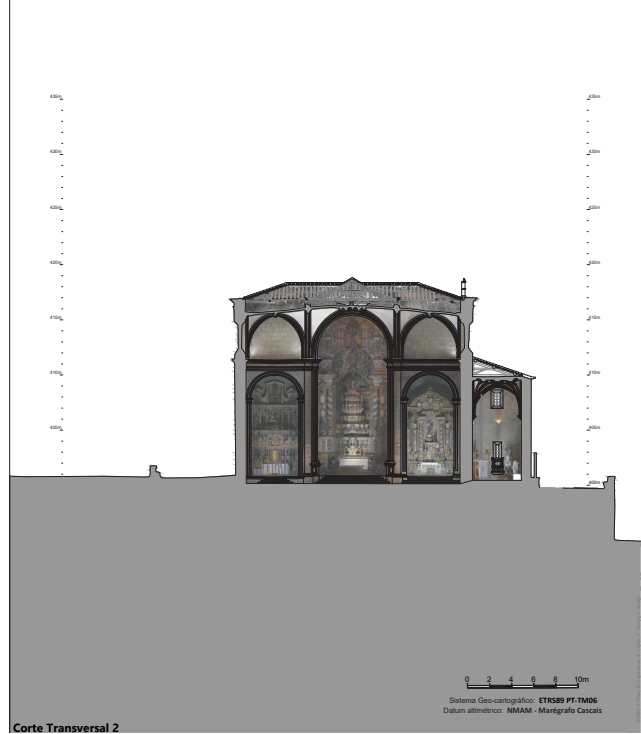
19 Estrutura arquitetónica projetada a partir de uma superfície vertical, destinada a suporte.

20 Florão ou disco que orna os encontros das nervuras nas abóbadas.

21 Vestíbulo situado antes das naves da igreja.

22 Disponível em: <https://youtu.be/TuZDyVYhtk>. Acesso a: 12 de jun. 2022.

23 Historiador autor de obras sobre a igreja, curador da mesma e também curador do Museu do Ferro, além de técnico da Direção Regional da Cultura do Norte.



igualmente de outras igrejas mandadas construir por D. João III, como as das então novas dioceses de Miranda, Portalegre e Leiria.

Em todas três observa-se uma simbiose entre o gosto pelas proporções renascentistas, segundo as normas clássicas dos tratados italianos da época, e uma tradição portuguesa de arquitectos militares, construtores de fortificações, com tendência para os volumes paralelepípedicos, para a sobriedade, o rigor geométrico e a robustez. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 67).

Estas características de simplicidade geométrica e austeridade espacial inspirariam o chamado estilo chão português, “uma espécie de “prêt-à-porter” arquitectónico, capaz de ser rapidamente construído em qualquer ponto de Portugal ou do seu império ultramarino”. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 67).

Deste estilo temos como exemplo, S. Roque, em Lisboa, a Sé Nova de Coimbra ou o Seminário de Santarém. Todas elas podem também ser consideradas na corrente maneirista, que se interpõe entre o classicismo da Renascença e a exuberância do Barroco, embora o estilo chão seja apenas uma parte e não a totalidade do Maneirismo arquitectónico nacional. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 67).

A capela-mor, que também é de formato rectangular, está posicionada do lado do Poente, à mesma altura das paredes laterais, na outra extremidade da nave central tomando-se o nártex como referência. Também denominada abside²⁴, a capela-mor é coberta por uma abóbada de berço em granito e dividida em caixotões adornados por símbolos religiosos emoldurados em conchas assimétricas, representando cálices, torres, árvores e instrumentos da Paixão de Cristo. Já ao centro, vê-se esculpido em relevo uma grande roda de leme. “Da fase inicial (séc. XVI) ficaram catorze medalhões, com outros tantos rostos, esculpidos em relevo, no ponto de intersecção das molduras dos caixotões.” (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 76).

Nas paredes laterais constam frescos tipicamente barrocos, com enquadramentos concheados característicos da fase Rococó, nos quais se retratam a comunhão da Virgem e a Última Ceia. O estado atual destas pinturas é um tanto deteriorado. Outro elemento tipicamente barroco é a talharia do altar-mor, cuja base, ornada por mísulas²⁵ representando figuras leoninas, confere exuberância e dinamismo arquitectural, prolongando-se por sobre corpos rectangulares, adornados por motivos vegetais e medalhões com rostos angelicais.

Duas colunas ladeando uma pilastra, enquadram de ambos os lados o nicho, muito profundo e rematado superiormente por uma cobertura em quarto de esfera. As colunas desenvolvem-se em espiral, o que as classifica como colunas salomónicas, assim chamadas porque supostamente seriam semelhantes às do templo de Salomão, conforme descrição do Antigo Testamento. A sua ornamentação, linha contínua de grinaldas com flores em botão, apenas cobre a parte côncava da espiral. O terço inferior de cada coluna apresenta um escudete com motivos concheados. Os capitéis²⁶ são de estilo coríntio, caracterizados por serem formados por feixes de folhas de acanto. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 77).

24 Espaço abobadado semi-circular ou poligonal situado na cabeceira.

25 Estrutura arquitetónica projetada a partir de uma superfície vertical, destinada a suporte.

26 Peça arquitetónica que remata uma coluna.

Imagem 63. Página anterior acima: Desenho Vetorial sob ortofotografia - Cortes.

Imagem 64. Página anterior abaixo: MDE da capela-mor da igreja.



Imagem 65. Modelo do alpendre cortado com e sem textura em vista isométrica.

Há uma tribuna elevada no interior do nicho servindo de suporte para a exposição do Santíssimo. No ático²⁷, encontra-se uma imagem de Nossa Senhora da Assunção ladeada por dois anjos. Mais dois anjos estão posicionados nas laterais do ático. Rematando o conjunto, observam-se dois resplendores²⁸ contendo um crucifixo e mais figuras angelicais, em uma progressão ascensional plena de dinamismo. “Todo este conjunto é um excelente exemplo de teatralidade barroca, a que se acrescenta o contraste cromático entre a base branco-marfim e o dourado dos ornamentos.” (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 78). Um arco triunfal ligeiramente peraltado produz um enquadramento frontal da capela-mor. Flanqueando-a, dois absidiolos²⁹ em quarto de esfera, decorados em forma de concha, encontram-se anexos a cada lateral. Os vãos destes absidiolos são de volta perfeita, sobrepujados por arcos quebrados cegos, que ajudam a suportar a abóbada, no extremo das naves laterais.

Detalhes ornamentais e decorativos

Analisando-se a igreja a partir da perspectiva do portal principal, inscrito na torre, os detalhes do pórtico Renascentista são, talvez, os detalhes ornamentais que primeiro atraem a atenção do observador, seja pelos entalhes esculpidos na porta esverdeada que contrasta com o monocromático da cantaria, seja pelo desenho do arco de volta inteira da fachada frontal. A estrutura retabular do pórtico, de estilo Maneirista, remete a portais contemporâneos, como o do mosteiro do Escorial, em Madrid, ou o da Sé de Miranda. Entre os séculos XVII e XVIII, é sabido que um zimbório³⁰ em forma de “meia laranja” rematava a torre.

Como era esse zimbório, sabemos-lo pela descrição feita no acórdão de câmara de 13 de Junho do referido ano de 1670, aquando das peritagens efectuadas. Percebe-se que havia uma estrutura da madeira, composta de tabuado e caibros, sendo o conjunto forrado de chumbo, num total de 2.117,5 arráteis (cerca de 972 kg!). (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 53).

Conforme já mencionado, seis contrafortes reforçam as paredes em cada uma das laterais. Estas estruturas percorrem as paredes até ao nível das cornijas, de onde pendem diversas gárgulas. Produto típico do estilo Gótico, essas estátuas são esculpidas representando formas humanas, animais e híbridas, de bocas abertas, algumas em posições extravagantes (puxando orelhas ou rasgando o peitoral) e, para além da função ornamental, constituem, também, um elemento funcional da estrutura, recebendo a água coletada da chuva pelo canal, que corre por uma cimalha³¹, e a ejetando pela abertura da boca.

No lado sul, encontra-se a galilé em granito, adossada à volumetria externa do edifício, cobrindo o pórtico do portal Sul. As esquinas externas que guarnecem a estrutura são rematadas por pináculos e também apresentam gárgulas, porém de estilo diverso daqueles que irrompem das cornijas da igreja, sendo mais rústicos e de volume menos solto.

27 Último andar de qualquer construção arquitetural.

28 Ornamento que representa a claridade por meio de entalhes em feixos radiantes.

29 Capelas situadas lateralmente em relação à ábside.

30 Parte mais alta e exterior da cúpula, em forme de torre, em geral circular ou octogonal, das igrejas e edifícios de grandes dimensões.

31 Moldura saliente que remata a fachada de um edifício, ocultando o telhado e impedindo o escoamento das águas pela superfície da parede.

