

Arqueologia da arquitetura: harmonia e proporção na antiguidade: um ensaio bibliográfico sobre o design dos templos dóricos gregos (1990-2022)

Claudio Walter Gomez Duarte*

DUARTE, C.W.G. Arqueologia da arquitetura: harmonia e proporção na antiguidade: um ensaio bibliográfico sobre o design dos templos dóricos gregos (1990-2022). R. Museu Arq. Etn. 41: 227-251 2023.

Resumo: Este artigo tem o objetivo de realizar uma prospecção e um mapeamento da literatura selecionada durante o desenvolvimento de pesquisa acerca da arquitetura dos templos dóricos gregos, tendo como critério sua pertinência e contribuição para o campo. Foram feitas considerações específicas sobre artigos e livros publicados entre os anos de 1990-2022, que foram organizados em grupos temáticos. Nossos comentários são fruto de uma revisão bibliográfica do material original, que foi complementado com resenhas de referência publicadas por diversos autores, principalmente na seção “Bulletin analytique d’architecture du monde grec” do periódico *Revue Archéologique*.

Palavras-chave: Arquitetura grega; Templos dóricos gregos; Templos peripteros; Design dórico; Proporções e módulos.

Introdução

Nos últimos 150 anos diversas pesquisas trataram dos aspectos arquitetônicos e matemáticos da concepção dos templos dóricos gregos. Neste artigo pretendemos não esgotar a bibliografia, e sim discutir uma seleção do que julgamos como mais relevante dentre as publicações realizadas entre 1990 e 2022. O recorte se justifica por ser uma atualização do debate, que ultrapassa as últimas três décadas. Embora comentemos a bibliografia mais recente, não faltam neste artigo inúmeras balizações com pesquisas de suma relevância,

algumas anteriores e outras posteriores ao período selecionado. O texto está organizado em seções temáticas: Concepção arquitetônica dos templos dóricos gregos; Estudos vitruvianos sobre templos dóricos gregos; Estudos sobre metrologia grega; Publicações selecionadas sobre templos dóricos gregos; Fonte histórica: Vitruvius; Síntese das pesquisas mais recentes (2018-2022). Encerramos com as considerações finais, o glossário e as referências bibliográficas.

Concepção arquitetônica dos templos dóricos gregos

Em seu artigo “*Maße und Proportionen in der griechischen Baukunst* [Dimensões e proporções na arquitetura grega]”, Wolf Koenigs (1990) observa que as noções de medida e proporção

* Doutor e mestre em Arqueologia pelo Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo. Docente do curso de bacharelado em Arqueologia da Universidade Metropolitana de Santos. <claudioduarte@alumni.usp.br>

foram de suma importância para a civilização grega e tiveram um papel não somente técnico, mas fundamentalmente ético e estético.

O autor analisa termos como *lógos*, *métron*, *rýthmos*, dentre outros, em textos filosóficos e literários publicados desde Homero.

Utilizando inscrições arquiteturais e desenhos, Koenigs (1990) esboça um histórico da metrologia antiga a partir dos estudos do século XVIII até publicações mais recentes. Porém sua síntese é anterior à divulgação da pesquisa sobre o relevo metrológico de Salamina, realizada por Ifigenia Dekoulakou-Sideris (1990), “*A metrological relief from Salamis*”. Este estudo apresenta um fundamental achado arqueológico, cujos relevos com figuras antropomórficas corroboraram, à confirmação de fontes escritas, com a hipótese de que as unidades de medida da Antiguidade grega foram estabelecidas a partir de analogias com os membros do corpo humano (Duarte 2010).

Se a razão do emprego de uma unidade de medida num projeto arquitetônico é evidente, o uso das proporções na arquitetura grega é sujeito a discussão. As razões estéticas parecem primordiais. Segundo Koenigs (1990), o que nos parece hoje tão abstrato não o era para os arquitetos gregos (Hellmann 1992a: 284-285).

Jos de Waele (1989-1990), em seu artigo “*Reflection on the design in classical Greek architecture*”, apresentado no congresso *Praktika tou Synedriou klasikis archaiologias* na cidade de Atenas em 1988, porém somente publicado e distribuído entre 1989-1990, estabelece que as hipóteses que podemos lançar sobre a concepção arquitetônica de um monumento dependem necessariamente dos números antigos atribuídos às dimensões de cada edifício. Além disso, o pesquisador defende que a unidade de medida utilizada pelo arquiteto deve ser deduzida a partir das peculiaridades próprias do edifício, e não podem ser arbitrariamente escolhidas a partir dos padrões admitidos pela escola reducionista. Esta admitia apenas três unidades de medida para o horizonte grego: o pé sâmio (35cm), o pé dórico (32,6cm) e o pé ático-cicládico (29,4cm).

A referida descoberta do relevo metrológico de Salamina, ao apresentar duas unidades de medidas não “clássicas”, de 30,1cm e 32,2cm, vem confirmar a hipótese de De Waele de que diversas unidades de medida devem ter sido adotadas pelos gregos e que a gama não se limita a apenas três unidades, como estabeleceu Wilhelm Dörpfeld (1882, 1883a, b, 1890) no final do século XIX, e seus seguidores no século XX. De Waele (1989-1990) demonstra que, em um mesmo sítio arqueológico, duas unidades de medida podem ter sido utilizadas. Como exemplo podemos citar Olímpia: o templo de Zeus teria sido projetado em pés dóricos de 32,55cm, e o ateliê de Fídias em pés de 30,5cm. Da mesma forma, isso teria acontecido na Acrópole de Atenas: o Partenon teria sido projetado em pés de 30,65cm (ao menos o peristilo), e os Propileus em pés de 30,2cm (ao menos a sua planta) (Frey 1992: 285).

Já no evento *Agrigento e la Sicilia greca, Atti dela Settimana di Studio*, de 1988, De Waele apresenta a pesquisa “*I grandi templi*”. Publicado em 1992, ele teve maior alcance do que seu estudo anterior (De Waele 1992). Neste artigo o autor retoma suas teses de 1980, publicadas no periódico *Archäologischer Anzeiger* (De Waele 1980: 180-241), demonstrando que os templos clássicos gregos foram construídos com pés de dimensões variadas, diferentes das que são geralmente aceitas (35cm, 32,6cm e 29,4cm). De acordo com o autor, o templo de Hefesto, em Atenas, adotou como padrão de medida o pé de 32,25cm, o templo de Posídon, em Súnio, o pé de 31,66cm, e o templo de Atena, em Pesto, de 32,88cm. Em seguida, De Waele sustenta a tese de que a análise dos edifícios gregos revela uma grande diversidade de unidades de medida: a estoa da ágora sul de Mileto foi concebida a partir de um pé de 31,5cm; o ateliê de Fídias, em Olímpia, de 30,69cm; e os propileus de Atenas, de 30,2cm, sendo esta última confirmada pelo relevo metrológico de Salamina.

Para ilustrar sua tese, De Waele (1992) passa em revista três dos grandes templos de Agrigento, os quais teriam sido concebidos respectivamente em pés de 30,75cm (templo de Héracles),

30,7cm (templo de Hera-Lacônia) e 32cm (templo da Concorórdia). Para o pesquisador, a concepção arquitetônica que funciona como princípio regulador dos edifícios analisados se dá a partir de blocos de pedra padrão, como mencionam as inscrições áticas que fazem referência a blocos, dimensionados em 4×2×1,5 pés (Frey 1994: 366).

Uma nova publicação de Jos de Waele (1993), “*De Klassische Griekse Temple*,” retoma dois exemplos apresentados em seu artigo de 1985, “*Le dessin d’architecture du temple grec au début de l’époque classique*”. Dentre eles, o Heféstion, de Atenas, interpretado a partir de um pé de 32,25cm, de acordo com o relevo metrológico de Salamina (32,2cm). Segundo o autor, a concepção de sua planta se deu a partir de um intercolúnio de 8’ (pés) formando um retângulo (eutintério) de lados 8’×6=48’ e 8’×3=104’. É importante lembrar que o Heféstion tem por colonata a configuração 6×13, ou seja, elevação principal com seis colunas e elevação lateral com 13 colunas – conhecido como configuração periclíana. O mesmo modelo se aplica ao templo de Posídon, de Súnio. Com a solução do conflito angular, que se passa no nível do friso dórico, as dimensões recuam para 47¾’×103¾’ (Frey 1996: 309).

O pesquisador finlandês Jari Pakkanen (1994) também fez a sua contribuição ao estudo das proporções na arquitetura grega. Seu artigo “*Accuracy and proportional rules in Greek Doric temples*,” sobre acurácia e regras de proporção nos templos dóricos gregos traz, contudo, conclusões bastante pessimistas. Para o autor, é muito provável que o grau de acurácia de que dispomos esteja longe de ser o suficiente para permitir uma análise proporcional. Pakkanen compara o banco de dados de William Bell Dinsmoor (1950) publicado em “*Architecture of Ancient Greece*,” e o de Mertens (1984), publicado em “*Der Tempel von Segesta*”, concluindo que as discrepâncias entre as medidas de determinados templos tornam inviáveis as menores tentativas de interpretação. A solução apontada pelo pesquisador é a escolha de um único banco de dados. Pakkanen (1994) testa 8 regras num *corpus* de 32 templos. As regras relacionam

elementos arquitetônicos como largura do triglifo, largura da cela, largura da arquitrave, intercolúnios, diâmetro inferior da coluna e contração angular. Entre elas estão: a regra de Vitruvius, a regra de Koldewey e Puchstein (1899), a regra de Dinsmoor (1950), a regra de Coulton (1974) e as regras propostas pelo próprio Pakkanen (1994). Para o autor, nenhuma das regras discutidas pode ser aceita como regra geral para os templos peripteros dóricos, e salienta que toda interpretação depende do banco de dados sobre o qual ela é construída. É importante salientar que, apesar de não ser possível aceitar as regras testadas como gerais, não devemos concluir que não houve regras gerais para os peripteros dóricos (Frey 1996: 309).

Uma obra de referência para a década de 1990 é a publicação da tese de Doutorado de Christopher Höcker (1993), “*Planung und Konzeption der klassischen Ringhallentempel von Agrigent, Überlegungen zur Rekonstruktion von Bauentwürfen des 5. Jhdts. v. Chr.*”, cuja pesquisa aborda o projeto e a concepção dos templos peripteros dóricos de Agrigento no século V a.C. O autor critica as tendências dos estudos de abordagem metrológica realizados por arquitetos-arqueólogos da época, que exigiam precisão milimétrica e procuravam, a partir da subdivisão da unidade de medida, o elemento base do projeto como um todo. Dessa forma, Höcker (1993) privilegia a ideia de que os antigos recorreram a um módulo de acordo com as unidades de medida disponíveis, sobre o qual repousaria o sistema de proporções que regia o conjunto dos elementos do projeto.

A ideia do pé-módulo não é uma novidade, já que foi proposta por Hans Riemann (1935) em sua tese de Doutorado, “*Zum griechischen Peripteral tempel – Seine Planidee und ihre Entwicklung bis zum Ende des 5. Jhda.*”, sem dúvida a maior obra de referência para os estudos sobre a concepção dos templos gregos. De Riemann, destacamos também os artigos “*Die Vorperikleischen Parthenonprojekte*” (1940), “*Zum Artemistempel von Korkyra*” (1943), “*Die Bauphasen des Heraions von Olympia*” (1946-1947), “*Der peisistratidische Athenatempel auf der Akropolis zu Athen*” (1950), “*Hauptphasen*

in der Plangestaltung des dorischen Peripteraltempels" (1951), "Vitruv und der griechische Tempel" (1952), "Antike Tempel. Bilder zur Abendländische Kunst. Wissenschaftliche Buchgesellschaft" (1958), "Die Planung des Hephaisteions zu Athen" (1960), "Studien zum dorischen Antentempel" (1961), "Die Planung des ältesten sizilianischen Ringhallentempels" (1964a), "Iktinos und der Tempel von Bassae" (1964b), "Zum Olympeion von Syrakus" (1964c), e "Zur Grundrißinterpretation des Enneastyls von Poseidonia" (1965).

