

Universidades Lusíada

Gonçalves, Clara Germana Ramalho Moutinho

Simetria : a medida e o belo

<http://hdl.handle.net/11067/5745>
<https://doi.org/10.34628/c7bs-h970>

Metadata

Issue Date 2020

Abstract If today it covers a wide spectrum of definitions, the concept of symmetry has, in its origin (summetria in Greek and later symmetria in Latin), a more unitary meaning: that of proportionality. In a mathematical context it will refer to a measure common to two quantities (commensurability), in an evaluative context it will refer to the correct proportion (evaluation of the beauty). Giora Hon and Bernard R. Goldstein thus consider two fundamental trajectories in the use of the concept of symmetry...

Type bookPart

This page was automatically generated in 2021-04-17T03:15:45Z with information provided by the Repository



CLARA GONÇALVES

| b. 1969 | PhD in Architecture, E.T.S.A./University of Sevilla, 2008 | Master in Architecture, Faculty of Architecture, University of Lisbon, 1998 | Degree in Architecture, FA/UL, 1993 | Associate Professor at ISMAT, Portimão | Research fellow at CITAD, Universidade Lusíada de Lisboa | Head of Architecture Unit of Athens Institute for Education and Research (ATINER) | PI of Project A Transdisciplinary Dictionary for Architecture at CITAD | Member of project Architecture and Transdisciplinarity at CITAD | Member of project *Metabarroque: architecture's aesthetics and future's materiality* at CITAD | Co-editor of Athens Journal of Architecture | Member of Scientific Committee of International and Multidisciplinary Congress PHI | Copydesk of *Jornal Arquitectos*, 2002/2005 and 2009/2011 | Practicing architect, since 1994 |

SIMETRIA A MEDIDA E O BELO

Clara Germana Gonçalves

CITAD, Universidade Lusíada, Portugal
ISMAT, Portimão, Portugal

Abstract: If today it covers a wide spectrum of definitions, the concept of symmetry has, in its origin (*symmetria* in Greek and later *symmetria* in Latin), a more unitary meaning: that of proportionality. In a mathematical context it will refer to a measure common to two quantities (commensurability), in an evaluative context it will refer to the correct proportion (evaluation of the beauty). Giora Hon and Bernard R. Goldstein thus consider two fundamental trajectories in the use of the concept of symmetry: a mathematics and an aesthetics; to which two different meanings correspond – the relationship between two entities and the property of a single whole. And, despite the respective changes in each of these meanings – while the first remained static for centuries, the second underwent various changes from the 15th century onwards – the distinction remains until the beginning of the 19th century. It is this first meaning of proportionality that will take on great prominence in Vitruvius. And it is between these two worlds – mathematical and aesthetic – that architecture has always existed.

This paper aims to be a contribution to an analysis of the relationship between the concept of symmetry and the theory and practice of architecture and of how these two realities have simultaneously influenced each other. A second analysis is also proposed as a contribution: how, over time, the concept of symmetry, which is transversal to the various disciplines, can be presented with a leading thread that facilitates the understanding of both the different influences between architecture and other disciplines and the approach, or distance, from architecture to the various views of the world.

Keywords: Symmetry; Mathematics; Aesthetics; Symmetry in architecture.

Introdução

Começamos por ler, em dicionários e enciclopédias generalistas, algumas definições de simetria.

No *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa* (2008-2013): ‘Relação de tamanho ou de disposição que entre si devem ter as coisas ou as partes de um todo em relação a um ponto, eixo ou plano.’ No *Cambridge Dictionary*: ‘the quality of having parts that match each other, especially in a way that is attractive, or similarity of shape or contents.’ A esta definição geral segue-se uma especializada: ‘in mathematics, the quality of having two parts that match exactly, either when one half is like an image of the other half in a mirror, or when one part can take the place of another if it is turned 90° or 180°.’ No *Dictionnaire Larousse* mostra-se a etimologia: ‘*symétrie* (latin *symmetria*, du grec *summetria*, de *sun*, avec, et *metron*, *measure*).’ E a definição de *symétrie* é a seguinte: ‘Correspondance de position de deux ou de plusieurs éléments par rapport à un point, à un plan médian.’ ‘Aspect harmonieux résultant de la disposition régulière, équilibrée des éléments d’un ensemble.’¹ Na *Encyclopedie* (também Larousse) surge uma definição no âmbito da matemática (que remete para a definição matemática do *Dictionnaire* (v. nota 1), uma no âmbito da biologia e, ainda, uma outra no âmbito da física. É de salientar que o dicionário dá como sinónimos de simetria, equilíbrio e harmonia.