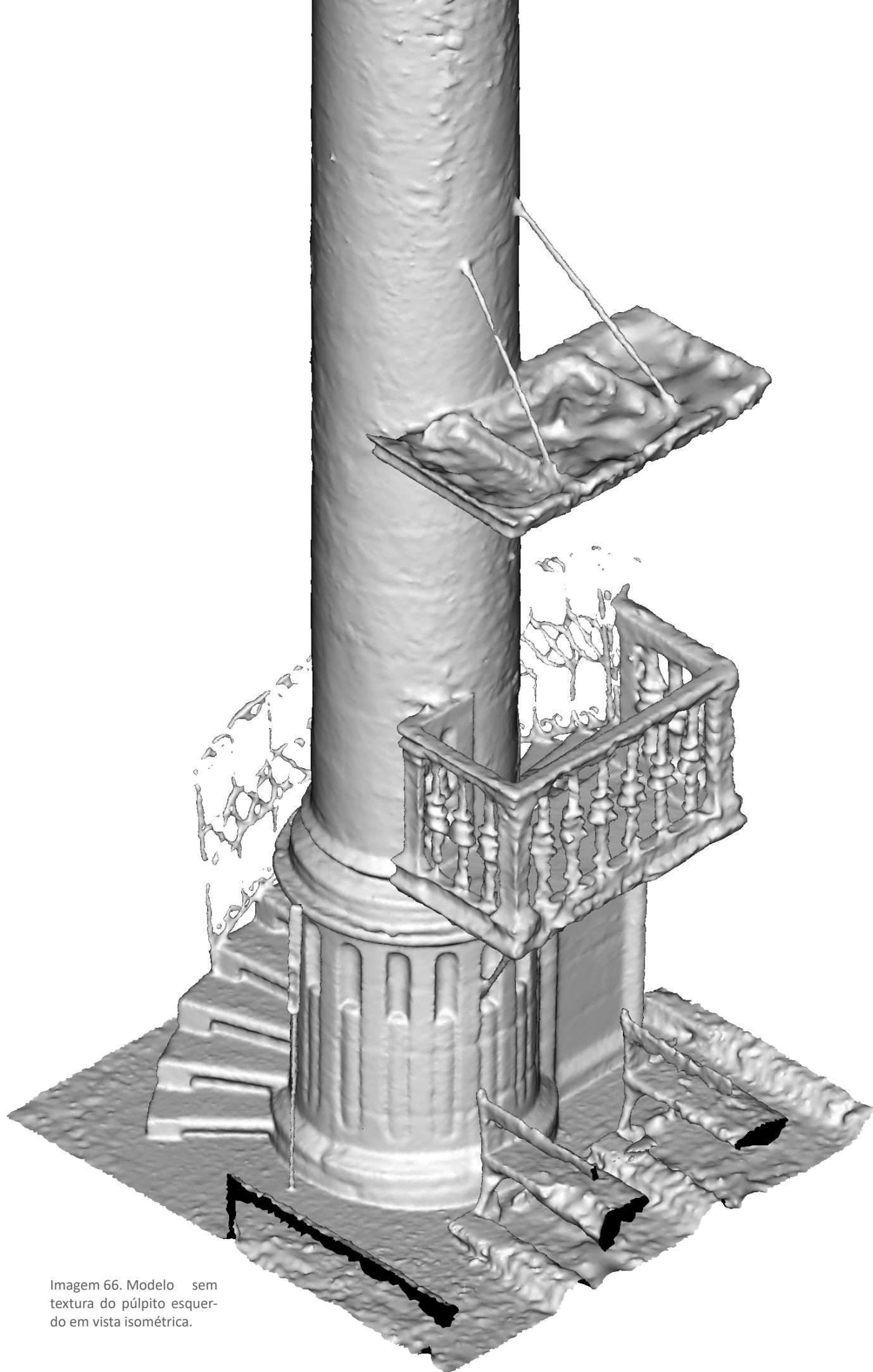


Imagem 66. Modelo sem
textura do púlpito esquer-
do em vista isométrica.

No ângulo Noroeste, encontra-se a sacristia, onde é abrigado o altar de Santo António, cujo retábulo, assentado sobre um arcaz³² que ocupa toda a largura da parede, apresenta um belo exemplar de talha em estilo Maneirista. Um banco ornado de motivos vegetais encontra-se na base do arcaz, que é encimada por um friso dividido verticalmente em secções, e horizontalmente em duas faixas. As secções horizontais unem-se por uma moldura em pérola e estão unidas verticalmente por peças em forma de consola³³, enroladas em folhas de acanto. O banco possui saliências que servem de base para colunas duplas que enquadram uma edícula³⁴ central rectangular, que enquadra, por sua vez, outra edícula menor, que é delimitada por duas pilastras coríntias encimadas por ábacos³⁵ com cartelas que enquadram rectângulos horizontais de cor púrpura, em estilo serliano. Um frontão triangular quebrado a limita por cima. No seu interior, há um arco triunfal que contém uma terceira edícula, na qual se encontra um quadro com a representação da Senhora do Rosário.

Este conjunto de três edículas, sucessivamente interiores umas às outras, o que não parece lógico, pelo menos em relação à mais interior, leva-nos a considerar a possibilidade de uma adaptação posterior, para conter um quadro que não lhe é proporcionado. O quadro referido, representa a Senhora do Rosário entre dois grupos de figuras, de menor dimensão, situadas nos cantos inferiores. [...] Por trás, em pé, um Santo aureolado, em traje de frade dominicano (S. Domingos?). Do lado direito, observam-se duas senhoras, à frente a mais idosa, igualmente com uma Santa por trás, vestida de freira e com uma espécie de relicário na mão (Santa Clara?).[...] Do lado esquerdo, ou à direita da Senhora do Rosário, estão pai e filho, uma vez que o sexo masculino tinha precedência; por trás, o Santo que os apresentava à Senhora, era o padroeiro da família, às vezes por ter o mesmo nome do pai. À direita, pela mesma ordem, mãe e filha, com a Santa padroeira em posição igualmente protectora. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 85).

Delimitado por um gradeamento em ferro forjado, o Altar do Santíssimo Sacramento (ou do Senhor) situa-se no absidiolo esquerdo (ou do Evangelho), na perspectiva de quem entra na igreja. De desenho semi-circular, apresenta o seu retábulo assentado sobre um balcão de granito que sobressai da parede e possui alguns salientes decorados com falsas mísulas e volutas similares a capitéis jónicos. As suas colunas são sustentadas por estas saliências. A composição estrutural do retábulo consiste em uma predela³⁶, dois registos e um ático (composto por três corpos distintos rematados por frontões). Colunas coríntias separam os elementos iconográficos dos registos. Um Sacrário em forma de templete renascentista situa-se entre os dois registos.

Na predela podem observar-se, da esquerda para a direita, baixos-relevos representando cenas da Paixão de Cristo, [...]. Nos intercolúnios do registo inferior encontram-se as imagens dos Quatro Doutores da Igreja: Santo Agostinho, S. Gregório Magno, Santo Ambrósio e S. Jerónimo. Nos intercolúnios do registo superior, vêm-se outras quatro imagens, representando os Evangelistas, associados aos respectivos

32 Volumosa arca com gavetões; móvel característico de sacristias usado para guardar os paramentos e as alfaías da igreja.

33 Peça saliente que serve para estátuas, vasos e outros objetos decorativos, ou para servir de sustentação a uma sacada ou cornija.

34 Nicho ou santuário em forma de pequena edificação.

35 Elemento sobre o capitel de uma coluna que apoia a arquitrave ou de onde parte um arco. Geralmente é achatado e mais largo que o capitel, pois a sua função principal é servir de base de apoio ao peso exercido pelo elemento superior.

36 Parte inferior de um retábulo, composta por painéis formando uma faixa.

atributos: S. Lucas, S. Marcos, S. João e S. Mateus. No registo inferior, à esquerda do Sacrário, surge-nos em baixo relevo a Aparição de Jesus aos Apóstolos e, ao lado direito, a entrega das chaves a S. Pedro. [...] No registo superior, da esquerda para a direita, observa-se a Incredulidade de S. Tomé, a Ressurreição de Cristo e o aparecimento de Cristo e Maria Madalena, disfarçada de hortelão (João 20,14-18). No ático, verifica-se a Ascensão de Jesus aos Céus [...]. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, pp. 79-80).

Diversamente do absidiolo esquerdo, no direito encontra-se um conjunto de três altares em talha, encostados a uma base em granito trabalhado. Ocupa um espaço reduzido, este conjunto é também chamado de capela das Chagas. O altar central possui um ático com arco de estilo assemelhado aos portais românicos, interrompido por três tarjas radiais ornadas de escudetes com emblemática religiosa. Os altares laterais apresentam dosséis³⁷ com sanefas³⁸ e nichos enquadrados por colunas coríntias decoradas em estilo Rococó.

As aduelas³⁹ apresentam-se profusamente preenchidas por motivos vegetalistas, cabeças e asas de querubins. Este ático é suportado por duas colunas pseudo-salomónicas, assim denominadas devido à sua estrutura espiralada ser menos pronunciada do que a das colunas atrás descritas do altar-mor. Apresentam-se decoradas com uma profusão de folhas e cachos de videira e são rematadas por capitéis coríntios e impostas também ornadas por querubins. Assentam sobre mísulas paralelepípedicas decoradas com molduras vegetalistas que enquadram outras cabeças de querubins. Entre as duas colunas encontra-se o nicho, rematado superiormente por um arco abatido e que apresenta no seu interior outros motivos vegetais estilizados ao gosto barroco. Este nicho, por sua vez, é limitado inferiormente por um sacrário ornado por motivos semelhantes. (CAVALHEIRO; REBANDA, 1998, p. 81).

Para além dos acima descritos e do altar-mor (descrito na secção Descrição morfológica), há ainda quatro altares, encostados aos muros laterais da igreja, dois do lado do Evangelho (Sagrada Família e São Pedro e São Paulo) e dois do lado da Epístola (Nossa Senhora da Assunção e das Almas). O estilo destes altares é o mesmo do do altar-mor, porém com decorações mais simples. Essa semelhança indica uma busca por uniformidade do conjunto.

No coro central, encontra-se o órgão da igreja, que data de 1778. Seu armário é de madeira e possui ornamentos de talha dourada em estilo Rococó. A canuta é vertical e o fole está situado na parte do coro Norte, onde supostamente ficava o órgão anterior.