Salientamos ainda outras obras que, junto às de Hans Riemann, formam as bases bibliográficas do campo do século XX em língua alemã: "Der griechisch-dorische Peripteraltempel – Ein Beitrag zur antiken proportionslehre," de Max Theuer (1918); "Typen der archaischen Architektur und kleinasiens," de Carl Weickert (1929); "Hellenistische Vorstellungen von der Schönheit des Bauwerks nach Vitruv," de Friedrich-Wilhelm Schlicker (1940); "Bauritzlinien und andere Aufschnürungen am Unterbau griechischer Bauwerke in der Archaik und Klassik: eine Studie zur Baukunst und -technik der Hellenen" (1968) e "Zum Problem der Bauzeichnungen bei den Griechen" (1972), ambos de Argyrès Petronotis; "Früharchaische Baukunst in Griechenland und Kleinasien," de Athanasios E. Kalpaxis (1976); "Parthenon-Kongress Basel," editado por Ernst Berger (1984); além da publicação da tese de Doutorado magistral de Mertens (1984), "Der Tempel von Segesta und die dorische Tempelbaukunst des griechischen Westens in klassischer Zeit," e o colóquio de Wolfram Hoepfner (1984), "Bauplanung und Bautheorie der Antike Bericht über ein Kolloquium in Berlin vom 16.11. bis 18.11.1983".

Retomando, a tese de Höcker (1993) analisa seis templos perípteros dóricos a partir do banco de dados de Robert Koldewey e Otto Puchstein (1899) e de Dieter Mertens (1984), que é considerado confiável. Assim, Höcker propõe para esses templos um pé-módulo de 32,04cm (templo da Concórdia), 30,72cm (templo de Hera-Lacinia), 31,06cm (templo L), 25,48cm (templo de Dióscuros), 26,35cm (templo de Hefesto), e 35,10cm (templo E). O autor faz uma

abordagem alternativa à orientação estritamente metrológica encontrada em autores de pesquisas recentes, como De Waele (1980-2001), Ceretto Castigliano e Savio (1983), Hansgeorg Bankel (1983) e outros (Stefan 1996: 345-346).

Outra tese de Doutorado de grande interesse e, surpreendentemente, amplamente desconhecida entre os especialistas é "The mathematical principles of Greek and Roman temple architecture in theory and practice from the 4th to the 1st century BC", escrita por J.J. De Jong em 1994. O grande desafio dessa tese reside no fato de que, mesmo sendo de um autor renomado no campo dos estudos de arquitetura grega, ela foi redigida em holandês. Apesar de ter recebido uma breve divulgação em inglês em um periódico de estudos clássicos (Mnemosyne: A Journal of Classical Studies, 49: 627-628), infelizmente ela acabou sendo praticamente esquecida, o que é realmente lamentável. O principal obstáculo foi a localização da tese, pois o título e o resumo em inglês poderiam facilmente levar a crer que ela estava escrita nesse idioma. Recentemente, quando consegui localizar o autor¹ e tive a oportunidade de expressar meu interesse em sua tese, ele me informou que ela estava, na verdade, escrita em holandês. Portanto, o título original é, naturalmente, nesta língua, o que dificultou consideravelmente a busca por esse estudo. De fato, o título completo é "De wiskundige grondslagen van de Griekse en Romeinse tempelarchitectuur in theorie en praktijk tussen de 4e en 1ste eeuw vChr," e o nome completo do autor é Jan Jochum de Jong – normalmente referido como J.J. de Jong, o que não contribuiu com a localização da cópia.

O autor chama a atenção para o fato de que estudos anteriores realizados por Gros, Wesenberg, Geertman e De Waele destacam o uso de princípios matemáticos em projetos arquitetônicos antigos, e que os arquitetos

1 Expresso minha imensa gratidão ao Dr. Eric M. Moormann, que não mediu esforços para me colocar em contato com o Dr. J.J. de Jong, com quem havia perdido contato há muito tempo. Moormann é Professor Emérito de Arqueologia Clássica na Universidade Radboud de Nijmegen e Liebig-Professor na Justus-Liebig-Universität Gießen em Amsterdã, Holanda.

na antiguidade empregavam diversas técnicas matemáticas, como aritmética e geometria, para alcançar proporções desejadas e harmonia em suas construções. Segundo o autor, a transição de uma teoria matemática, baseada em números, para uma centrada em magnitudes e proporções abriu novas possibilidades para a inovação arquitetônica.

Apresenta-se uma visão histórica da matemática grega, concentrando-se na descoberta dos números irracionais por volta de 400 a.C., os quais foram aplicados em diversas áreas, incluindo filosofia e artes. A mudança para uma teoria fundamentada em magnitudes facilitou a criação de simetria e harmonia nos elementos arquitetônicos. A obra “Os elementos”, de Euclides, datada de aproximadamente 300 a.C., teve um papel crucial na disseminação dessa teoria matemática para outras disciplinas. Paralelamente, o autor ilustra a aplicação prática de construções geométricas na prática arquitetônica por meio de fotografias e desenhos. Evidências do uso de compassos e régua são identificadas em elementos de templos, como estilóbatos e entablamentos.

De Jong analisa cerca de 50 templos gregos, helenísticos e romanos, revelando a predominância de desenhos geométricos para alcançar proporção e harmonia. Destaca-se, de maneira notável, o emprego de proporções derivadas de quadrados e triângulos isósceles nesses projetos. Os resultados-chave da análise de templos individuais englobam a transição de métodos de design aritméticos para geométricos após a consolidação da teoria de irracionalidade. A proporção entre a largura do naos e a altura da coluna surge como princípio fundamental de design para as fachadas de templos gregos e romanos, em todas as ordens arquitetônicas. Conclui também que o emprego da Seção Áurea não é difundido em desenhos antigos, sendo mais frequentemente observado em detalhes do que em concepções de design abrangentes. De maneira geral, essa pesquisa enfatiza as bases matemáticas subjacentes às conquistas arquitetônicas antigas e a sua influência nas práticas de design.

O problema da concepção arquitetônica dos templos dóricos gregos, normalmente debatido entre as escolas de arqueologia da América do Norte e da Europa, teve repercussão também em países como o Japão. Como exemplo podemos citar o estudo de Shioi (1996), “*Statistical Analysis of the Proportions Defining Façades of Doric Temples. The meaning of the ‘Arkhitēkton’ Part I*”. Seu artigo propõe uma análise estatística para entender as proporções que definem as elevações desses templos.

Outra importante pesquisa é dedicada ao estudo exclusivo e aprofundado de um dos elementos mais característicos de edifícios de ordem dórica: o capitel. A partir da análise de 61 capitéis, Monica Mărgineanu-Cârstoiu (1994-1995), em “*Ein neuer Vorschlag für die statistische Analyse der Komposition der dorischen Kapitelle*”, vem ampliar o extenso estudo de J.J. Coulton (1979), “*Doric Capital: A Proportional Analysis*”. Através de uma análise estatística, a autora estuda as correlações entre os elementos que compõem o capitel: ábaco, equino, base e outros. O objetivo do artigo é estabelecer grupos ou séries visando classificar os capitéis de Híria, retomando os modelos de composição aritméticos e geométricos que fazem parte de seus estudos anteriores (Hellmann 1998a: 334-335).

Em 1996 Höcker propõe um artigo diferente sobre os templos perípteros dóricos em “*Architektur als Metapher, Überlegungen zur Bedeutung des dorischen Ringhallentempels*” (Höcker 1996), que consiste em uma análise de abordagem semiótica para os templos construídos entre 600 e 300 a.C. Segundo o autor, se a construção dos templos dóricos praticamente cessou no final do século IV a.C. é porque esse gênero de edificação perdeu sua significação. A análise dos primeiros templos dóricos mostra que eles tinham mais do que uma função religiosa, apresentando também uma função de prestígio. Segundo Höcker, os raros templos helenísticos são destinados a relembrar seus antecedentes clássicos (Hellmann 1998b: 346.).

O arquiteto e historiador da arquitetura inglês Mark Wilson Jones publicou em 2001 uma das pesquisas mais importantes sobre

a concepção dos templos dóricos gregos, “*Doric Measure and Architectural Design 2, A Modular Reading of the Classical Temple*” (Wilson Jones 2001). Nela o autor analisa uma amostra de 10 templos clássicos e acredita poder demonstrar que os arquitetos gregos conceberam seus templos utilizando uma série de manipulações proporcionais em função do módulo (largura do triglifo), como recomenda Vitruvius em seu “*Tratado de arquitetura*,” de 30-20 a.C. O autor conclui que a concepção de um templo dórico clássico deve partir mais de sua elevação do que de sua planta, o que o autor denominou como “*façade-drive*”.

O artigo de Wilson Jones (2001) não confirma a totalidade da teoria vitruviana para a concepção dos templos dóricos gregos, mas sim o princípio de sua teoria. De acordo com o autor, o princípio modular já está presente desde o século V a.C., o que pode ser confirmado, ao menos em termos de elevação, na arquitetura de templos como o de Zeus, em Olímpia, de Hefesto, em Atenas, Apolo, em Bassai, Posídon, em Súnio e outros (Hellmann 2004: 315-316).

Paralelamente ao artigo publicado um ano antes por Wilson Jones (2001), temos o artigo de Genne Waddell (2002), “*The Principal Design Methods for Greek Doric Temples and their Modifications for the Parthenon*”. A partir de uma análise de um grande número de templos dóricos peripteros, Waddell chegou à conclusão de que o módulo é derivado do comprimento do crepidoma, e não do triglifo, como recomenda Vitruvius em seu tratado. Segundo Waddell, para conceber um templo grego o arquiteto só teria que conhecer seu comprimento e o número de colunas desejado, e a partir daí seria deduzido o módulo necessário para projetar os outros membros do edifício. O autor apresenta uma interpretação plausível, levando em consideração um erro máximo de 2% entre o comprimento ideal e o real do crepidoma (Hellmann 2004: 315-316).

Desde a pesquisa de Hermann H. Büsing (1987), “*Eckkontraktion um Ensemble-Planung*”, que trata sobre o conflito angular dos templos dóricos gregos, nenhum pesquisador tratou o problema tão profundamente como mostra

o artigo de Ernst-Wilhelm Osthues (2005) “*Studien zum dorischen Eckkonflikt*”. Em formato especial para um artigo – com 154 páginas –, ele é uma versão reduzida de sua tese, orientada por Wolfram Hoepfner. Nele o autor aborda a questão através de uma quantidade enorme de exemplos, varrendo as diversas soluções dadas pelos arquitetos gregos ao problema do triglifo angular no friso dórico – o “*calcanhar de Aquiles*” para a concepção em ordem dórica –, que comprometeu as proporções dos edifícios.

Segundo Osthues (2005), a questão do triglifo angular foi inicialmente abordada no renomado livro sobre a arquitetura de templos na Sicília e Magna Grécia de Koldewey e Puchstein (1899), intitulado “*Die griechischen Tempel in Unteritalien und Sizilien*”. O autor também discute a opinião de todos os especialistas que se debruçaram sobre a questão, como Riemann, Robertson, Dinsmoor, Coulton, Gruben, Büsing, entre outros. Segundo Hellmann (2008c), esse artigo passou a ser uma obra de referência sobre o assunto no momento de sua publicação. Osthues (2005) demonstra que em nenhum momento houve uma solução canônica para o problema. Para o autor, a diminuição de templos construídos durante o período helenístico decorre problema de simetria ou qualquer outro de projeto em ordem dórica, como afirma Vitruvius em seu tratado “*De Architectura, livro IV*” (Hellmann 2008c: 314; Osthues 2005: 154).

Para Wilson Jones, pesquisador com vasta experiência no campo da arquitetura antiga grega e romana, com particular ênfase em análise proporcional de projeto e em interpretação de projeto dos edifícios antigos, este é um assunto problemático, comprometido por muitas publicações de natureza especulativa, além de fundamentado de modo insuficiente pela falta de rigor e de um banco de dados confiável. Em seu artigo “*Ancient Architecture and Mathematics: Methodology and the Doric Temple*”, Wilson Jones (2006) expõe um método matemático de análises para a arquitetura grega de qualquer período. Nele são propostos sete critérios, explicados e fundamentados por meio de exemplos específicos – uma amostra

de 10 templos dóricos gregos apresentados anteriormente em seu artigo de 2001 (Wilson Jones 2001).