Esta breve análise mostra não só a maior presença que tem o conceito no âmbito científico como a multiplicidade de interpretações que lhe são atribuídas. Mostra, ainda, como, por exemplo na língua inglesa, o termo estará mais próximo do seu significado original do que na língua portuguesa, já que na linguagem comum, quando é referida na escola, por exemplo, a simetria reporta sempre para uma ideia geométrica de simetria e, em particular, para a simetria bilateral.^{2,3}

¹ Há ainda outras duas definições, mais especializadas: ‘Transformation affine qui, à un point M, associe un point M’, tel que le milieu de [MM’] est soit un point fixe (symétrie centrale), soit un point d’une droite ou d’un plan H1, (MM’) étant alors parallèle à une droite ou à un plan H2 sécant avec H1.’ E ‘Invariance d’une figure par une symétrie orthogonale. (On dit aussi autosymétrie).’

² A simetria bilateral refere-se a duas imagens – esquerda e direita – espelhadas segundo um, e único, eixo. Este tipo de simetria é muito comum no reino animal, por exemplo. É a esta forma de simetria que nos referimos quando usamos o termo ‘simetria’ na linguagem corrente. A sua forte, e facilmente observável, presença na natureza foi, desde sempre, e de acordo com os princípios que presidiram às suas formulações teóricas, determinante na arquitectura (e vastamente discutida na tratadística).

Apesar de esta ser a forma de simetria mais facilmente identificável na arquitectura, existem outras que, no seu eloquente artigo (e frequentemente citado), Kim Williams (1999) explica, simples e eficazmente.

³ É com a descrição do contraste entre esse sentido mais originário e menos preciso e esse outro mais moderno e mais preciso que Hermann Weyl (2017, pp.11-12) inicia o texto do seu clássico e inaugural *Simetria* (or. *Symmetry*, Princeton University Press, 1952): ‘Num sentido, simétrico significa

E seguimos com definições mais especializadas.

No *Dicionário breve de Física* (Isaacs, 1990, p. 387) a simetria é assim definida: *‘um conjunto de invariâncias de um sistema. Um sistema não varia quando nele é aplicada uma operação de simetria.’* É, portanto, uma operação que se repete.

No *Wolfram MathWorld* (Weisstein): *‘An intrinsic property of a mathematical object which causes it to remain invariant under certain classes of transformations (such as rotation, reflection, inversion, or more abstract operations). The mathematical study of symmetry is systematized and formalized in the extremely powerful and beautiful area of mathematics called group theory.’*

A definição que se encontra, por exemplo, na *Stanford Encyclopedia of Philosophy* é a de um conceito científico. A entrada denomina-se *‘Symmetry and Symmetry Breaking’* (Brading, Castellani, Teh, 2017) e refere-se exclusivamente à ciência. O texto começa por referir que as considerações de simetria dominam a física fundamental moderna, tanto na teoria quântica como na relatividade. Estas questões estão, ainda, directamente relacionadas com os problemas tradicionais da filosofia da ciência, que incluem o estatuto das leis da natureza, as relações entre a matemática, a teoria da física e o mundo, e em que medida a matemática informa a nova física. A arte não é referida. O mesmo acontece com a arquitectura.

No *Dicionário de Estética*, Gianni Carchia (2009, p. 322) define simetria, *‘numa acepção muito geral’*: *‘relação proporcionada e equilibrada entre as diferentes partes de um todo.’* Mas adianta que seria este o sentido vigente no mundo clássico e que equivaleria a beleza ou harmonia. Também Weyl (2017, p. 12) já tinha dado, em *Simetria* (1952) harmonia como sinónimo de simetria sendo este último mais aplicado no contexto acústico e musical.

A entrada *‘Symmetry’* no *The Dictionary of Art* (Summers, 1996, p. 171) descreve assim o termo: *‘Term used since the 17th century to describe the reflecting correspondence of points in a plane, or parts of a body, with respect to a common axis.’* E, logo de seguida, ressalva: *‘In Classical antiquity, however, the word symmetria, which literally means something like “commensurability”, referred to the definition of forms in terms of a single unit of measure.’* Remetendo, portanto, para a ideia de comensurabilidade, da organização de um todo a partir de uma unidade, única e comum. A simetria implicará, assim, quer a correcta descrição da medida, quer a correcção

algo bem proporcionado, equilibrado, indicando a simetria um tipo de concordância em que várias partes integram um todo.’ E segue, explicando o segundo sentido da palavra simetria: a simetria bilateral: *‘A imagem do equilíbrio oferece uma ligação natural ao segundo sentido em que a palavra “simetria” é usada nos tempos modernos: a simetria bilateral, a simetria entre esquerda e direita, tão visível na estrutura dos animais superiores, em especial no corpo humano. Essa simetria bilateral é estritamente geométrica e, em contraste com o conceito vago de simetria [anterior], é um conceito absolutamente preciso.’*