Por fim, disposto no interior do absidiolo que abriga o altar do Santíssimo Sacramento, ao lado esquerdo, encontra-se o objecto ornamental que Nélson Rebanda classifica como “a obra mais saliente” em termos decorativos, na igreja matriz de Torre de Moncorvo: o Tríptico da Parentela de Santa Ana. De origem flamenga, terá sido provavelmente adquirido por uma família nobre local, por intermédio da feitoria portuguesa na Antuérpia. O autor refere-se a esta peça da seguinte maneira:

Uma peça notável a todos os títulos, porque é o Renascimento do norte da Europa que está ali. [...] Tem três peças, portanto, tem a central e,

37 Remate superior que resguarda o nicho.

38 Talha em forma de cortinado que cobre a parte superior de um vão ou nicho, apresentando ornamentos recortados em forma de arcos invertidos.

39 Peças talhadas em forma de cunha, constituindo um arco.

depois, as duas que fecham, como se fossem duas portinholas. Aquilo ali era um oratório portátil [...] os mareantes, portanto, os capitães das naus, muitas vezes, transportavam oratórios destes, e representa o casamento da Santa Ana com a Sagrada Parentela.⁴⁰

Ilda Fernandes (2001, p.184) assim o descreve:

É um belíssimo tríptico com moldura gótica e insere na sua leitura à esquerda Stolanus e Emerenciana. Ao centro a celebração do casamento de Santa Ana e S. Joaquim pelo Grande Sacerdote no Templo de Jerusalém, enquadrando também os três maridos de Santa Ana, a Virgem Maria e S. José com Menino Jesus, Maria Solanas e seu marido Zebedeu. Na parte direita superior encontra-se S. Joaquim a orar no monte com o rebanho e na inferior apresenta-se com Santa Ana à entrada da Porta Dourada.

Na igreja encontra-se ainda uma pluralidade de imagens sacras e outros adornos de méritos artísticos evidentes, porém, devido à carência de embasamentos de maior fiabilidade sobre os seus aspetos mais relevantes, e julgando que as descrições até aqui realizadas abarcam o escopo a que inicialmente se tinha em vista, opta-se por encerrar-se neste ponto o processo descritivo.



Considerações Finais

O património histórico edificado constitui uma parte fundamental da cultura material da sociedade a que pertence. A sua permanência, ao longo do tempo, é um legado que preserva a memória identitária da comunidade e contribui para a coesão social, através do elo que liga o presente ao passado, concretizado na edificação. A preservação e conservação deste património material é o que permite a perenidade deste elo, que permaneça fomentando a coesão e a identidade cultural local, proporcionando às novas gerações acolher a memória por ele representada.

Nesta dissertação, elegeu-se a Igreja de Nossa Senhora da Assunção, Matriz de Torre de Moncorvo, como objeto de estudo, com a intenção de abordar novos métodos de registo documental que têm vindo a ser utilizados no projeto de salvaguarda e conservação patrimonial em curso na referida igreja.

Ao finalizar este projeto, é possível dizer que os objetivos inicialmente propostos foram satisfatoriamente alcançados. Por meio de participação ativa nos processos de levantamento arquitetónico da igreja matriz, fazendo uso dos métodos da fotogrametria e do varrimento com *laser scanner*, foi possível constatar a viabilidade da aplicação destas técnicas como metodologia documental autónoma para a produção integral de levantamentos arquitetónicos não intrusivos.

Apesar da existência de algumas reticências referentes ao uso destes métodos, esta dissertação visa ser um contributo teórico e prático a evidenciar as vantagens da sua integração mais consistente em contextos profissionais de levantamento, em especial em casos como o da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo, que possui elementos morfológicos de difícil alcance para os meios tradicionais de levantamento da arquitetura. Por intermédio do uso de diversos equipamentos e aquisição de novas competências ao nível das tecnologias digitais, foi possível realizar registos gráficos de alta qualidade e com um mínimo de intrusividade, em conformidade com as prescrições das cartas internacionais referentes à conservação, restauro e preservação de monumentos históricos, apresentadas ao longo do texto.

Não se desconsiderou o fato de que estes meios não são de irrestrita acessibilidade. Conforme foi exposto, há limitações de domínio técnico e orçamentário que restringem sua ampla adoção. No entanto, é razoável prever-se que a incrementação de padrões quantitativos e qualitativos virá acompanhada de uma gradual acessibilidade de custos, como é comum no mercado das tecnologias informacionais.

Tendo isso em conta, é com satisfação que sente que as expectativas foram materializadas e que este modesto contributo possa ser uma mais valia, tanto para que se observe efetivamente a preservação da estimada Igreja Matriz

Imagem 67. Página posterior: Modelo do Sketchup renderizado.

de Torre de Moncorvo, como apoiar o estudo e investigação deste monumento em diferentes áreas científicas, quanto para a área académica através da produção da documentação gráfica disponibilizada de seguida em anexo.

Assim, viram-se cumpridos os objetivos estabelecidos no início deste trabalho, contudo surgiram naturalmente novos e diferentes objetivos durante a sua execução, ainda que não se concretizassem devido ao prazo temporal para a realização desta dissertação sente-se a pertinência de estes serem aqui mencionados.

Durante a realização da presente dissertação surgiu a intenção de se construir um glossário sucinto para que alguns termos não carecessem de uma descrição adequada e para que houvesse um melhor entendimento para o leitor, fosse este entendedor de arquitetura ou não. A intenção deste complemento seria descrever palavras que constam no vocabulário comum do arquiteto, relativos à construção da arquitetura tradicional e contemporânea, mas não só. Além dos desígnios aplicados à descrição da arquitetura da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo também poderia elucidar alguns termos técnicos aplicados às tecnologias abordadas nesta dissertação que possam ainda não constar no léxico comum do leitor e pudesse desta forma esclarecer o seu significado.

O objetivo deste glossário passaria também pela construção de uma base de termos arquitetónicos que pudessem legendar os desenhos de levantamento produzidos e descrever de forma didática os modelos tridimensionais para uma aprendizagem interativa, ideal num cenário educativo.

Desta forma dá-se por concluída esta dissertação.

Referências Bibliográficas

ABREU, Carlos d'. **As igrejas da vila de Torre de Moncorvo com estatuto de matriz (Séculos XIII-XVIII)**, sep. de "DOURO –Estudo & Documentos", vol. IV, nº 8, Porto, Instituto do Vinho do Porto/Universidade do Porto/Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1999, 83-117.

ABREU, Carlos d'. **Torre de Moncorvo: Percursos e Materialidades Medievais e Modernos**. Dissertação de Mestrado em Arqueologia (1994-1998), Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 1998.

ALMAGRO A., ALMAGRO VIDAL A. **Traditional Drawings Versus New Representation Techniques**. XXI CIPA Symposium - Athens, GREECE - 1 October - 6 October 2007. Atenas, Grécia, 2007. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.academia.edu/4979424/TRADITIONAL_DRAWINGS_VERSUS_NEW_REPRESENTATION_TECHNIQUES&ved=2ahUKEwiQmKe-os75AhVMD7kGHUWeD6YQFnoECAYQAQ&usg=AOvVaw2zF8ox_eqMJx4kH8aMc_zO. Acesso a: 22 de ago. 2022.

ANDRADE, António Júlio. **Torre de Moncorvo notas toponímicas**. Torre de Moncorvo, Câmara Municipal de Torre de Moncorvo, 1991.

BODÍ, Jean Garibo; PEREIRA, Sergio Simões. **A civitas dos banienses: em torno da sua implantação e territorium**. Actas de las IV jornadas de jóvenes investigadores del valle del Duero, 2014.

CAMPOS, Nelson . O projeto Museu de Ferro & da Região de Moncorvo: entre a utopia e a realidade (possível). *In: Revista da Faculdade de Letras*. Porto, 2014 - Vol. XIII.

CANAL TUBEDORUI. **Igreja de Torre de Moncorvo**. Youtube, 30 de novembro de 2019. Disponível em: <https://youtu.be/TuZDyvYYhtk>. Acesso a: 12 de jun. 2022.

CARQUEJA, Maria da Assunção. **Documentos Medievais de Torre de Moncorvo**. Câmara Municipal de Torre de Moncorvo, Torre de Moncorvo, 2007.

CARQUEJA, Maria da Assunção; RODRIGUES, Adriano Vasco - Moncorvo. Da Tradição à Modernidade - Relações culturais internacionais de torre de Moncorvo (Séculos XV a XVII). *In: SOUSA, Fernando de (coord.)*. **Moncorvo da tradição à modernidade**. Porto: Edições Afrontamento, 2009.

Carta de Atenas sobre o restauro de monumentos. PDF. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.patrimoniocultural.gov>.

pt/media/uploads/cc/CartadeAtenas.

CHOAY, Françoise. **Alegoria do património**. Edições 70: Lisboa, Portugal. 2014.

DIREÇÃO REGIONAL DA CULTURA DO NORTE. **Operação Igreja Matriz de Torre de Moncorvo**. Disponível em: <https://culturanoorte.gov.pt/drcn/projetos-cofinanciados/operacao-igreja-matriz-de-torre-de-moncorvo/>. Acesso em: 14 de ago. 2022.

FERNANDES, Ilda. **Torre de Moncorvo, Município tradicional**. Torre de Moncorvo: Câmara Municipal, 2001.

FIGUEIREDO, R. J. N. A. **Inventariação e modelação de pedreiras de dolomias no concelho de Coimbra. Utilização de dolomias no património histórico e arquitetónico**. Dissertação no âmbito do Mestrado em Geociências com especialização em Recursos Geológicos apresentada ao Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Orientação: Prof^o Dr^a Lúcia Catarino e Prof^o Dr. Fernando Pedro Figueiredo. Coimbra, Portugal. Setembro de 2019.

ICOMOS. **Carta de Atenas sobre o Restauro de Monumentos**, 1931. Disponível em: <https://www.icomos.org/en/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/167-the-athens-charter-for-the-restoration-of-historic-monuments>. Acesso a: 03 de ago. 2022.

ICOMOS. **Carta de Veneza sobre a Conservação e o Restauro de Monumentos e Sítios**, 1964. Disponível em: <https://www.icomos.org/venicecharter2004/index.html>. Acesso a: 07 de ago. 2022.