Outra pesquisa que nos chama a atenção é o artigo de Mertens (2007), "*I templi di Paestum paradigma per lo studio dell'architettura clássica*". Nele o autor retoma o estudo dos três templos principais de Posidônia, imprescindíveis objetos de estudo para o conhecimento da arquitetura grega. Segundo Mertens, o templo de Posidon, obra prima da arquitetura greco-colonial comparável ao templo de Zeus, em Olímpia, foi concebido na base de proporções numéricas partindo do friso dórico. Contudo, apesar da grande precisão de sua execução, este templo apresenta estranhas irregularidades nas medidas do friso sobre as quais vale a pena se interrogar (Hellmann 2008e: 346-347).

Outro importante artigo sobre a concepção dos templos dóricos gregos foi publicado dois anos depois pelo pesquisador Wolfgang Sonntagbauer (2009), "*Zur Genese des klassischen Tempelentwurfes – Zu den Grundrissen der tavole palatine in Metapont, des Athenatempels in Paestum, des Aphaiatempels und des Älteren Poseidon-tempels in Sunion*". Nele, depois de tantos outros, o autor tenta uma nova maneira de teorizar a concepção do templo grego dórico clássico: a partir de quatro exemplos, o pesquisador afirma que um "cânon" uniria todos os elementos da estrutura do templo. Ele utiliza relações proporcionais que partem da planta e jogam sobre a antinomia entre o estilóbato e o peristilo (aí reside a importância primordial do intercolúnio). Do mesmo modo que em artigos anteriores, como "*Singt der Tempel wirklich? Zur 'musikalischen' Proportionsstruktur griechischer Tempel*" (Sonntagbauer 2003a, b), Sonntagbauer acredita perceber relações musicais na concepção arquitetônica. Segundo Hellmann, é difícil acompanhar a demonstração do autor, opinião com que concordamos (Hellmann 2010a: 31).

Podemos comentar também a dissertação de Mestrado de Duarte (2010), intitulada "*Geometria e Aritmética na Concepção dos Templos Dóricos gregos*". Nessa pesquisa a concepção arquitetônica dos templos dóricos gregos é estudada na perspectiva da Arqueologia

da Arquitetura *stricto sensu*. O autor verifica a relevância e o papel desempenhado pela aplicação da geometria e da aritmética como recursos técnicos e metodológicos para o desenvolvimento do projeto do templo dórico grego no século V a.C. A pesquisa ainda visa esclarecer e estabelecer vínculos entre tais ramos da matemática e a lógica subjacente que norteou os arquitetos tanto em projetos como nas aplicações precisas em obra. Para isso são abordados os fundamentos científicos da arquitetura grega a partir da análise de 10 templos clássicos hexastilos (configuração canônica da ordem dórica), fazendo um balanço crítico sobre o alcance e o limite das teorias modernas que desenvolveram modelos de interpretação para o projeto do templo dórico grego. Foram adotados como ponto de partida e referência fundamental os artigos publicados por Coulton (1974, 1975, 1979) no periódico *The Annual of the British School at Athens*, e seu livro clássico de 1977, "*Ancient Greek architects at work: problems of structure and design*", que rapidamente tornou-se uma obra de referência sobre o assunto. O debate foi sistematicamente atualizado e apoiado nas discussões mais recentes (Duarte 2010).

No livro "*The Art of Building in the Classical World: Vision, Craftsmanship, and Linear Perspective in Greek and Roman Architecture*," de John R. Senseney (2011), é realizado um exame da utilização do desenho no processo de design da arquitetura clássica. O autor explora as ferramentas e técnicas de desenho que foram desenvolvidas para a arquitetura, evoluindo de teorias iniciais até as representações visuais que foram influenciadas pela ciência e filosofia. Com base em estudos recentes analisados por ele, o autor reconstrói o processo de design de arquitetura clássica, concentrando-se na aplicação do desenho técnico na construção civil como um modelo para a expressão de ordem visual, mostrando que as técnicas de desenho grego antigas ativamente determinaram conceitos sobre o mundo. Ele argumenta que as inovações exclusivamente gregas de construção gráfica determinaram princípios que moldaram o arquétipo, qualidades especiais e refinamentos

de edifícios, além da maneira pela qual a ordem em si foi imaginada.

Outra pesquisa importante é a tese de Doutorado de Robert J. Woodward (2012), *“An Architectural Investigation into the Relationship between Doric Temple Architecture and Identity in the Archaic and Classical Periods”*. O autor constata que a abordagem predominante para o estudo da arquitetura do templo dórico durante o século XX foi o modelo evolutivo, que liga o projeto de um templo diretamente à sua data de construção (Dinsmoor 1950; Lawrence 1996). Assim, o modelo permite que templos sejam datados como pertencentes a décadas distintas com base em suas proporções “chave”, tais como a relação entre a largura e o comprimento da planta. O autor chama a atenção do leitor para a afirmação de Barbara Barletta (2011), em seu artigo intitulado *“Greek Architecture: state of discipline”*. Nele a autora discute a necessidade da reavaliação constante das proporções de templos dóricos e de sua cronologia, particularmente à luz das recentes descobertas e novas publicações, sugerindo que é preciso haver uma reconsideração do modelo evolutivo.

Por outro lado, no livro *“Classical Greek Architectural Design: a Quantitative Approach”*, Pakkanen (2013) apresenta como objetivo mudar o paradigma predominante em estudos gregos de projeto de arquitetura, afirmando que a detecção de padrões em um conjunto de medidas é, em alto grau, uma questão estatística. Segundo o autor, estudiosos que ignoram isso correm o risco de confundir a discussão ao invés de esclarecê-la. Para Pakkanen, as bases sobre as quais as análises de projeto arquitetônico grego são construídas não são necessariamente estáveis. Reconhecer padrões complexos em conjuntos grandes de dados exige conhecimentos tanto no campo do estudo em questão quanto em métodos quantitativos, sendo a metodologia a ênfase da pesquisa.

Wilson Jones (2014), no seu livro *“Origins of Classical Architecture: Temples, Orders, and Gifts to the Gods in Ancient Greece”*, discute que as ordens arquitetônicas gregas – dórica, jônica e coríntia – estão no cerne das tradições

clássicas do edifício. Em contraste com as teorias convencionais, que explanam a origem das ordens durante uma longa evolução, este livro destaca a rapidez do fenômeno e a sua dependência do contexto histórico, além da agência humana e da inspiração artística nele envolvidas. Lançando uma nova luz sobre um assunto que tem preocupado os arquitetos desde o Renascimento, Wilson Jones mostra como a construção, a influência, a aparência e o significado encontraram expressão em projetos complexos e multifacetados. Uma nova ênfase é colocada sobre a relação entre as ordens e os templos de adoração que foram criados para “enfeitar”. Os templos foram feitos de forma primorosa e dedicados às divindades, e também continham ofertas valiosas. Ao revelar afinidades entre certas ofertas e as ordens arquitetônicas, o autor explica como essas ordens deram expressão arquitetônica para as sensibilidades de intenso significado social e religioso.

Na tese de Duarte (2015), *““Elegância” e “Sutileza” na concepção dos templos dóricos gregos (sécs. VII a.C.)”*, a concepção arquitetônica dos templos dóricos gregos é abordada na interface da análise entre fontes textuais e cultura material. O autor verifica a relevância e o papel que tiveram a “elegância” e a “sutileza”, segundo Vitruvius, no *modus operandi* dos arquitetos gregos como recursos técnicos e metodológicos para o desenvolvimento do projeto do templo dórico entre os séculos V-II a.C. Duarte visa esclarecer e estabelecer vínculos entre esses conceitos relativamente subjetivos e a lógica subjacente que norteou os arquitetos tanto em projetos como nas aplicações precisas em obra. Verificou, assim, a hipótese modular proposta por Mark Wilson Jones (2001) para a concepção dos templos dóricos gregos. Para isso, adota os fundamentos científicos da arquitetura grega a partir da análise de dois grupos de templos: o Grupo 1, composto por oito templos hexastilos (6×13) do século V a.C., e o Grupo 2, composto por nove templos hexastilos peripteros de configuração de colunata lateral variada, datados entre os séculos IV e II a.C. Usa como

ponto de partida da pesquisa e referência fundamental os artigos publicados por Mark Wilson Jones em 2001 e 2006, presentes, respectivamente, nos periódicos *American Journal of Archaeology* e *Nexus*. Ele procurou atualizar sistematicamente o debate, apoiado nas discussões mais recentes da época e em suas próprias análises e conclusões.

Estudos vitruvianos sobre os templos dóricos gregos

Destacamos um importante artigo de Burkhardt Wesenberg (1994) intitulado “Die Bedeutung des Modulus in der Vitruvianischen Tempelarchitektur”, publicado nas atas do colóquio internacional de 1993 *Le Projet de Vitruve, destinataires et réception du De Architectura*. O autor apresenta o significado do módulo na arquitetura templária vitruviana, mostrando que, apesar de esse termo ser empregado frequentemente pelos arqueólogos, o *modulus* vitruviano é um instrumento de arquitetura teórica que pretende definir um tipo de templo “universal” a partir de uma estrutura utilizável tanto por um edifício dórico como por um edifício jônico, ou mesmo por um de ordem coríntia. Segundo Wesenberg (1994), trata-se, portanto, de um programa essencialmente estético, que oferece mais ênfase à teoria das artes figurativas, da dança ou da poesia do que da arte de construir propriamente dita. Nesse contexto, o módulo é o instrumento mimético que tende a reproduzir, através de princípios aritméticos simples, as criações da natureza e a legitimar as composições humanas.

Outro artigo sobre o módulo vitruviano é o de Coulton (1989), “Modules and Measures in Ancient Design and Modern Scholarship”. Segundo o autor, a arquitetura modular, tal como definida por Vitruvius, e a sua aplicação em obra implica um tipo muito particular de esquema, que não seria necessariamente aquele utilizado pelos arquitetos gregos.

Estudos sobre metrologia grega

Pesquisas relevantes trouxeram luzes sobre a controversa metrologia grega. Começaremos pela já citada descoberta do relevo metroológico de Salamina em 1985, publicada em 1990 no periódico *American Journal of Archaeology* por Dekoulakou-Sideris. Esse baixo-relevo apresenta vários motivos nele gravados, os quais permitiram à autora supor que se tratava de padrões de medidas oficiais, como uma régua de 322mm, um antebraço de 487mm, um pé de 301mm e uma mão ligeiramente aberta, em que podem ser coletados três tipos de medidas: o palmo (242mm), a mão (215mm) e o dígito (20mm). Até o momento dessa publicação, era conhecido um relevo semelhante, – o “relevo de Oxford” –, publicado pela primeira vez em 1874 por F. Matz (Frey 1992: 285; Duarte 2010: 53) e que apresenta dois padrões de medida: um pé, de 294,4mm, e uma braça, de 206,076cm.

Outra pesquisa da década de 1990 é a de Rottländer (1990), “Zweierlei Masseinheiten an einem Bauwerk”, que mostra a existência de monumentos construídos com base em duas unidades de medidas combinadas. O autor demonstra isso utilizando pelo menos oito monumentos, entre eles o Artemision de Éfeso e o templo de Deméter, em Lepreo (Hellmann 1992b: 286). Por outro lado, Thieme (1989), em seu artigo “Metrology and Planning in Hecatomnid Labraunda”, procura provar que os padrões de medida aceitos – o pé dórico, de 32,71cm, e o pé jônico, de 29,44cm – foram utilizados em Labraunda. A hipótese fundamental do autor é de que os edifícios foram construídos em números inteiros de dactíles (subdivisão do pé em 16 partes), e não de pés. As unidades em dactíles são 2,044cm (pé dórico) e 1,84cm (pé jônico). Thieme mostra que para o templo de Zeus nenhuma das duas unidades se encaixa, e que este fora concebido por uma terceira unidade, de 32,25cm (semelhante à do relevo metroológico de Salamina). Para os outros edifícios do santuário, a unidade de 2,044cm é mais satisfatória do que a de 1,84cm.

Assim, o autor conclui que o pé dórico foi muito provavelmente uma unidade padrão utilizada em Labranda (Frey 1992: 287).

Ao publicar o artigo “*Akropolis-Fußmaß*”, Bankel (1991) procura refutar a tese de Wesenberg, que afirma que na Acrópole de Atenas foi utilizado apenas o pé dórico de 32,7cm para construir o templo de Nike, os Propileus, o Partenon e o Erecteion. Bankel apresenta uma tabela pertinente em que mostra as diferenças de unidades propostas por vários autores: Penrose, Hultsch, Dörpfeld, Riemann, Dinsmoor, Berriman, Theuer, Stucchi, De Waele, Mertens, Falus-Mezös e Hecht, Wesenberg e Hill. Bankel (1991) retoma seu artigo “*Zum fußmaß attischer Bauten des 5. Jahrhunderts v. Chr.*” (Bankel 1983), em que tentou mostrar o uso do pé jônico ou cicládico (29,4cm) no século V a.C., na Ática, ao lado do pé dórico. O autor confirma a existência do pé jônico utilizado no templo de Nike, além dos templos de Nêmesis em Ramnunte (Hellmann 1994a: 365).

Em 1991 contamos com uma nova contribuição de Rottländer no artigo “*Eine neu aufgefundene antike Masseinheit auf dem metrologischen Relief von Salamis*” (Rottländer 1991). Nessa pesquisa o autor retoma a interpretação proposta por Dekoulakou-Sideris (1990) e sugere que mais importantes do que a desconhecida unidade de medida são o pé de 322mm e o antebraço de 483,8mm±0,2%. Rottländer insiste na incerteza das medidas coletadas no relevo de Salamina e apresenta uma importante tabela com todas as unidades conhecidas para Antiguidade. A tabela é apresentada em formato de genealogia, na qual todas as unidades de medida são derivadas do antebraço de Nipur. No artigo “*Das neue Bild der antiken Metrologie, Alte Vorurteile – Neue Beweise*”, Rottländer (1994) critica o método utilizado pelos arqueólogos para estabelecerem as dimensões das unidades de medidas, feito a partir de um só monumento. O autor segue dois caminhos para deduzir seus valores: a partir de padrões antigos cria suas curvas, com desvios de 0,5mm, e faz deduções através de cálculos a partir do antebraço de Nipur, considerado como unidade de origem.

O autor identifica diversas unidades de medidas normalmente confundidas por causa de seus valores aproximados como, por exemplo, o pé romano (296,2mm) e o pé púnico (294,1mm).

Outra pesquisa relevante é o artigo de Slapsk (1993), “*The 302 mm Foot Measure on Salamis?*”, em que o autor coloca em dúvida se a unidade de medida coletada no relevo metroológico de Salamina – o pé de 302 mm – pode ser considerada uma unidade confiável para a Antiguidade. O relevo poderia ter tido uma função simbólica ou mesmo decorativa. Slapsk expõe diversos argumentos para recusar esse baixo relevo como testemunho legítimo para tal unidade de medida (Frey 1996: 309).

Por outro lado, em seu artigo “*Der ionische und attischen Fussmasse zueinander*”, De Zwart (1996) salienta que o pé jônico de dimensões ca. 34,8-34,9cm, defendido por vários especialistas, é uma quimera. O verdadeiro pé jônico (ou sâmio) equivale a 29,86cm. Para De Zwart não há mais necessidade de afirmar que o pé romano vale ca. 29,4cm (na realidade 29,34cm) e que existe um pé ático de 32,66cm. Os pés romanos, jônicos e áticos estão na proporção 63:64:70. De Zwart faz um útil estado da arte da questão, demonstrando as divergências entre os especialistas. O pesquisador lembra que é necessário sempre levar em consideração o contexto geográfico e cronológico antes de tentar demonstrar que o pé jônico de 29,86cm se encontra no templo de Apolo, de Dídim (helenístico), no Artemision tardo-clássico de Éfeso, no Heraion de Polícrates, em Samos, no templo de Nêmesis, em Ramnunte, e no templo de Zeus, em Arsinoé (Hellmann 1996: 306).

Em 1993, no congresso *Ordo et mensura: Internationaler interdisziplinärer Kongress für historische metrologie*, Wesenberg (1995) apresentou a pesquisa “*Die Metrologie der griechischen Architektur, Probleme interdisziplinärer Forschung*”. Nela o autor critica os métodos puramente estatísticos de detecção de unidades de medida como, por exemplo, o de Rottländer, que trabalha frequentemente a partir de dados incompletos e mal definidos, sem levar em conta os

procedimentos de construção. Wesenberg investe também contra as tentativas que levaram a crer que cálculos da média e de desvios em relação aos pés gerariam dados confiáveis, o que diz respeito a Bankel, por exemplo. Para o autor, se dois tipos de pés se encaixam na concepção de certos edifícios, outros fatores devem ser levados em consideração na aplicação de um padrão de medida, como a política ou a administração (Kohl 1998: 325).

Passados cinco anos, Wilson Jones (2000) publica um artigo de suma importância, que retoma o conhecido relevo metrológico de Salamina. Em “Doric Measurements and Architectural Design, 1: The Evidence of the Relief from Salamis”, o autor propõe uma nova coleta de medidas, desta vez levantadas de modo diferente de Dekolakou-Sideris, levando em consideração as distâncias que ultrapassam o sulco na superfície do relevo. Esse novo conjunto de medidas, com uma diferença a mais de ca. 5mm, transformam a então nova unidade de medida de 322mm no conhecido pé dórico de 327mm. O relevo de Salamina passa a ser uma testemunha para a existência do pé dórico, defendida desde o final do século XIX com as análises de W. Dörpfeld. Todas as especulações anteriores sobre uma quantidade grande de pés diferentes perdem um pouco do interesse. Segundo Wilson Jones (2000), é bem possível que existam outras unidades, como o pé comum, além daquelas tradicionalmente aceitas, como os pés ático-cicládico, dórico e sâmio. Contudo, o pé dórico permanece sendo o mais costumeiro.

A pesquisa sobre um notável achado para a arqueologia, fundamental para um melhor entendimento da arquitetura grega, foi publicada por Robert R. Stieglitz (2006). O artigo “*Classical Mesures and the Builder's Instruments from the Ma'agan Mikhael Shipwreck*” traz a público pela primeira vez uma régua e um esquadro resgatados de um naufrágio de um barco proveniente da Grécia (Eubeia), na costa de Israel. Os objetos são de madeira e estavam perfeitamente conservados. A régua apresenta duas medidas conhecidas: o pé de Fédon de 333mm e o pé dórico padrão de 327,5mm.

Essa régua está intimamente ligada ao relevo de Salamina, pois possui o mesmo padrão de medida lá encontrado. Por outro lado, o esquadro parece representar outro padrão. Esses objetos provam que os arquitetos gregos usavam simultaneamente padrões de medida diversificados (Hellmann 2008a: 309-310).

Publicações selecionadas sobre templos dóricos gregos

Apesar de sair do nosso recorte (1990-2022), é importante que conste em nossos comentários o periódico *Hesperia* sobre o templo de Nêmesis em Ramnunte, que consiste na mais atual e completa obra de referência sobre o tema. Contendo 117 páginas e 20 pranchas, a publicação “A Reconstruction of the Temple of Nemesis at Rhamnous”, de Margaret M. Miles (1989), propõe pela primeira vez a reconstrução desse templo, apoiado num exame minucioso e exaustivo dos blocos conhecidos. Além de confirmar conclusões de estudos anteriores, Miles enriquece o nosso conhecimento com novas descobertas. Um exemplo é a divulgação de que o friso interno do pronau é dórico, e não jônico, como ocorre nos templos de Hefesto, em Atenas, Posídon, em Súnio, e o templo de Ares da ágora de Atenas – frequentemente atribuídos a um mesmo arquiteto. Os novos estudos sobre a técnica permitem a Miles recuar a datação do templo de 436-432 a.C. (Dinsmoor 1950) para 430-420 a.C. A pesquisa demonstra que, tendo em vista as diferenças construtivas, não é possível atribuir o templo ao arquiteto das construções acima citadas, como afirmado por Dinsmoor (1950). Para Miles, um arquiteto local poderia ter sido o responsável pela edificação. A pesquisa de Miles ainda traz em apêndice uma valiosa reconstrução do friso do templo de Posídon, em Súnio (Roux 1992: 314).

Outra importante publicação sobre o templo de Nêmesis é “The Design of the Temple of Nemesis in Ramnous”. Nesse artigo, após uma nova verificação das dimensões, De Waele (1991) retoma a pesquisa de Miles (1989). Já que estabeleceu um pé que não permite

uma compreensão satisfatória do projeto de arquitetura, De Waele, em sua análise de caráter metrológica, adota um pé de 0,3166m (hipótese de Heiner Knell em 1980). Embora inusual, esse valor conduz a dimensões em números inteiros de pés. As dimensões axiais de 20,60×9,20m, por exemplo, equivalem a 65×29 pés, uma unidade diferente das três tradicionalmente aceitas e que traz novas possibilidades de interpretação sobre a concepção arquitetônica dessa edificação (Frey 1994: 365-366).

O templo de Apolo, em Bassai, é um dos edifícios mais estudados pelos arqueólogos desde os estudos de Haller von Hallerstein, no século XIX. Inúmeras pesquisas foram publicadas sobre esse templo, e damos destaque à mais completa delas, *“The Temple of Apollo Bassitas”*, de Frederick A. Cooper (1992-1996), publicada em quatro volumes. Esse livro, baseado no reexame de milhares de fragmentos que chegaram até o presente, pode ser considerado a mais atualizada obra de referência sobre o templo. Cooper inclui em suas pranchas cópias dos cadernos de campo de Haller von Hallerstein, imprescindíveis a esse estudo, visto que o templo sofreu sérios danos entre 1812 e 1902. A publicação traz importantes capítulos sobre a história do sudoeste da Arcádia e suas relações com a Messênia, a história do santuário e seu culto. O templo é exaustivamente descrito, desde suas fundações até seu telhado, além de ser apresentado um detalhado volume com todas as pranchas de arquitetura da edificação (Coulton 1997: 796-797).

Damos destaque também para o artigo *“Der dorische Tempel von Pherai,”* de E. Østby (1992). O autor retoma o templo escavado em 1920, cuja pesquisa foi publicada superficialmente em 1937 por Y. Béquignon. A descrição de Østby é cuidadosa, precisa e bem ilustrada, apesar dos poucos vestígios que chegaram até o presente. Sobre um estilobato de 14,44×30,73m, o autor reconstituiu um períptero dórico de 6×12 colunas, que data de ca. 300 a.C. Com a ajuda de um estudo das proporções, o autor chama a atenção para os aspectos conservadores e as inovações na arquitetura

do edifício. Østby aponta uma possível influência dos templos de Nêmesis em Ramnunte e do templo de Apolo de Delfos (Hellmann 1994a: 393-394.).

Para o templo de Hefesto, em Atenas, contamos com um estudo importante de 1996: *“Der ursprüngliche Entwurf für das Hephaisteion in Athen – Eine modulare architektonische Komposition des 5. Jhs. v. Chr.”*, de De Zwart (1996). Nele o autor aborda a concepção e o projeto do templo de Hefesto, estudado outrora por Dinsmoor (1941), Koch (1951) e Riemann (1960). Deduz um módulo de um pé e três quartos, com o pé valendo 32,66cm (uma unidade ática). O autor tende a explicar o projeto em três etapas: a primeira com elaboração de um projeto modular universal, simples e válido para os templos em geral; a segunda leva a uma mudança de relações associada ao sistema inicial; já a terceira etapa é constituída pela elaboração das dimensões e a tradução em pés do projeto modificado (Kohl 1998: 326). Por outro lado, De Waele (1998) se opõe às proposições feitas por De Zwart (1996) em seu artigo *“Der klassische Tempel in Athen, Hephaisteion und Poseidontempel”* (Hellmann 2000a: 352).