ICOMOS. **Princípios para o Registo de Monumentos e Grupos de Edifício e Sítios**, 1996. Disponível em: http://www.patrimoniosantarem.pt/imagens/3/principios_para_o_registo_de_monumentos_grupos_de_edificios_e_sitios.pdf. Acesso a: 14 de ago. 2022.

ICOMOS. **Carta sobre a Interpretação e a Apresentação de Sítios Culturais**, 2008. Disponível em: <https://www.icomos.org/en/9-uncategorised/412-16th-general-assembly-of-icomos-quebec-2008>. Acesso a: 28 de set. 2022.

ICOMOS. Disponível em: <https://www.icomos.pt/recursos/normas-internacionais>. Acesso a: 10 de ago. 2022.

IGLHAUT, J.; CABO, C.; PULITI, S; et al. 2019. **Structure from Motion Photogrammetry in Forestry: a Review**. In: Topical Collection on Remote Sensing. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40725-019-00094-3>. Acesso a: 31 de ago. 2022.

LIEBOWITZ, D.; A. CRIMINISI, A; ZISSERMAN, A. 1999. **Creating Architectural Models from Images**. The Eurographics Association and John Wiley & Sons Ltd. 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8659.00326>. Acesso a: 29 de ago. 2022.

ISPRS. **ISPRS – Historical Background**. Disponível em: <https://www.isprs.org/society/history.aspx>. Acesso a: 22 de set. 2022.

JUAN GUTIÉRREZ, P.J.; IRLES PARREÑO, R.; MAESTRE LOPES-SALAZAR, R. 2020. **Photogrammetry time. A classification proposal for photogrammetric survey**. In: EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación, Nº 13 (2020), Valencia: Universitat Politècnica de València. pp. 30-46.

LATINISSIMPLE. Disponível em: <https://www.latin-is-simple.com/en/vocabulary/noun/1159/> Consultado a: 06 de ago. 2022.

LÓPEZ-CUERVO Y MEDINA, G. 2012. **Desarrollos para la Explotación de Datos Integrados Mediante Fotogrametría y Laser Escáner en Proyectos de Patrimonio Arquitectónico**. Tese de Doutoramento realizada no Departamento de Ideación Gráfica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Orientação: Javier Ortega Vidal. 2012, Madrid, Espanha.

MAÑANA-BORRAZÁS, P.; PAZ, A. R.; BLANCO-ROTEA, R.. 2008. **Una experiencia en la aplicación del Láser Escáner 3D a los procesos de documentación y análisis del Patrimonio Construido: su aplicación a Santa Eulalia de Bóveda (Lugo) y San Fiz de Solovio (Santiago de Compostela)**. In: Arqueología de la Arquitectura, 5, enero-diciembre, 2008, p. 15-32. LaPa = Laboratorio de Patrimonio,CSIC, Santiago de Compostela.

MATEUS, Luís Miguel Cotrim. **Contributos para o projecto de conservação, restauro e reabilitação uma metodologia documental baseada na fotogrametria digital e no varrimento laser 3D terrestres**. Volume I. Tese elaborada para a obtenção do grau de Doutor em Arquitectura, na especialidade de Comunicação Visual. Universidade Técnica de Lisboa, 2012, 339 fls. pp.66-67.

NORA, Pierre. **Realms of memory the construction of the French past**. New York Chichester, West Sussex. Columbia University Press, 1996.

ORTIZ, P.; SÁNCHEZ, H.; PIRES, H.; PÉREZ, J. A. **Experiences about fusioning 3D digitalization techniques for cultural heritage documentation**. IAPRS Volume XXXVI, Part 5, Dresden 25-27 September, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228626263_Experiences_about_fusioning_3D_digitalization_techniques_for_cultural_heritage_documentation. Acesso a: 19 de ago. 2022.

PHOTOGRAPHYLIFE. **Whats is ISO? Complete guide for beginners**. Disponível em: <https://photographylife.com/what-is-iso-in-photography>. Acesso a: 27 de set. 2022.

PIRES, H.; MARTÍNEZ-RUBIO, J.; ARANA, A. E. **Techniques for revealing 3D hidden archeological features: Morphological residual models as virtual-polynomial texture maps**. CICGE – Research Centre for Geo-Space Sciences, University of Porto; LFA-DAVAP, University of Valladolid; University of Salamanca. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276507424_Techniques_for_revealing_3D_hidden_archeological_features_Morphological_residual_models_as_virtual-polynomial_texture_maps. Acesso a: 17 de ago. 2022.

RAMOS, M. M.; REMONDINO, F. **Data Fusion in Cultural Heritage – A Review**. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W7. 25th International CIPA Symposium 2015, 31 August – 04 September 2015, Taipei, Taiwan. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282526853_Data_fusion_in_Cultural_Heritage_-_A_Review. Acesso a: 10 de ago. 2022.

RUSSO, M. (2020). **La Fotomodellazione in Ambito Archeologico: potenzialità,**

limiti e prospettive. STORIA-RESTAURO. Ricerche a Roma e nel Lazio. Org.: Michele Asciutti. GB Editoria, Roma. Sapienza University of Rome. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342014523_LA_FOTOMODELLAZIONE_IN_AMBITO_ARCHEOLOGICO_Potenzialita_limiti_e_prospettive. Acesso a: 12 de ago. 2022.

SANTOS, C. M., 2014. **Aplicación Arquitectónica de la Fotogrametría Digital para Levantamiento Gráfico y Fotogramétrico de Fachadas en Palacete Prytz.** Trabalho Final na Graduação em Arquitetura Técnica. Orientado por Pablo Jeremías Juan Gutiérrez. Universidad de Alicante. Setembro de 2014.

SAPO. **Torre de Moncorvo: a história da igreja que queria ser a mais grandiosa do nordeste transmontano.** Andarilho.pt., 2020. Disponível em: <https://viagens.sapo.pt/viajar/viajar-portugal/artigos/torre-de-moncorvo-a-historia-da-igreja-que-queria-ser-a-mais-grandiosa-do-nordeste-transmontano>. Acesso a: 17 de jun. 2022.

SILVA, Paulo Lage. **Intervir na ruína: musealização do ciclo da cal ferramentas para o conhecimento da preexistência.** Volume I. Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura. Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto. Orientadora: Maria Clara de Carvalho Pimenta do Vale. Porto, 2019.

SIPA. Disponível em: [http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/SitePageContents.aspx?id=08a335ea-db85-4fdd-862b-fe6e623e44a8#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20SIPA,do%20Patrim%C3%B3nio%20Cultural%20\(DGPC\)](http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/SitePageContents.aspx?id=08a335ea-db85-4fdd-862b-fe6e623e44a8#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20SIPA,do%20Patrim%C3%B3nio%20Cultural%20(DGPC)). Acesso em: 13 de ago. 2021.

SISTEMA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA A DETEÇÃO E ALERTA DE RISCOS SOBRE O PATRIMÓNIO – SIPA. Disponível em: <https://siaponline.pt/>. Acesso a: 27 de set. 2022.

SOUSA, Fernando. **Moncorvo da tradição à modernidade.** Porto: Edições Afrontamento, 2009.

TAVARES, Virgílio - **Moncorvo. Da Tradição à Modernidade - O poder local e a identidade cultural de Torre de Moncorvo.** In: SOUSA, Fernando. Moncorvo da tradição à modernidade. Porto: Edições Afrontamento, 2009.

VERA, B. A.; IBÁÑEZ, E. B; PARADA, I. K. R. 2015. **Metodología para documentación 3D utilizando fotogrametría digital.** In: Revista Tecnura, Edición especial 2015. p-ISSN: 0123=921X. e-ISSN: 224B-763B. Diciembre de 2015, Bogotá D.C Colombia.

Créditos de Imagens

Imagem 01. Alçado da Fachada Nascente da Igreja de Torre de Moncorvo.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 02. Tabela cronográfica da ordem de trabalhos.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 03. Planta da envolvente urbana da Igreja de Torre de Moncorvo. 1971

Fonte: SIPA. Disponível em: <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 04. Interior da nave da Igreja com vista para o coro alto. 1967

Fonte: SIPA. Disponível em: <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 05. La Charte D'Athenes. Le Corbusier. 1943

Fonte: Disponível em: lot-art.com

Imagem 06. Livro das fortalezas 77, Freixo de Espada à cinta, Duarte D'armas, 1509.

Fonte: Arquivo nacional da torre do tombo.

Imagem 07. Laser scanner durante uma campanha de recolha de dados.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 08. À esquerda a Fachada da Igreja em 1967.

Fonte: SIPA. <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 09. À direita a Fachada da Igreja em 2021.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 10. Planta longitudinal da Igreja.

Fonte: SIPA. <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 11. Ortofotos Altares laterais alçado norte da igreja.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 12. Comparação entre técnicas de digitalização.

Fonte: ORTIZ, P.; SÁNCHEZ, H.; PIRES, H.; PÉREZ, J. A., 2014, p.225.

Imagem 13. MDE com implantação da Igreja.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 14. Planta do piso térreo em 1971.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 15. Planta do piso térreo em 1971.

Fonte: SIPA. <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 16. Tipos de relação entre equipamento e objeto.

Fonte: MATEUS, 2012, p. 307.

Imagem 17. Ilustração de pré-visualização do levantamento do laser scanner.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 18. Tabela comparativa das características técnicas associadas à fotogrametria e ao laser scanning.

Fonte: RAMOS, REMONDINO, 2015, p.361.

Imagem 19. Painel - Equipamentos para levantamento digital: Imagem de cima à esquerda - controlo do drone; imagem de cima à direita - drone em voo para registro fotográfico no interior da torre; imagem de baixo à esquerda - painel do laser scanning; imagem de baixo à direita - laser scanning elaborando varrimento no exterior da igreja.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 20. Esquerda: Print screen de software Metashape com processo de construção dos Tie Points.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 21. Direita-Cima: Print screen de software Metashape que mostra nuvem de Tie Points e posição das Câmaras em detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 22. Direita-Cima: Print screen de software Metashape que mostra nuvem de Tie Points aplicadas a uma fotografia.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 23. Direita-Cima: Print screen de software Metashape que mostra nuvem de Tie Points e posição das Câmaras.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 24. Câmara fotográfica - CANON EOS 60D.

Fonte: Disponível em: www.canon.pt

Imagem 25. Drone - Mavic Phantom 4.

Fonte: Disponível em: www.dji.com

Imagem 26. Marcadores de 2cm usados para GPS e Estação Total.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 27. Print de software Metashape que ilustra nuvem de pontos densa e detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 28. Print de software Metashape que apresenta malha trigonométrica e detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 29. Print de software CloudCompare que mostra malha poligonal e detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 30. Print de software CloudCompare que mostra malha poligonal hipsométrico e detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 31. Cima-Esquerda: Equipamento Leica RTC360 em uso no levantamento da torre.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 32. Cima-Direita: Equipamento Leica RTC360 em uso no levantamento do extra-dorso das abóbadas da nave.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 33. Print screens obtidos na utilização da aplicação Cyclone no varrimento laser como o equipamento Leica RTC360.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 34. Print screens obtidos na utilização

da aplicação Cyclone no varrimento laser como o equipamento Leica RTC360.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 35. Mapa de texturas do modelo digital do alpendre.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 36. Print de software Sketchup que ilustra nuvem de pontos densa e modelo construído.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 37. Print de software Sketchup que ilustra corte do modelo construído e detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 38. Renderização do modelo construído em Sketchup.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 39. Print de software CloudCompare que mostra malha poligonal texturizada e detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 40. Sequência de vídeo do produzido em Sketchup.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 41. Desenho Vetorial produzido em AutoCad.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 42. Distrito de Bragança, Concelho de Torre de Moncorvo.

Fonte: Editado pelo autor. Original do Wikipédia.

Imagem 43. Vale da Vilariça, Torre de Moncorvo

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 44. Envolvente Urbana de Torre de Moncorvo.

Fonte: SIPA, 2004. Disponível em: <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 45. Alpendre da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo.

Fonte: SIPA. Disponível em: <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 46. Estrutura renascentista da vila em 1979.

Fonte: ABREU, 1998, p. 64.

Imagem 47. Gravura de Vila de Torre de Moncorvo em 1848.

Fonte: ABREU, 1998, p. 20.

Imagem 48. Acima: Núcleo Medieval de Torre de Moncorvo.

Fonte: ANDRADE, 1991, p. 250.

Imagem 49. Abaixo: Reconstituição da cerca medieval com traçado das ruas.

Fonte: ABREU, 1998, p. 47.

Imagem 50. Planta do núcleo medieval.

Fonte: Beltrán Beaumont e Pedro Beaumont, 1762. Memórias... e outras coisas. Disponível em: <https://5l-henrique.blogspot.com/>

Imagem 51. Levantamento da Muralha do Castelo de Torre de Moncorvo.

Fonte: Beltrán Beaumont e Pedro Beaumont, 1762. Memórias... e outras coisas. Disponível em: <https://5l-henrique.blogspot.com/>

Imagem 52. Desenho Vetorial - Implantação da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 53. Ortofoto - Implantação da Igreja Matriz de Torre de Moncorvo.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 54. Antes e depois da Igreja de Torre de Moncorvo. A esquerda em 2004 e a direita em 2021.

Fonte: SIPA e Acervo do autor. Disponível em: <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 55. Fachada Norte com vista do Rossio para o adro da igreja.

Fonte: SIPA. Disponível em: <http://www.monumentos.gov.pt>

Imagem 56. Vista do pórtico nascente da igreja.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 57. Desenho vetorial - Alçado Sul.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 58. Desenho vetorial - Planta Baixa do Piso Térreo.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 59. Inscrição ADRO na envolvente da igreja.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 60. Desenho Vetorial sob ortofotografia - Alçado Norte. Vista em detalhe.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 61. Fotografia do drone: Gárgula na Igreja

de Torre de Moncorvo.

Fonte: Luís Miguel Rodrigues.

Imagem 62. Página anterior: Desenho Vetorial sob ortofotografia - Cortes.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 63. Página anterior acima: Desenho Vetorial sob ortofotografia - Cortes.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 64. Página anterior abaixo: MDE da capela-mor da igreja.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 65. Modelo do alpendre cortado com e sem textura em vista isométrica.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 66. Modelo sem textura do púlpito esquerdo em vista isométrica.

Fonte: Acervo do autor.

Imagem 67. Página anterior: Modelo do Sketchup renderizado.

Fonte: Acervo do autor.

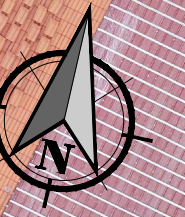
Obs1.: As imagens dos separadores de capítulo são da produção do autor.

Obs2.: Como referido em partes anteriores da presente dissertação, os conteúdos creditados como sendo produção do autor contam também com a colaboração de outras pessoas envolvidas no projeto pois este foi desenvolvido em contexto profissional. Em especial: Hugo Pires, Clara Vale, Humberto Ataíde, Fernadan Della Flora, para além da autora da tese, Soraia Rocha Lopes.

Anexos

Índice de Conteúdos do Levantamento Tridimensional

101. Planta de Cobertura - Ortofotografia
102. Planta Topográfica - DEM
103. Planta de Cobertura - Desenho Vetorial CAD
104. Alçado Norte- Desenho vetorial sobre ortofotografia
105. Alçado Nascente e Poente - Desenho vetorial sobre ortofotografia
106. Alçado Sul - Desenho vetorial sobre ortofotografia
107. Planta do Piso Térreo - Desenho vetorial sobre ortofotografia
108. Planta do Piso Térreo - Desenho vetorial CAD
109. Planta do coro alto - Desenho vetorial sobre ortofotografia
110. Planta do coro alto - Desenho vetorial CAD
111. Planta de desvão da cobertura - Desenho vetorial sobre ortofotografia
112. Planta de desvão da cobertura - Desenho vetorial CAD
113. Planta da Torre - Desenho vetorial sobre ortofotografia
114. Planta da Torre - Desenho vetorial CAD
115. Planta do sótão da torre - Desenho vetorial sobre ortofotografia
116. Planta do sótão da torre - Desenho vetorial CAD
117. Planta das Abobadas (vista nadial) - Desenho vetorial sobre ortofotografia
118. Corte Longitudinal 1 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
119. Corte Longitudinal 2 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
120. Corte Longitudinal 3 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
121. Corte Longitudinal 4 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
122. Corte Longitudinal 5 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
123. Corte Longitudinal 6 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
124. Corte Transversal 1 e 2 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
125. Corte Transversal 3 e 4 - Desenho vetorial sobre ortofotografia
126. Corte Transversal 5 e 6 - Desenho vetorial sobre ortofotografia



0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

Ortofotografia

LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL
Igreja Matriz de Torre de Moncorvo



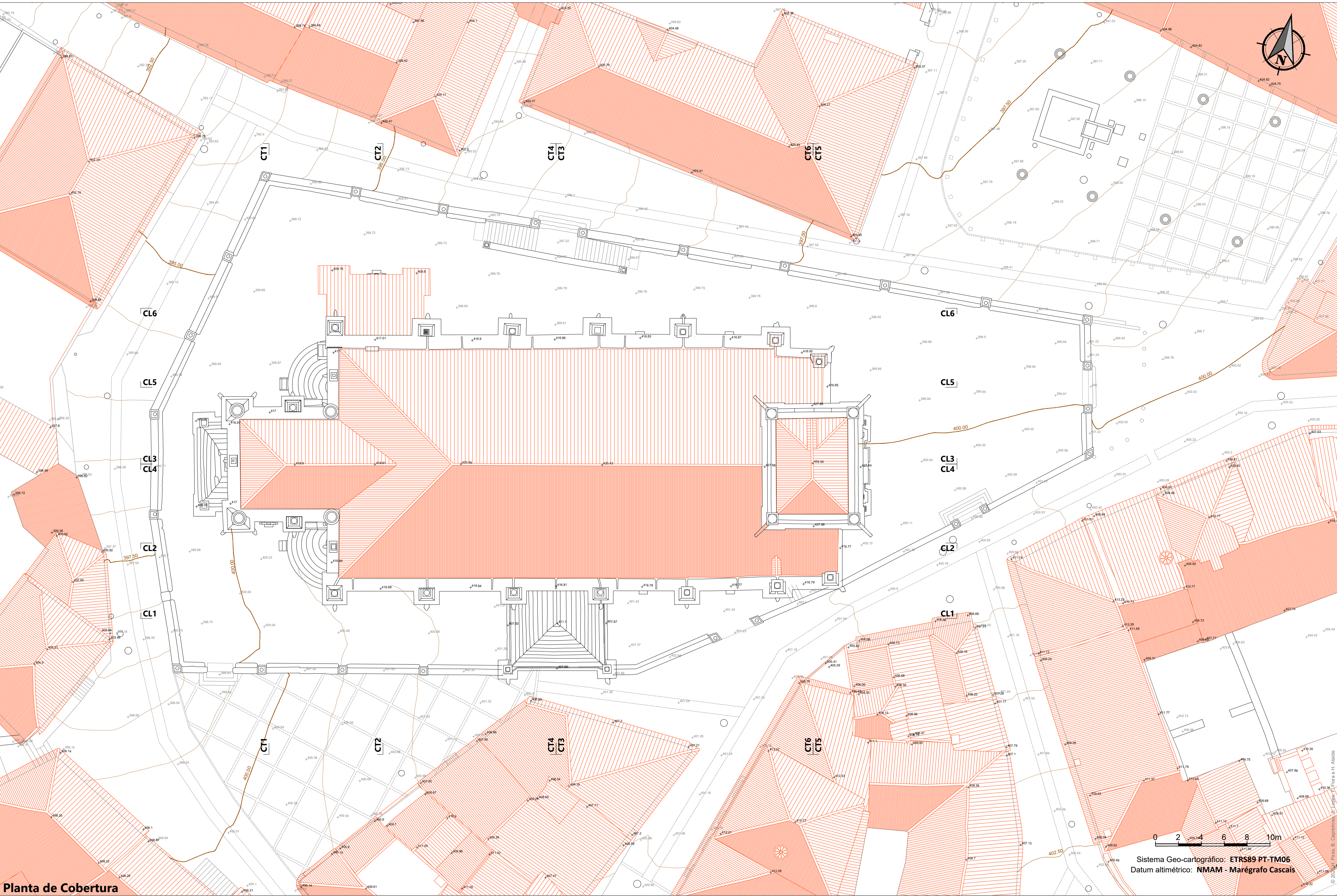


0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETRS89-PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Maregrafo Cascais