Pakkanen publica em 1998 *“The temple of Athena Alea at Tegea: a reconstruction of the peristyle column”*. O livro que contém a obra apresenta um estudo que procura estabelecer a altura das colunas do peristilo do templo de Atena através de um programa de computador (SURVO 84C e SURVO 98), que combina diversos tambores de colunas relacionados com a sua curvatura, êntase. Contudo, o autor se questiona: *“Podemos ter confiança nos resultados obtidos a partir de apenas 49 fragmentos de tambores?”* Apesar dessas limitações materiais, o estudo apresenta importantes observações a respeito da curvatura dessa edificação, complementando, assim, a obra de referência para o templo, *“Le Sanctuaire d’Aléa Athéna à Tégée au IV^e siècle,”* de Dugas et al. (1924) (Hellmann 2000b: 353).

De Waele publicou em 1999 um interessante artigo sobre o templo de Asclépio em Cós, *“Le Dessin du temple d’Asklépios à Cos”*

(De Waele 1999). Nele o autor propõe que para compreender o projeto de um templo devemos pensar em pés, e não metros. Para esse templo, o autor estabelece que seus blocos-padrão medem 5 pés de 0,305m e, portanto, seu estilobato é representado por 60×110 pés, a largura interna da cela mede 24 pés, e assim por diante. É um estudo de abordagem essencialmente metrológica.

Sobre o templo de Zeus, em Olímpia, temos o artigo de Sontagbauer (2003a) *“Einheitsjoch und Stylobatmass, Zu den Grundrissen des Zeustempels in Olympia und Parthenon”*. O autor foca na concepção do estilóbato e as relações proporcionais e simples entre os intercolúnios e os diâmetros inferiores das colunas. O artigo é de caráter especulativo e vai em sentido contrário ao da literatura arqueológica encontrada nas análises de Mertens e outros especialistas, que adotam a sua mesma abordagem teórica (Kohl 2006: 318-319).

Para o templo de Atena em Tróia há um estudo publicado em 2003 por Rose. O artigo *“The Temple of Athena at Iliion”* (Rose 2003) expõe os resultados de uma pesquisa de 10 anos, apresentando uma análise sistemática do templo escavado em 1870, considerando toda a documentação e tratando o problema da reconstituição e da datação. Esta pesquisa complementa a sucinta bibliografia sobre o templo: *“Der Athenatempel von Iliion”* (Goethert & Schleif 1962), *“Zum Entwurf de Athena-Tempels in Iliion”* (Hoepfner 1969) e *“Der Athenatempel in Iliion. Eine Korrektur zur Grundrißrekonstruktion”* (Knell 1973).

Outro estudo de Jari Pakkanen (2005) sobre o templo de Atena Alea em Tegeia, *“The Temple of Athena Alea at Tegea: revisiting Design-Unit Derivation from Buliding-Measurements”*, procura estabelecer a partir de qual módulo o templo foi concebido. Para isso, o autor tem uma abordagem estatística e faz buscas através de um programa de computador – o SURVO MM. Pakkanen critica a validade dos resultados obtidos por outros autores tanto para o templo de Tegeia como para outros edifícios, como o Parthenon. Segundo o pesquisador, o módulo é estabelecido a partir de blocos de grandes dimensões de ca. 0,99m –

“aproximadamente” três vezes um pé de 29,7cm ou 29,8cm (Hellmann 2008b: 310).

Um estudo sobre o templo de Zeus em Olímpia foi publicado em *“Bericht über die 43. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung,”* da sociedade Koldewey (Henemeyer 2006). No artigo intitulado *“Neue Forschungsergebnisse zur Cella des Zeustempels in Olympia”*, Henemeyer (2006) apresenta uma pesquisa desenvolvida desde 1997, em que foi realizada uma análise da cela do templo, e na qual o autor conclui que a colonata interna não fazia parte do projeto original. De acordo com o autor, o projeto original foi concebido utilizando um pé “olímpico” de 32,04cm e, em uma segunda fase, a colonata interna foi concebida e acrescentada utilizando um pé dórico de 32,6cm (Hellmann 2008d: 339).

Sobre o templo de Apolo, do século IV a.C., em Delfos, o estudo *“Le temple d’Apollon du IV^e siècle”* (Amandry & Hansen 2010) vem para “substituir” o antigo estudo de Courby (1927), *“La Terrasse du Temple”*. O novo estudo foi publicado em três volumes e foi assinado pelos pesquisadores Pierre Amandry e Erick Hansen, cuja divergência de opiniões não permitiu um texto em comum. A obra é organizada numa primeira parte, com seis artigos, em que Amandry consagra o templo de Apolo. Uma segunda parte, a mais longa, é dedicada ao estudo de arquitetura do templo pelo arquiteto Hansen. A obra apresenta um portfólio completo sobre o templo, com pranchas de arquitetura de grande precisão. A partir desse momento, esta passou a ser considerada a obra de referência sobre o templo de Apolo do século IV a.C. (Hellmann 2010b: 47).

Fonte histórica: Vitruvius

Importantes edições da obra de Vitruvius, *“De Architectura,”* foram publicadas nas últimas três décadas. Em 1992 foi publicada a edição bilingue (latim-francês) do livro IV de Vitruvius, *“De l’Architecture, Livre IV”*, traduzida e comentada por Pierre Gros (Vitruve 1992),

um dos maiores especialistas de longa data sobre Vitruvius. O livro IV de Vitruvius é uma obra imprescindível, pois o autor latino relata o procedimento arquitetônico para projetar templos gregos de ordem dórica. A edição nos proporciona uma importante bibliografia sobre Vitruvius e uma quantidade exaustiva de notas. A edição de Gros retoma o formato estabelecido por Silvio Ferri em sua prestigiada tradução bilingue (latim-italiano) comentada de Vitruvius, “*Architettura. Dai libri I-VII*” (Vitruvius 1960). Em 1990, Gros publicou o livro III de Vitruvius, que trata dos templos de ordem jônica.

Outra importantíssima edição da obra completa de Vitruvius é a tradução bilingue (latim-italiano) de Antonio Corso e Elisa Romano (Vitruvius 1997), editada por Gros em 1997. No mesmo formato da edição de Gros pela Les Belles Lettres, que conta com bibliografia exaustiva sobre o arquiteto e uma quantidade enorme de valiosas notas. Outra edição de destaque é a tradução para o inglês de Ingrid D. Rowland e Thomas Noble Howe, “*Ten books on Architecture*” (Vitruvius 2001). Essa publicação tem notas mais sucintas, que, contudo, são compensadas pelas ilustrações inéditas feitas por Howe para a obra completa.

Em língua portuguesa, publicados no Brasil, contamos com duas publicações: a tradução de Marco Aurélio Lagonegro, “*Da Arquitetura*” (Vitruvius 1999), que precisa de uma revisão técnica, e a bem cuidada tradução de Justino Maciel, “*Tratado de Arquitetura*” (Vitruvius 2007), rica em notas. Recentemente, Pierre Gros (2015) organizou o volume “*De l’Architecture*”, com os dez livros de Vitruvius, publicados anteriormente de forma separada pela editora Les Belles Lettres – obra de referência em língua francesa.

Síntese das pesquisas mais recentes (2018-2022)

Alguns estudos relevantes têm sido publicados nos últimos cinco anos, e não podemos deixar de comentá-los. São eles o artigo de Wilson Jones (2018), “Approaches to Architectural Proportion and the ‘Poor old Parthenon’”; o livro de Gene Waddell (2018),

“*Designing the Parthenon*”; o artigo de Kanellopoulos e Petrakis (2018), “*Cella alignment and 4th century BC Doric peripteral temple architecture in Mainland Greece*”; e o capítulo de Pierre Gros (2021), “*Les ordres architecturaux dans l’Antiquité classique*”. As últimas pesquisas citadas trazem importantes contribuições ao tema da arquitetura dos templos dóricos gregos.

Wilson Jones faz um estudo aprofundado das proporções e da metrologia do Partenon. Gene Waddell analisa os procedimentos arquitetônicos supostamente utilizados em quarenta e três templos dóricos. Kanellopoulos e Petrakis analisam o encaixe da cela em relação ao peristilo de cinco templos dóricos. Pierre Gros, em seu capítulo no livro “*Histoires d’ordres: Le langage européen de l’architecture*”, traz uma atualização do debate sobre as minúcias das ordens arquitetônicas dórica, jônica, coríntia e da variante toscana. O autor baseia sua abordagem no “*Tratado de Arquitetura*,” de Vitruvius, uma fonte histórica singular, e estabelece um diálogo profundo e habilidoso com a cultura material da Antiguidade.

Encerramos o nosso ensaio bibliográfico com a pesquisa mais recente, e, segundo Hansgeorg Bankel,² “the most important article about metrology and proportions published in the last Years”, “*Architekturforschungen in Didyma I. Fußmaßwert und Maßplanung am Jüngerem Apollontempel: unterlassene Zahlenharmonien*,” de Lothar Haselberger (2022). Este autor apresenta um estudo sobre o Templo de Apolo em Didyma, localizado na Turquia, e oferece uma oportunidade excepcional para examinar meticulosamente a metrologia de um monumento antigo com precisão e rigor

2 Expresso minha gratidão ao Prof. Dr. Hansgeorg Bankel pela sua gentileza, não apenas ao me indicar o mais recente estudo do Prof. Lothar Haselberger sobre o tema, mas também por me providenciar uma cópia. Esse artigo encerra nossa pesquisa de maneira exemplar. Com uma trajetória acadêmica notável, especialmente a partir de 1986, quando completou seu doutorado sob a orientação do renomado Prof. Gottfried Gruben (Cátedra de História da Arquitetura, Universidade Técnica de Munique – infelizmente falecido em 2003), o Prof. Bankel desempenhou, em períodos mais recentes, o papel de docente de História da Arquitetura e Levantamento Arquitetônico na Universidade de Ciências Aplicadas de Munique, entre 1993 e 2014.

metodológico. Embora o templo de Apolo seja de ordem jônica e não dórica, essa análise vai além de constituir um objetivo isolado: seu propósito é aprofundar a compreensão do evidente contexto arquitetônico. A abordagem utilizada neste estudo foi originalmente estabelecida por Wilhelm Dörpfeld em 1890 quando investigou o Erechtheion. Essa abordagem envolve a comparação direta das medidas estruturais reais com os valores registrados nos registros históricos do edifício. Desde 1904, inúmeros esforços foram empreendidos para determinar a unidade de medida antiga usada no templo em Didyma. Atualmente não há dúvidas de que um pé ático-cicládico, aproximadamente equivalente a 29,5cm, foi a unidade utilizada. Recentemente, em 2021, o comprimento preciso dessa unidade no templo foi definitivamente determinado como ligeiramente maior, situando-se dentro da faixa de 29,8–29,9 cm. Esse resultado validou que um relevante erro de planejamento ocorreu durante a construção do templo de Didyma. Esse erro ficou evidente quando os diâmetros do contorno do fuste foram inscritos nos tambores de uma coluna inacabada e em pé no templo.

Considerações finais

O período compreendido entre 1990 e 2022 marcou uma era repleta de descobertas e avanços nas pesquisas relacionadas à arquitetura dos templos dóricos gregos. A indagação acerca da verdadeira essência do projeto desses templos continua a ser uma intrigante pergunta sem uma resposta definitiva. Nos últimos 150 anos, inúmeros estudos se dedicaram a investigar essa questão. No entanto, até o presente momento, o que temos são interpretações bem razoáveis sobre o *modus operandi* adotado pelos arquitetos gregos ao conceberem o intrincado design de suas monumentais edificações de culto.

Apesar do árduo empenho e da vasta quantidade de pesquisas realizadas por especialistas ao longo dos anos, é inegável que a compreensão da concepção dos templos dóricos gregos permanece sendo um

desafio constante e fascinante. Os complexos detalhes que envolvem a arquitetura destes oferecem um convite para explorarmos suas nuances mais profundas, desvendando o potencial de descobertas surpreendentes que ainda nos aguardam.

A cada nova investigação a tapeçaria histórica dos templos dóricos ganha novas cores e texturas, mas também nos revela lacunas a serem preenchidas e interrogações a serem solucionadas. As inovações e métodos construtivos da época desafiam nossa imaginação e exigem um mergulho mais profundo para capturarmos plenamente a engenhosidade dos antigos arquitetos.