Planta Topográfica

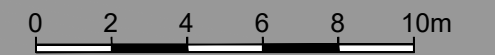
LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL
Igreja Matriz de Torre de Moncorvo



Planta de Cobertura

LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL
Igreja Matriz de Torre de Moncorvo





Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

© 2020 H. Pires, B. Capucho, S. Lopes, F. Flora e H. Almeida

Alçado Norte



0 2 4 6 8 10m
Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Pires, B. Capucho, S. Lopes, F. Flor e H. Almeida

Alçado Poente

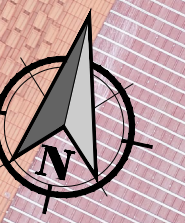
Alçado Nascente



0 2 4 6 8 10m
Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Pres. B. Capucho, S. Lopes, F. Flor e H. Alalide

Alçado Sul



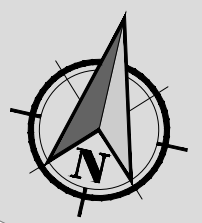
0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

Planta do Piso Térreo

LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL
Igreja Matriz de Torre de Moncorvo





Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

Planta do Piso Térreo

LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL

Igreja Matriz de Torre de Moncorvo

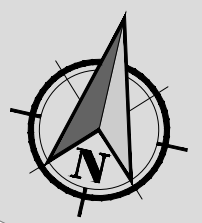




0 2 4 6 8 10m

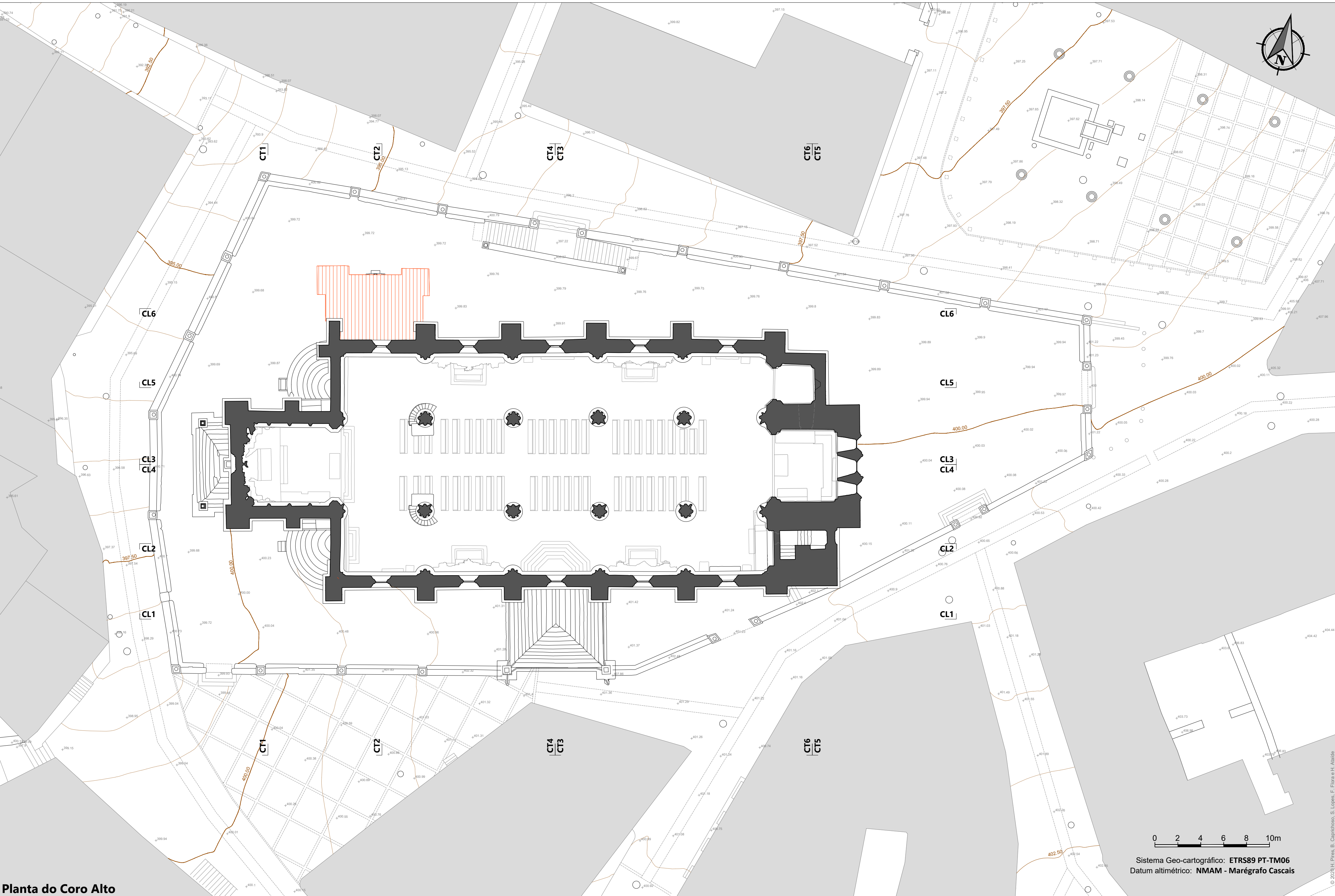
Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 3Ddecide, MORPHIC



Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

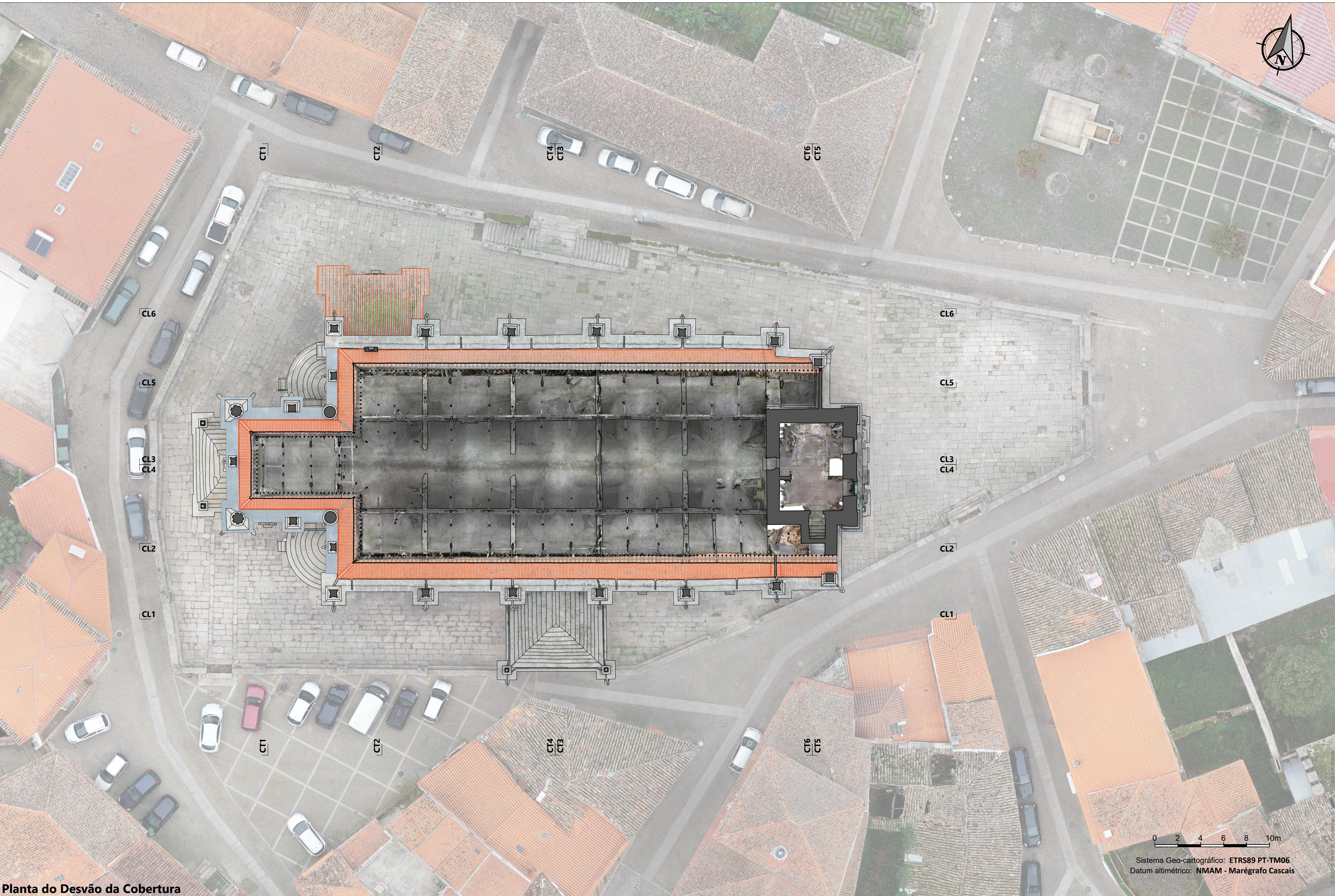
© 2020 H. Pres. B. Caprichoso, S. Lopes, F. Flores e H. Almeida



Planta do Coro Alto

LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL
Igreja Matriz de Torre de Moncorvo

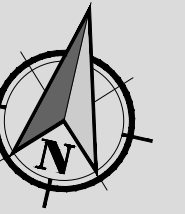




0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

Planta do Desvão da Cobertura



0 2 4 6 8 10m

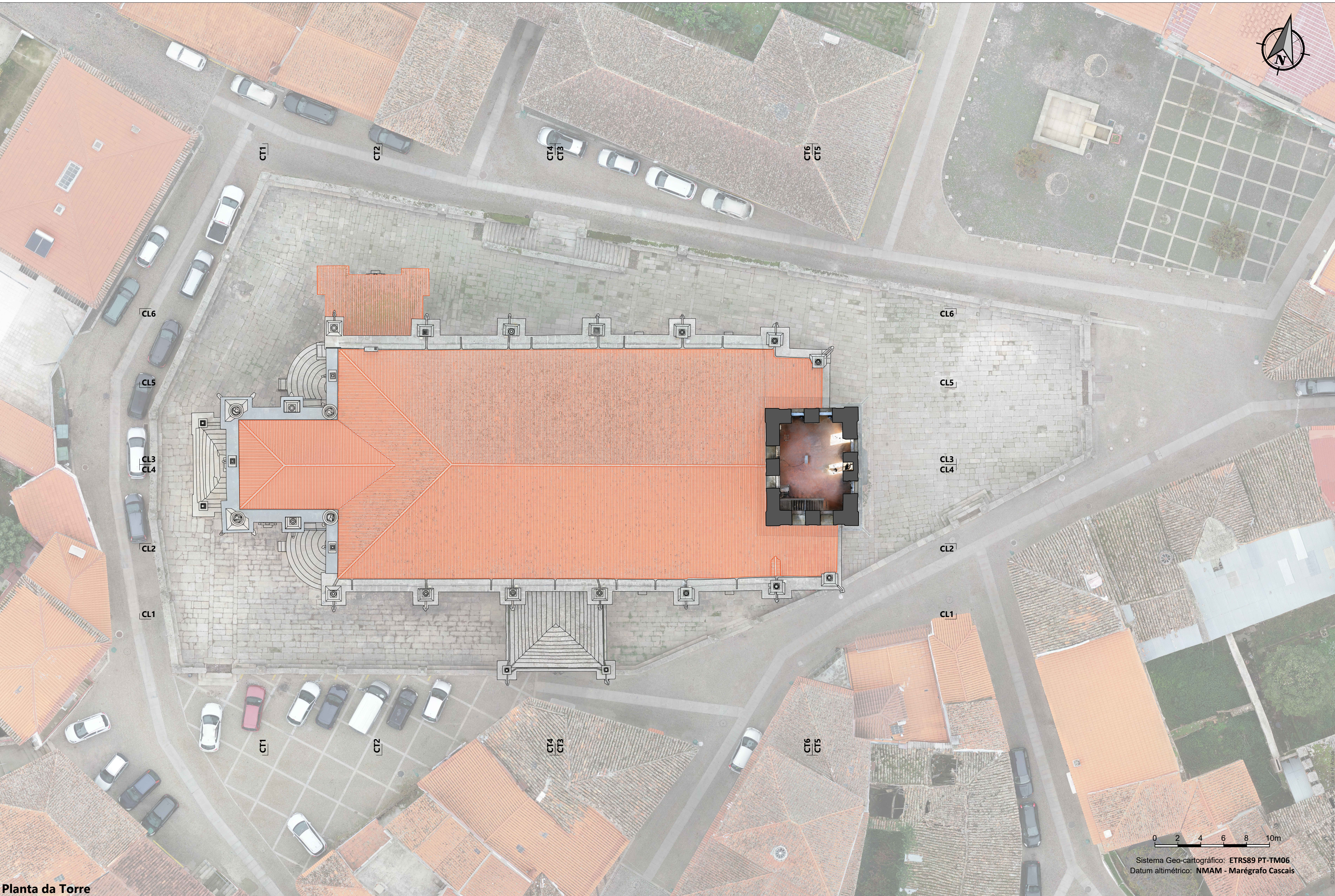
Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

© 2020 H. Pres. B. Caprinhos, S. Lopes, F. Flora e H. Alalde

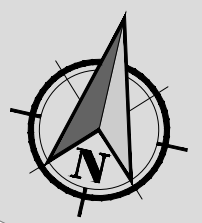
Planta do Desvão da Cobertura

LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL Igreja Matriz de Torre de Moncorvo