Nessa jornada de trinta e dois anos de pesquisa, o que se destaca a cada estudo e a cada análise é o desenvolvimento contínuo do nosso entendimento, moldando um cenário de aprendizado constante. E, enquanto celebramos o progresso alcançado até o momento, também reconhecemos a vastidão do terreno a ser explorado, reforçando a importância de futuras investigações para expandirmos os horizontes do conhecimento.

Em meio às incertezas que ainda pairam, surge uma inspiração renovada para os pesquisadores que continuarão a se dedicar a desvendarem o design dos templos dóricos gregos. Ao encerrarmos esta pesquisa, não fechamos portas, mas abrimos novas trilhas de questionamento e reflexão. Afinal, é na busca incessante pelo conhecimento que encontramos a verdadeira essência da investigação acadêmica, um processo que “evolui” conosco e que, como os templos antigos, transcende o tempo.

Glossário³

ÁBACO: é o membro superior do capitel e elemento de transição entre a arquitrave e o equino. A partir da época do Parthenon perde sua função estrutural de sustentáculo, como tinha no período arcaico, e, para prevenir sua ruptura, suas bordas foram

3 Glossário autoral (Duarte 2010: 26-36; 39).

isoladas da arquitrave, deixando um espaço vazio de cada lado, que se encontra com o alinhamento do fuste, passando a ter uma função ornamental. De modo simples, sua geometria é a de um paralelepípedo de base quadrada e pequena altura. O lado da base do ábaco tem sempre o mesmo comprimento que o diâmetro do topo do equino, enquanto o perfil do ábaco e do equino chegaram a ter praticamente a mesma altura nos exemplos mais antigos do final do século VII e começo do século VI.

ARQUITRAVE: é o nome dado a uma viga ou lintel. Quando se trata da arquitrave em relação ao entablamento, se refere ao conjunto de vigas ou lintéis que, alinhados e apoiados sobre a colunata, suportam os membros superiores do entablamento. A arquitrave de pedra não é uma viga contínua que se estende por toda a colunata, e sim composta de várias partes. Sua geometria é a de um paralelepípedo de base retangular e pouca altura. O comprimento de cada parte é igual à distância entre os eixos a cada duas colunas ou intercolúnio. A arquitrave nos templos mais antigos era monolítica, mas no século V a.C. há uma tendência a substituir o monobloco por duas ou três peças unidas entre si. Este novo sistema se torna mais econômico e seguro do ponto de vista estrutural. O alinhamento da arquitrave em relação ao topo do fuste variava: há exemplos em que estão apurados e também em que a arquitrave avança e recua deste alinhamento. Dois elementos que compõem a arquitrave são a tênia e a régula.

CAPITEL: é composto por dois membros esculpidos em um só bloco, o ábaco e o equino. Do ponto de vista ornamental se trata de uma solução que estabelece certa continuidade entre as linhas retas do entablamento e a seção circular do fuste.

COLUNA: é composta por dois elementos estruturais de pedra, o fuste e o capitel. O fuste, desprovido de base, se apoia diretamente no piso – a base se reduz a casos excepcionais dentro da ordem dórica. O capitel concentra os esforços transmitidos pela arquitrave, e o fuste os absorve e transfere ao embasamento do edifício. As proporções das colunas foram

modificadas com o passar do tempo, e suas alturas variaram em termos gerais em intervalo de 4 a 6,5 vezes o diâmetro da “base”. Assim, o diâmetro do topo do fuste diminuiu em intervalo de 3/4 a 2/3 em relação ao diâmetro da “base”. As colunas interiores do templo, tanto as do pórtico do pronaos quanto as localizadas no interior da cela, são normalmente mais esbeltas e podem apresentar algumas diferenças em relação às exteriores, como, por exemplo, um número menor de caneluras ou um perfil mais fechado no equino do capitel.

CORNIJA: é o membro superior do entablamento e se trata de um perfil que se projeta para frente e se apoia no friso. Tem a função de afastar as águas pluviais do alinhamento das fachadas do edifício. A cornija horizontal de frontão tem também a função de apoiar as estátuas em alto-relevo e é composta em sua parte inferior pelo mútulo. Não possui calha. Já a cornija lateral possui uma cimalha ou calha, que recebe as águas pluviais vindas do telhado, que são coletadas em seu canal e escoadas através de orifícios feitos em várias partes da calha. Estes orifícios ou canais eram decorados com cabeças de leão e com palmetas, conhecidos pelo nome de gárgulas.

CREPIDOMA: é formado por três degraus externos que rodeiam todo o templo. No caso do templo periptero, estes dão acesso à plataforma do templo. No século VI, estes degraus podiam ser utilizados normalmente, pois eram construídos de acordo com a escala humana independentemente das dimensões do templo (com exceções). Mais tarde, no século V, foram dimensionados em relação às proporções do templo, e nos templos de grande porte tiveram de ser complementados por degraus intermediários ou rampa para possibilitar o acesso, passando o crepidoma a ter uma função ornamental. O terceiro degrau do crepidoma se chama estilóbato.

ENTABLAMENTO: é a superestrutura que se apoia diretamente sobre as colunas e é formado pela associação de três elementos: arquitrave, friso e cornija. Compõe as elevações do edifício e se posiciona nas fachadas principais entre a colunata e o frontão, e nas fachadas laterais entre a colunata e a parte

inferior do telhado. Chega a ocupar 1/4 da altura da elevação principal e é responsável por absorver boa parte da carga que provém da estrutura do telhado e transferi-la à colunata.

EQUINO: é o membro inferior do capitel e a parte que se encaixa no topo do fuste. Seu perfil se assemelha a uma curva parabólica que se espalha para fora até fazer a transição com a laje achatada, ou ábaco. Este perfil curvo foi bem acentuado no período arcaico e foi suavizando-se com o passar do tempo. Ao endireitarmos a curva melhoramos o problema estático, pois a carga proveniente da arquitrave se distribui na saliência do capitel. Visando a solução dos problemas estruturais envolvidos, o perfil curvo vai se enrijecendo, até tomar o aspecto de uma linha quase reta, atingindo uma inclinação exata de 45° no caso do templo de Hefesto em Atenas. A transição entre o último tambor do fuste e o equino se faz através de uma fatia de tambor que é esculpida no capitel e é limitada, tanto na parte superior como na inferior, por um grupo de aneletes ou listéis horizontais. Esse detalhe de junção se prestou a muitas variações, tanto no número de aneletes, que variou de 3 a 5, como nos detalhes de chegada do feixe das caneluras providas do fuste.

EUTINTÉRIO: é um alinhamento de blocos de pedra (fiada de nivelamento) enterrada ou pouco visível, onde se assenta a crepidoma, interface entre os alicerces e a superestrutura visível. O eutintério forma um retângulo que define os limites da edificação, e esse termo é muito utilizado entre os pesquisadores para referir-se às dimensões totais de largura e comprimento dos templos.

ESTILÓBATO: é o degrau superior do templo, que serve de plataforma de apoio para o peristilo ou colunata exterior. Este termo é usado erroneamente por alguns autores para designar os três degraus ou crepidoma. Normalmente as dimensões externas da planta de um templo, sem contar os dois primeiros degraus, são dadas pela largura e comprimento exterior do estilóbato. Exemplo: as dimensões do estilóbato do templo de Hera em Olímpia são 18,75m×50,01m.

FRISO: localizado entre a cornija e a arquitrave, é composto de uma sucessão de tríglifos e métopas alternados. Normalmente são elementos independentes, mas às vezes eram esculpidos em um bloco só (ou seja, um tríglifo e uma métopa juntos). O friso absorve os esforços transmitidos pelo frontão através da cornija. Tem a função de elevar a base do frontão e é um elemento decorativo característico da ordem dórica. A distribuição desses elementos no friso é feita da seguinte forma: para cada coluna há um tríglifo alinhado com o seu eixo (exceção para os tríglifos de esquina, que não estão alinhados com o centro da coluna) e um tríglifo centralizado entre duas colunas. Entre dois tríglifos intercala-se uma métopa. Essa distribuição vale para o período arcaico e clássico, com exceções. Já no período helenístico se usam normalmente dois tríglifos entre colunas, aumentando assim o intercolúnio. As extremidades do friso são sempre compostas por tríglifos.

FUSTE: podem ser monolíticos (os mais antigos), ou compostos pela sobreposição de vários blocos ou tambores fixados uns aos outros por meio de cavilhas ou empólios de madeira. Os tambores podem ter sido trabalhados no formato arredondado, como sugerem os vestígios deixados em algumas pedreiras, ou podem ter adquirido esta forma através do uso do torno. As características geométricas do fuste são seu perfil e as caneluras.

INTERCOLÚNIOS: é o nome dado às distâncias entre os eixos das colunas dos pórticos e entre os quais temos os vãos de circulação.

MÉTOPAS: são lousas retangulares de pedra fixadas entre os tríglifos e recuadas em relação ao seu alinhamento. As mais antigas eram feitas de terracota. São espaços frequentemente destinados à representação de figuras em baixo relevo e fazem parte da escultura arquitetônica. Em alguns templos são lisas, sem representação. A métopa que se localiza ao lado do tríglifo de ângulo tem também a sua largura alterada em consequência do problema que gera o tríglifo de ângulo comentado no item anterior.

ORDEM: Altura do conjunto de elementos arquitetônicos formado por coluna e entablamento.

PERÍPTERO: podemos dizer que é a forma adotada pelos templos de maior prestígio. Esse tipo de templo é rodeado de colunas: o hexastilo, com seis colunas tanto no pórtico da fachada frontal como no pórtico da fachada posterior. Nos templos perípteros o número de colunas nas fachadas laterais variou muito (entre 10 e 17 colunas), mas no período clássico se encontram vários exemplos com a seguinte regra: multiplicava-se por dois o número de colunas da fachada principal e se acrescentava uma para calcular o número de colunas das fachadas laterais (conhecida como dórico periclitano). Exemplo: Templo de Posidon em Pesto, Templo de Apolo em Bassai (dóricos), e vários outros.

PERISTILO: nome dado à colonata que rodeia o templo. Para sabermos quantas colunas tem um templo em uma determinada fachada, sempre contamos as colunas de esquina ou de ângulo. Quando dizemos, por exemplo, que o templo de Hefestos possui um peristilo de 6×13, queremos dizer que este edifício tem seis colunas nas fachadas principal e posterior, e treze colunas em cada fachada lateral. No entanto, quando contamos dessa maneira temos a falsa impressão de que o templo tem 38 colunas em seu peristilo, mas ao consultarmos a planta verificamos que a quantidade real de colunas são 34, e não 38. Isso acontece pois, por convenção, sempre contamos duas vezes a mesma coluna de ângulo, para facilitar a leitura das quatro fachadas do templo.

RÉGULA: é uma estreita tira de pedra localizada debaixo da ténia e alinhada com a largura do triglifo. Em sua base são esculpidas uma fileira de seis gotas ou pequenos cilindros.

TELHADO: em duas águas, composto por uma estrutura de madeira coberta de telhas de terracota ou mármore. Do ponto de vista estrutural, funcionava de forma radicalmente diferente de nossas estruturas modernas. O sistema grego trabalhava por esmagamento ou flexão de seus elementos, e nunca por tração, como funcionam as atuais tesouras (treliças); isso constituía uma grande desvantagem para vencer grandes vãos. Os telhados precisavam de vigas mestras com grandes seções, o que impossibilitou a cobertura de templos de grande porte – como o templo de Apolo em Didima, segundo o testemunho de Estrabão.

TÊNIA: é um filete de pedra esculpido no topo da própria arquitrave que acompanha toda a extensão da fachada, projetando-se para fora. É um elemento de transição entre a arquitrave e o friso.

TRÍGLIFOS: são pequenos pilares monolíticos que possuem nas laterais cavidades em que se encaixam as métopas. Sua geometria é a de um prisma reto de base retangular, e em sua face estão esculpidas duas caneluras no centro e meias caneluras nas extremidades. Os detalhes das incisões e dos perfis são variados. O triglifo de ângulo é um dos grandes problemas na concepção do friso, pois sua largura e seu alinhamento podem sofrer alterações em relação aos outros.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), número de processo: 10/51474-4.

DUARTE, C.W.G. Archaeology of architecture: harmony and proportion in antiquity: a bibliographic essay on Greek doric temple design (1990-2022). *R. Museu Arq. Etn.* 41: 227-251, 2023.

Abstract: This study aims to prospect and map the literature selected during its development about the architecture of Greek Doric temples, taking its pertinence and contribution to the field as a criterion. Specific considerations were made on articles and books published from 1990-2022, which were organized in thematic groups. Our comments stem from a bibliographic review of the original material, which was complemented with reference reviews

published by various authors, especially in the *Bulletin analytique d'architecture du monde grec* section of the journal *Revue Archéologique*.

Keywords: Greek architecture; Greek Doric temples; Peripteral temples; Doric design; Proportions and modules.

Referências bibliográficas

Fonte textual

- Vitruve. 2015. *De l'Architecture*. Édition dirigée par Pierre Gros. Les Belles Lettres, Paris.
- Vitruve. 1990. *De l'Architecture*. Livre III. Texte Établi, Traduit et Commenté par Pierre Gros. Les Belles Lettres, Paris.
- Vitruve. 1992. *De l'Architecture*. Livre IV. Texte Établi, Traduit et Commenté par Pierre Gros. Les Belles Lettres, Paris.
- Vitruvio. 1997. *De architectura*. 2 vols. Traduzione e commento di A. Corso e E. Romano, P. Gros (Ed.). Einaudi Tascabili, Turin.
- Vitruvio. 1960. *Architettura*. Dai libri I-VII. Traduzione e commento di Silvio Ferri. Biblioteca Universale Rizzoli, Milano.
- Vitrúvio. 1999. *Da Arquitetura*. Tradução de Marco Aurélio Lagonegro e apresentação de J. R. Katinsky. Hucitec; Fupan, São Paulo.
- Vitrúvio. 2007. *Tratado de Arquitetura*. Tradução de Justino Maciel. Martins Fontes, São Paulo.
- Vitruvius. 2001. *Ten books on Architecture*. Translated by Ingrid D. Rowland; comentary and illustrations by Thomas Noble Howe; with additional commentary by Ingrid D. Rowland and Michael J. Dewar. Cambridge University Press, Cambridge.

Autores modernos

- Amandry, P.; Hansen, E. 2010. *Le temple d'Apollon du IVe siècle*. De Boccard; Ecole française d'Athènes, Paris.
- Bankel, H. 1983. Zum fußmaß attischer bauten des 5. jarhunderts v. Chr. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts* 98: 65-99.
- Bankel, H. 1991. Acropolis-Fußmaße. *Archäologischer Anzeiger* 151-163.
- Barletta, B. 2011. Greek Architecture: state of discipline. *American Journal of Archaeology* 115: 611-640.
- Berger, E. (Ed.). 1984. *Parthenon-Kongress Basel: Referate und Berichte, 4. bis 8. April 1982*. Von Zabern, Mainz.
- Berve, H.; Gruben, G. 1963. *Greek Temples, Theatres and Shrines*. Thames and Hudson, London.
- Büsing, H. H. 1987. Eckkontraktion und Ensemble-Planung. *Marburger Winckelmann-Programm* 14-46.
- Ceretto Castigliano, I.; Savio, C. 1983. Considerazioni sulla metrologia e sulla genesi concettuale del tempio di Giunone ad Agrigento. *Bollettino d'Arte del Ministero per i beni culturali e ambientali* 68: 35-48.
- Cooper, F. A. et al. 1992-1996. *The Temple of Apollo Bassitas*. 4 vols. American School of Classical Studies at Athens, Princeton.

- Coulton, J.J. 1974. Towards Understanding Doric Design: The Stylobate and Intercolumniations. *Annual of the British School at Athens* 69: 61-86.
- Coulton, J.J. 1975. Towards Understanding Greek Temple Design: General Considerations. *Annual of the British School at Athens* 70: 59-99.
- Coulton, J.J. 1977. *Ancient Greek architects at work: problems of structure and design*. Cornell University Press, Ithaca.
- Coulton, J.J. 1979. Doric Capitals: A Proportional Analysis. *Annual of the British School at Athens* 74: 81-153.
- Coulton, J.J. 1989. Modules and Measurements in Ancient Design and Modern Scholarship. In: Geertman, H.; de Jong, J.J. (Eds.). *Munus non ingratum. Proceedings of the International Symposium on Vitruvius' "De Architectura" and the Hellenistic and Republican Architecture, Leiden 20-23 January 1987*, Stichting Bulletin Antieke Beschaving, Leiden, 85-89.
- Coulton, J.J. 1997. Review. *American Journal of Archaeology* 101: 796-797.
- Courby, F. 1927. *La terrasse du temple*. De Boccard, Paris.
- Courby, F. 1931. *Les temples d'Apollon*. De Boccard, Paris.
- De Jong, J.J. 1994. *De wiskundige grondslagen van de Griekse en Romeinse tempelarchitectuur in theorie en praktijk tussen de 4e en 1ste eeuw vChr.* Diss. Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.
- De Waele, J.A.K.E. 1980. Der Entwurf der dorischen tempel von Akragas. *Archäologischer Anzeiger* 180-241.
- De Waele, J.A.K.E. 1985. Le dessin d'architecture du temple grec au début de l'époque classique. In: Bommelaer, J.-F. (Ed.). *Le dessin d'architecture dans les sociétés antiques. Travaux du Centre du Recherche sur le Proche Orient et la Grèce Antique* 8, Université des sciences humaines de Strasbourg, Strasbourg, 87-102.
- De Waele, J.A.K.E. 1989-1990. Reflections on the Design of Classical Greek Architecture. In: *Πρακτικά του XII Διεθνούς συνεδρίου κλασικής αρχαιολογίας IV, Athens 1988*, Athens, 205-210.
- De Waele, J.A.K.E. 1991. The Design of the temple of Nemesis at Rhamnous. In: Gnade, M. (Ed.). *Stips Votiva: Papers Presented to C.M. Stibbe*, Allard Pierson Museum, University of Amsterdam, Amsterdam, 249-264.
- De Waele, J.A.K.E. 1992. I grandi templi. In: Braccisi, L.; De Miro, E. (Eds.). *Agrigento e la Sicilia greca: atti della settimana di studio, Agrigento, 2-8 maggio 1988*. L'Erma di Bretschneider, Roma, 157-205.
- De Waele, J.A.K.E. 1993. De klassieke Griekse temple. In: Peeters, C.J.A.C. et al. (Eds.). *Sonderdruck Bouwkunst. Studies in vriendschap voor K. Peeters*, Architectura & Natura Pers, Amsterdam, 580-595.
- De Waele, J.A.K.E. 1998. Der klassische Tempel in Athen, Hephaisteion und Poseidontempel. *Bulletin Antieke Beschaving* 73: 83-94.
- De Waele, J.A.K.E. 1999. Le dessin du temple d'Asklépios à Cos. *Pharos – Journal of the Netherlands Institute at Athens* 61-70.
- De Zwarte, R. 1996. Der ursprüngliche entwurf für da Hephaisteion in Athen: Einemodulare architektonische komposition de 5. Jhs. V. Chr. *Bulletin Antieke Beschaving* 71: 95-102.
- Dekoulakou-Sideris, I. 1990. A Metrological Relief from Salamis. *American Journal of Archaeology* 94: 445-451.
- Dinsmoor, W. B. 1941. Observations on the Hephaisteion. *The Journal of the American School of Classical Studies at Athens – Hesperia Supplements* 5: 1-171.

- Dinsmoor, W. B. 1950. *The Architecture of Ancient Greece: An Account of Its Historic Development*. B. T. Batsford, London; New York.
- Dörpfeld, W. 1882. Beiträge zur antiken Metrologie. I. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts* 7: 277-312.
- Dörpfeld, W. 1883. Beiträge zur antiken Metrologie. II. Die ägyptischen Längenmaasse. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts* 8: 36-56.
- Dörpfeld, W. 1883. Beiträge zur antiken Metrologie. III. Die königliche Elle des Herodot und der philetaerische Fuss. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts* 8: 342-358.
- Dörpfeld, W. 1890. Metrologische Beiträge. V. Das äginäisch-attische Maass-System. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts* 15: 167-177.
- Duarte, C.W.G. 2010. *Geometria e Aritmética na Concepção dos Templos Dóricos Gregos*. Dissertação de Mestrado. Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Duarte, C.W.G. 2015. “Elegância” e “Sutileza” na concepção dos templos dóricos gregos (sécs. V-II a.C.). Tese de Doutorado. Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dugas, Ch. et al. 1924. *Le Sanctuaire d'Aléa Athéna à Tégée au IVe siècle*. De Boccard, Paris.
- Frey, L. 1992. Review. *Revue archéologique* 285.
- Frey, L. 1992. Review. *Revue archéologique* 287.
- Frey, L. 1994. Review. *Revue archéologique* 365-366.
- Frey, L. 1994. Review. *Revue archéologique* 366.
- Frey, L. 1996. Review. *Revue archéologique* 309.
- Goethert, F. W; Schleif, H. 1962. *Der Athenatempel von Ilion*. Keller, Berlin.
- Gros, P. 2021. 'Histoires d'ordres: Le langage européen de l'architecture'. Brepols, Tours, Les ordres architecturaux dans l'Antiquité classique, 17-89.
- Gruben, G. 2001. *Griechische Tempel und Heiligtümer*. Hirmer, München.
- Haselberger, L. 2022. Architekturforschungen in Didyma I. Fußmaßwert und Maßplanung am Jüngerem Apollontempel: unterlassene Zahlenharmonien. *Archäologischer Anzeiger* 2: 124-171.
- Hellmann, M.-C. 1992a. Review. *Revue archéologique* 284.
- Hellmann, M.-C. 1992b. Review. *Revue archéologique* 286.
- Hellmann, M.-C. 1994a. Review. *Revue archéologique* 365.
- Hellmann, M.-C. 1994b. Review. *Revue archéologique* 393-394.
- Hellmann, M.-C. 1998a. Review. *Revue archéologique* 334-335.
- Hellmann, M.-C. 1998b. Review. *Revue archéologique* 346.
- Hellmann, M.-C. 2000a. Review. *Revue archéologique* 352.
- Hellmann, M.-C. 2000b. Review. *Revue archéologique* 353.
- Hellmann, M.-C. 2004. Review. *Revue archéologique* 315-316.
- Hellmann, M.-C. 2008a. Review. *Revue archéologique* 309-310.
- Hellmann, M.-C. 2008b. Review. *Revue archéologique* 310.
- Hellmann, M.-C. 2008c. Review. *Revue archéologique* 314.

Arqueologia da arquitetura: harmonia e proporção na antiguidade: um ensaio bibliográfico sobre o design dos templos dóricos gregos (1990-2022)

R. *Museu Arq. Etn.*, 41: 227-251, 2023.

Hellmann, M.-C. 2008d. Review.
Revue archéologique 339.

Hellmann, M.-C. 2008e. Review.
Revue archéologique 346-347.

Hellmann, M.-C. 2010a. Review.
Revue archéologique 31.

Hellmann, M.-C. 2010b. Review.
Revue archéologique 47.

Hennemeyer, A. 2006. Neue Forschungsergebnisse zur Cella des Zeustempels von Olympia. In: Koldewey-Gesellschaft (Eds.). *Bericht über die 43. Tag. für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung der Koldewey-Gesellschaft vom 19.-23. Mai 2004 in Dresden*. Habelt, Bonn, 103-111.

Höcker, Ch. 1993. *Planung und Konzeption der klassischen Ringhallentempel von Agrigent: Überlegungen zur Rekonstruktion von Bauentwürfen des 5. Jhs. v. Chr.* P. Lang, Frankfurt am Main; New York.

Höcker, Ch. 1996. Architektur als Metapher – Überlegungen zur Bedeutung des dorischen Ringhallentempels. *New approaches to classical archaeology and related fields: Kritische Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Archäologie und angrenzender Gebiete* 14: 45-79.

Hoepfner, W. (Ed.). 1984. *Bauplanung und Bautheorie der Antike Bericht über ein Kolloquium in Berlin vom 16.11. bis 18.11.1983*. Wasmuth, Berlin.