0 2 4 6 8 10m
Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

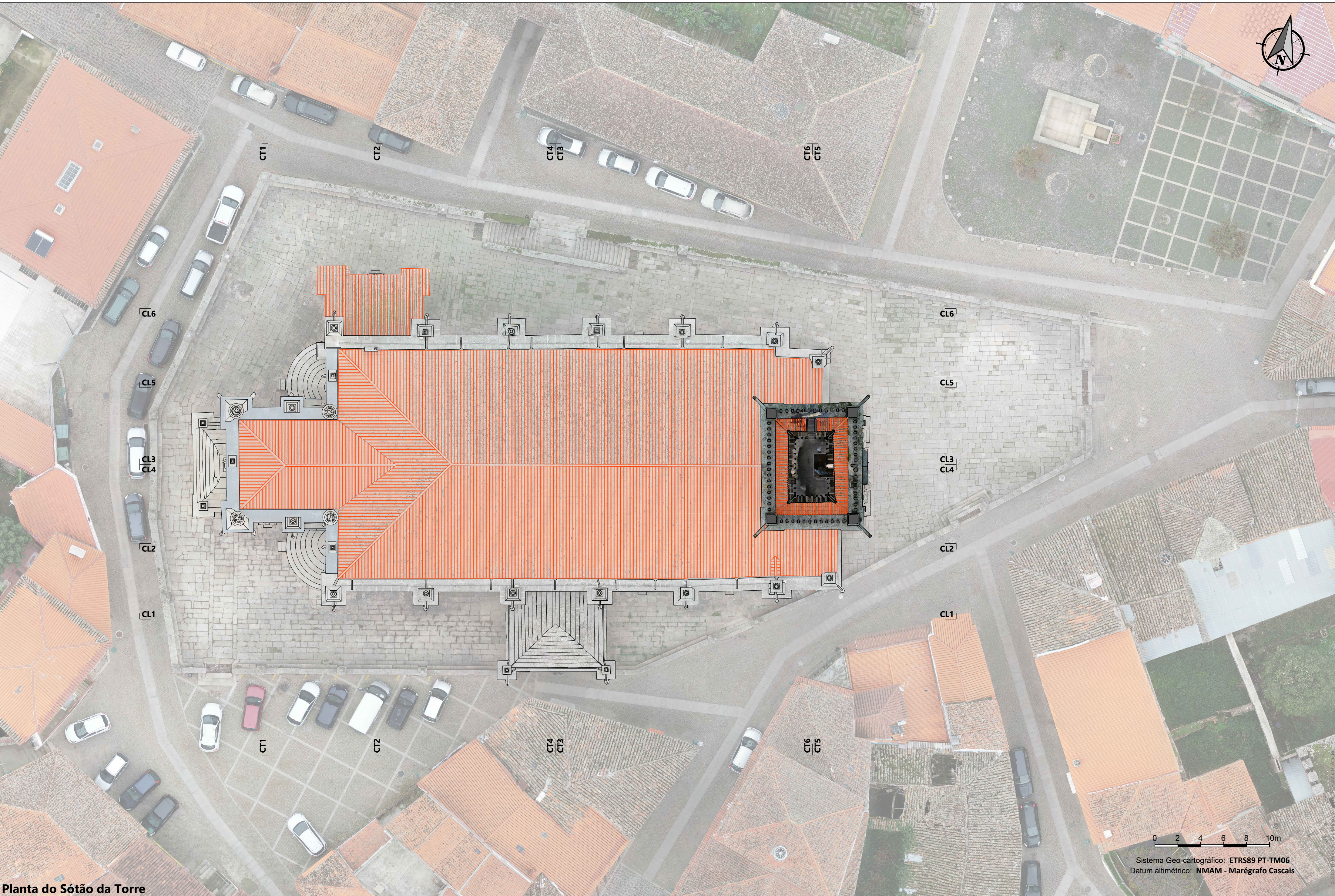


Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

Planta da Torre

LEVANTAMENTO TRIDIMENSIONAL
Igreja Matriz de Torre de Moncorvo

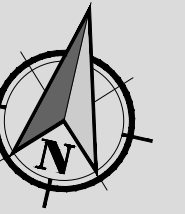




0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

Planta do Sótão da Torre



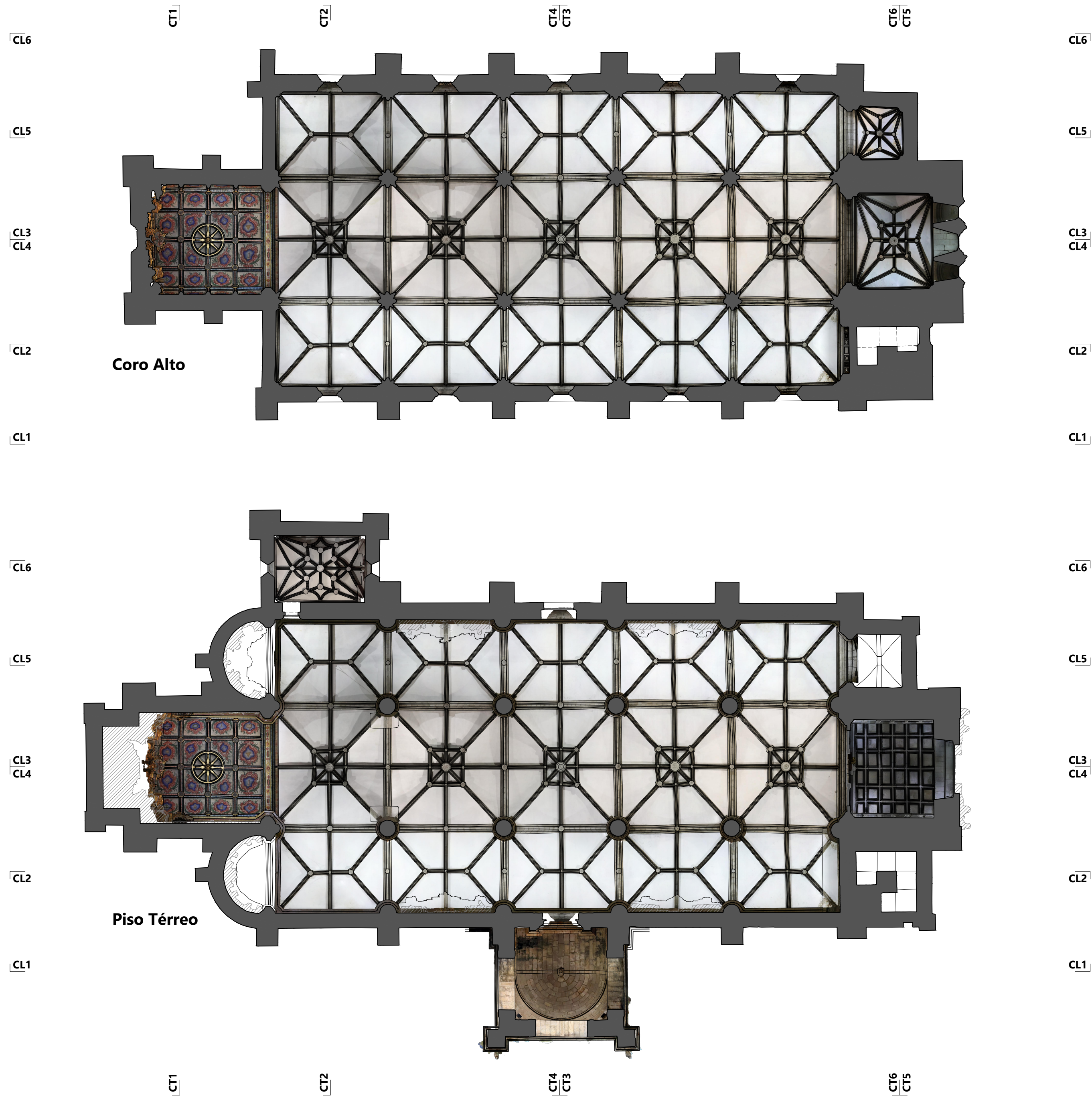
0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

© 2020 H. Pres. B. Caprinhos, S. Lopes, F. Flores e H. Almeida

Planta do Sótão da Torre





0 2 4 6 8 10m
Sistema Geo-cartográfico: ETR589 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

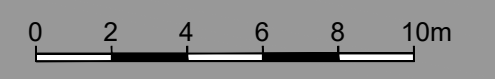
© 2020 H. Pres, B. Capriphoso, S. Lopes, F. Flora e H. Alalide

Planta das Abóbadas (Vista Nadiral)



0 2 4 6 8 10m
Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

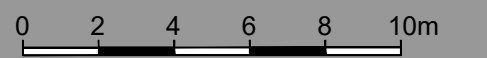
© 2020 H. Pires, B. Capucho, S. Lopes, F. Flor e H. Almeida



Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

© 2020 H. Pres. B. Capucho, S. Lopes, F. Flor e H. Alameda

Corte Longitudinal 2



Sistema Geo-cartográfico: **ETRS89 PT-TM06**
Datum altimétrico: **NMAM - Marégrafo Cascais**

© 2020 H. Pires, B. Capucho, S. Lopes, F. Flor e H. Alalade

Corte Longitudinal 3



0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Pires, B. Capucho, S. Lopes, F. Flora e H. Alalade

Corte Longitudinal 4



0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETR589 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Pres. B. Capucho, S. Lopes, F. Flor e H. Alameda

Corte Longitudinal 5



Sistema Geo-cartográfico: ETR589 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Pires, B. Capucho, S. Lopes, F. Flor e H. Alameda

Corte Longitudinal 6



0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETR589 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Feres, B. Capucho, S. Lopes, F. Flora e H. Almeida

Corte Transversal 1

Corte Transversal 2



435m
-
-
-
430m
-
-
-
425m
-
-
-
420m
-
-
-
415m
-
-
-
410m
-
-
-
405m
-
-
-
400m
-
-
-

435m
-
-
-
430m
-
-
-
425m
-
-
-
420m
-
-
-
415m
-
-
-
410m
-
-
-
405m
-
-
-
400m
-
-
-



435m
-
-
-
430m
-
-
-
425m
-
-
-
420m
-
-
-
415m
-
-
-
410m
-
-
-
405m
-
-
-
400m
-
-
-

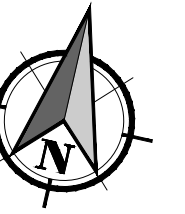
0 2 4 6 8 10m

Sistema Geo-cartográfico: ETR589 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Pres. B. Capucho, S. Lopes, F. Flora e H. Alameda

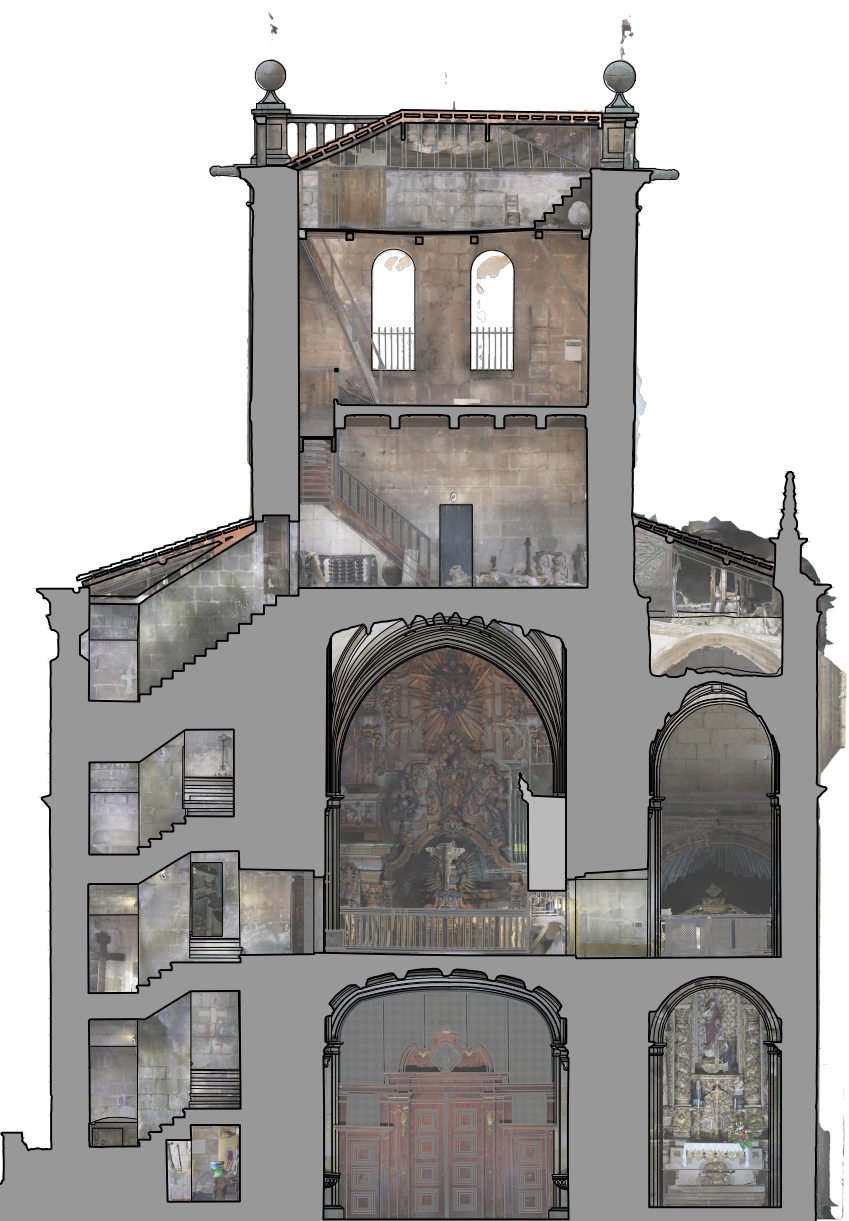
Corte Transversal 3

Corte Transversal 4



435m
-
-
-
430m
-
-
-
425m
-
-
-
420m
-
-
-
415m
-
-
-
410m
-
-
-
405m

435m
-
-
-
430m
-
-
-
425m
-
-
-
420m
-
-
-
415m
-
-
-
410m
-
-
-
405m



435m
-
-
-
430m
-
-
-
425m
-
-
-
420m
-
-
-
415m
-
-
-
410m
-
-
-
405m

0 2 4 6 8 10m
Sistema Geo-cartográfico: ETRS89 PT-TM06
Datum altimétrico: NMAM - Marégrafo Cascais

© 2020 H. Pires, B. Capucho, S. Lopes, F. Flora e H. Almeida

Corte Transversal 5

Corte Transversal 6