Hoepfner, W. 1969. Zum Entwurf des Athenatempels in Ilion. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts (Athen. Abt.)*84: 165-181.

Kalpaxis, A. E. 1976. *Früharchaische Baukunst in Griechenland und Kleinasien*. P. Athanassiou, Athen.

Kanellopoulos, CH.; Petrakis, M. 2018. Cella alignment and 4th century BC Doric peripteral temple architecture in Mainland Greece. *Annual of the Swedish Institutes at Athens and Rome* 2: 169-200.

Knell, H. 1973. Der Athenatempel in Ilion. Eine Korrektur zur Grundrißrekonstruktion. *Archäologischer Anzeiger* 131-133.

Koch, H. 1951. *Studien zum Theseustempel in Athen*. Akademie-Verlag, Berlin.

Koenigs, W. 1990. Maße und Proportionen in der griechischen Baukunst. In: Beck, H.; Bol, P. C.; Buckling, M. (Eds.). *Polyklet: Der Bildhauer der griechischen Klassik*. Verlag Philipp von Zabern, Frankfurt, 121-134.

Kohl, M. 1998. Review. *Revue archéologique* 325.

Kohl, M. 2006. Review. *Revue archéologique* 318-319.

Koldewey, R.; Puchstein, O. 1899. *Die Griechischen Tempel in Unteritalien und Sicilien*. A. ASHER & C O, Berlin.

Lawrence, A. W. 1996. *Greek Architecture*. Rev. by R. A. Tomlinson. Yale University Press, New Haven.

Mărgineanu-Cârstoiu, M. 1994-1995. Ein neuer Vorschlag für die statistische Analyse de Komposition der dorischen Kapitelle. *Revue d'archéologie et d'histoire ancienne* 55-108.

Matz, F. 1874. Tesa e piede sopra un rilievo greco. *Annali dell'Istituto di corrispondenza archeologica* 46: 192-93.

Mertens, D. 1984. *Der Tempel von Segesta und die dorische Tempelbaukunst des griechischen Westens in klassischer Zeit*. Philipp von Zabern, Mainz am Rhein.

Mertens, D. 2007. I templi di Paestum paradigmi per lo studio dell'architettura classica. *Atlante temático di topografia antica* 16: 143-161.

Miles, M. M. 1989. A Reconstruction of the Temple of Nemesis at Rhamnous. *The Journal of the American School of Classical Studies at Athens* 58: 133-249, Plates 29-48.

Østby, E. 1992. Dorische Tempel, Pherai. *Opuscula Atheniensi: acta Inst. Athen. Regni Sueciae* 19: 85-113.

- Osthues, E.-W. 2005. Studien zum dorischen Eckkonflikt. *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts* 120: 1-154.
- Pakkanen, J. 1994. Accuracy and Proportional Rules in Greek Doric Temples. *Opuscula Atheniensiaca Inst. Athen. Regni Sueciae* 20: 144-156.
- Pakkanen, J. 1998. *The temple of Athena Alea at Tegea. a reconstruction of the peristyle. Column.* Department of Art History at the University of Helsinki, Helsinki.
- Pakkanen, J. 2005. The temple of Athena Alea at Tegea: revisiting design-unit derivation from buliding-measurements. In: Østby, E. *Ancient Arcadia, Papers from the Third International Seminar on Ancient Arcadia, held at the Norwegian Institute at Athens, 7-10 May, 2002.* Norwegian Institute at Athens, Bergen, 167-183.
- Pakkanen, J. 2013. *Classical Greek Architectural Desing: A Quantitative Approach.* Foundation of the Finnish Institute at Athens, Helsinki.
- Petronotis, A. 1968. *Bauritzlinien und andere Aufschnürungen am Unterbau griechischer Bauwerke in der Archaik und Klassik: eine Studie zur Baukunst und -technik der Hellenen.* Diss. Technische Universität München, München.
- Petronotis, A. 1972. *Zum Problem der Bauzeichnungen bei den Griechen.* Dodona Verlag, Athens.
- Riemann, H. 1935. Zum griechischen Peripteraltempel – Seine Planidee und ihre Entwicklung bis zum Ende des 5. Jhds. Rhld.: Spezial-Dissertations-Buchdruckerei, Duren.
- Riemann, H. 1940. Die Vorperikleischen Parthenonprojekte. *Antike Kunst. Vereinigung der Freunde Antiker Kunst* 14: 142-154.
- Riemann, H. 1943. Zum Artemistempel von Korkyra. *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts* 58: 32-38.
- Riemann, H. 1946-1947. Die Bauphasen des Heraions von Olympia. *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts* 61/62: 30-54.
- Riemann, H. 1950. Der peisistratidische Athenatempel auf der Akropolis zu Athen. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts (Athen. Abt.)* 3: 7-39.
- Riemann, H. 1951. Hauptphasen in der Plangestaltung des dorischen Peripteraltempels. In: Mylonas, G. E. (Ed.). *Studies Presented to David M. Robinson.* Whashington University, Saint Louis, Missouri, 295-308.
- Riemann, H. 1952. Vitruv und der griechische Tempel. *Archäologischer Anzeiger* 1-38.
- Riemann, H. 1960. Die Planung des Hephaisteions zu Athen. In: Eckstein, F. (Ed.). *ΘΕΟΡΙΑ. Festschrift für W.-H. Schuhhardt.* Bruno Grimm, Baden-Baden, 185-198.
- Riemann, H. 1961. Studien zum dorischen Antentempel. *Bonner Jahrbücher* 161: 183-200.
- Riemann, H. 1964a. Die Planung des ältesten sizilianischen Ringhallentempels. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts (Röm. Abt.)* 71: 19-59.
- Riemann, H. 1964b. Iktinos und der Tempel von Bassai. In: *Festschrift F. Zucker.* Akademie Verlag Berlin, Berlin, 299-339.
- Riemann, H. 1964c. Zum Olympieion von Syrakus. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts (Röm. Abt.)* 71: 229-237.
- Riemann, H. 1965. Zur Grundrißinterpretation des Enneastylos von Poseidonia. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts (Röm. Abt.)* 72: 198-208.
- Riemann, H. Der 1958. *Antike Tempel. Bilder zur Abendländische Kunst.* Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

Arqueologia da arquitetura: harmonia e proporção na antiguidade: um ensaio bibliográfico sobre o design dos templos dóricos gregos (1990-2022)

R. *Museu Arq. Etn.*, 41: 227-251, 2023.

- Robertson, D. S. 1943. *Greek and Roman Architecture*. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rose C. B. 2003. The Temple of Athena at Ilion. *Studia Troica* 13: 27-88.
- Rottländer, R.C.A. 1990. Zweierlei Masseinheiten an einem Bauwerk. *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes in Wien* 60: 19-41,
- Rottländer, R.C.A. 1991. Eine neu aufgefundene antike Masseinheit auf dem metrologischen Relief von Salamis. *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes in Wien* 61: 63-68.
- Rottländer, R.C.A. 1994. Das neue Bild der antiken Metrologie. Alte Vorteile – Neue Beweise. *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Instituts* 63: 1-16.
- Roux, G. 1992. Review. *Revue archéologique* 314.
- Schlikker, F. W. 1940. *Hellenistische Vorstellungen von der Schönheit des Bauwerks nach Vitruv*. Archäologisches Institut des deutschen Reiches, Berlin.
- Senseney, J. R. 2011. *The Art of Building in the Classical World: Vision, Craftsmanship, and Linear Perspective in Greek and Roman Architecture*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Shioi, K. 1996. Statistical Analysis of the Proportions Defining Façades of Doric Temples: The meaning of the “Arkhitokton” Part (1). *Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering Academic Journal* 481: 187-194.
- Slapsk, B. 1993. The 302 mm Foot Measure on Salamis? *Dialogues d 'histoire ancienne* 19: 119-136.
- Sonntagbauer, W. 2003a. Einheitsjoch und Stylobatmass, Zu den Grundrissen des Zeustempels in Olympia. *Bulletin Antieke Beschaving* 78: 35-42.
- Sonntagbauer, W. 2003b. Singt der Tempel wirklich? Zur “musikalischen” Proportionsstruktur griechischer Tempel. In: Asamer, B.; Wohlmayr, W. (Eds.). *Akten des 9. Österreichischen Archäologentages: am Institut für Klassische Archäologie der Paris Lodron-Universität Salzburg*. 6.-8. Dezember 2001. Phoibos-Verl., Wien, 189-194.
- Sonntagbauer, W. 2009. Zur Genese des klassischen Tempelentwurfes – Zu den Grundrissen der tavole palatine in Metapont, des Athenatempels in Paestum, des Aphaiatempels und des Älteren Poseidon-tempels in Sunion. In: Einicke R. et al. (Eds.). *Zurück zum Gegenstand – Festschrift für Andreas Furtwängler zum 65. Geburtstag (Schriften des Zentrums für Archäologie und Kulturgeschichte des Schwarzeerraumes*, Band 16.1, 1.62), Beier & Beran, Langenweißbach, 1, 37-49.
- Stefan, A. S. 1996. Review. *Revue archéologique* 345-346.
- Stieglitz, R. R. 2006. Classical Greek Measures and the Builder's Instruments from the Maagan Mikhael Shipwreck. *American Journal of Archaeology* 110: 195-203.
- Theuer, M. 1918. *Der griechisch-dorische Peripteraltempel – Ein Beitrag zur antiken Proportionslehre*. E. Wasmuth, Berlin.
- Thieme, T. 1989. Metrology and Planning in Hecatomnid Labraunda. In: Linders T.; Hellström, P. (Eds.). *Architecture and Societe in Hecatomnid Caria, Proceedings of the Uppsala Symposium, 1987* (Boreas, 17). Uppsala: S. Academiae Upsaliensis. Distributors Almquist & Wiksell International, Stockholm, 77-90.
- Waddell, G. 2002. The Principal Design Methods for Greek Doric Temples and their Modification for the Parthenon. *Architectural History: Journal of the Society of Architectural Historians of Great Britain* 45: 1-31.
- Waddell, G. 2018. *Designing the Parthenon*. Independently published.
- Weickert, C. 1929. *Typen der archaischen Architektur und kleinasiens*. Filser, Augsburg.

- Wesenberg, B. 1994. Die Bedeutung des Modulus in der Vitruvianischen Tempelarchitektur. In: *Le projet de Vitruve: objet, destinataires et réception du de architectura. Actes du colloque international organisé par l'École française de Rome, l'Institut de recherche sur l'architecture antique du CNRS et la Scuola normale superiore de Pise (Rome, 26-27 mars 1993)*. Ecole française de Rome, Rome, 90-104.
- Wesenberg, B. 1995. Die Metrologie der griechischen Architektur: Probleme interdisziplinärer Forschung. In: Ahrens, D.; Rottländer, R.C.A. (Eds.). *Ordo et mensura, III: Internatinaler interdisziplinärer Kongress für historische metrologie vom 17. bis 21. November, 1993*. Scripta-Mercaturae Verlag: St. Katharinen, 199-222.
- Wilson Jones, M. 2000. Doric Measure and Architectural Design 1: The Evidence of the Relief from Salamis. *AJA* 104: 73-93.
- Wilson Jones, M. 2001. Doric Measure and Architectural Design 2: A Modular Reading of the Classical Temple. *American Journal of Archaeology* 105: 675-713.
- Wilson Jones, M. 2006. Ancient Architecture and Mathematics: Methodology and the Doric Temple. In: Duvernoy, S.; Pedemonte, O. (Eds.). *Nexus VI: Architecture and Mathematics*. Kim Williams Books, Turin, 1-20,
- Wilson Jones, M. 2014. *Origins of classical architecture: temples, orders and gifts to the gods in ancient Greece*. Yale University Press, New Haven.
- Wilson Jones, M. 2018. Approaches to Architectural Proportion and the "Poor old Parthenon". In: Cohen, M.A.; Delbeke, M. (Org.). *Proportional Systems in the History of Architecture: A Critical Reconsideration*. Leiden University Press, Leiden, 199-231.
- Woodward, R. J. 2012. *An Architectural Investigation into the Relationship between Doric Temple Architecture and Identity in the Archaic and Classical Periods*. PhD. Diss. University of Sheffield, Sheffield.