Note-se ainda o que refere Weyl (2017, p.11) sobre o uso da palavra simetria: *‘a palavra simetria é utilizada na linguagem quotidiana com [esses] dois sentidos.’* Ora, tal não sucede na língua portuguesa.

construção baseada nessa medida. Implica também a existência da proporção; ou seja, de relações independentes da unidade de medida eleita. A simetria contém assim, aspectos descritivos e normativos. Tais aspectos eram evidentes no *homo bene figuratus*, de onde se deveriam aferir as proporções da arquitectura.

Paradoxalmente, no [The] *Penguin Dictionary of Architecture* (Fleming, Honour, Pevsner, 1987), por exemplo, não existe a entrada. Será sintomático e quase paradoxal uma vez que a simetria está tão presente desde sempre na arquitectura. A entrada 'harmonia', por exemplo, não existe, mas existe 'harmonic proportions'. Denotando talvez o facto de a simetria não ser um assunto especificamente arquitectónico. Já no *Vocabulário técnico e crítico de arquitectura* (Rodrigues, Sousa, Bonifácio, 1996, p. 243) são atribuídos três significados: '1. Harmonia resultante de certas combinações e proporções regulares. 2. Disposição de partes semelhantes ou não, mas distribuídas com equilíbrio. 3. Equilíbrio de objectos relativamente a um eixo real ou imaginário'; mostrando que não é um conceito isento de ambiguidade.

O conceito de simetria na sua origem: a medida e o belo

O termo '*symmetry*' deriva das palavras gregas *sun* – com ou junto – e *metron* – medida. Indica, no seu uso original uma relação de comensurabilidade (tal como descrito por Euclides (act.c. 300 a.C) nos *Elementos*, por exemplo). Mais tarde é que terá vindo a significar uma relação de proporção, baseada nos números naturais, cujo objectivo era a harmonização de diferentes elementos num todo unitário. O que significa que a simetria era um conceito estreitamente ligado aos de harmonia, beleza e unidade, o que o tornou um conceito fundamental na formulação de diversas teorias sobre a Natureza. Os poliedros regulares são centrais, por exemplo, na doutrina dos Elementos Naturais exposta por Platão (428/427-348/347 a.C.) no *Timeu* (o Fogo tem a forma do tetraedro, a Terra do cubo, o Ar do octaedro, a Água do icosaedro e o Universo a do dodecaedro). (Brading, Castellani, Teh, 2017)

Em traços largos, para os antigos Gregos, o termo simetria significava a *medida comum a diferentes coisas*. (Darvas, 2007, p. 2) Em *From Summetria to Symmetry: The Making of a Revolutionary Scientific Concept*, Hon e Goldstein (2008, p. 2), logo na Introdução, são assertivos: na Antiguidade, simetria – *summetria*, em grego –, teria um significado básico: o de proporcionalidade. No seu uso, dois contextos são fundamentais: o matemático e o valorativo. Os respectivos significados específicos serão, respectivamente, medida comum (comensurabilidade) e bem proporcionado (correspondendo à apreciação da beleza). A coerência destas duas trajectórias corresponderá a dois diferentes entendimentos do conceito de simetria: por um lado a simetria entendida como a relação entre duas entidades,

por outro, a simetria entendida como uma propriedade de um todo unificado. E apesar das alterações sofridas em cada um dos casos, esta distinção manteve-se desde a Antiguidade até ao século XIX. Os seus respectivos representantes são, na Antiguidade, Euclides e Vitruvius (act. séc. I a.C.) e, na Época Moderna, Adrien-Marie Legendre (1752-1833) e Sylvestre François Lacroix (1765-1843).

O conceito de simetria, hoje: continuidade

Para György Darvas (2007, p. 2), o Homem tem necessidade de princípios organizadores e a simetria faz parte de um conjunto de conceitos que correspondem a princípios organizadores. São, também, exemplos deste tipo de conceitos: regularidade, hierarquia, sistema.

Apesar da dimensão matemática ser aquela que parece dominar o contexto da simetria, é enorme o espectro de situações em que esta surge. Hoje, é um conceito abrangente que surge no dia-a-dia, nas ciências, nas artes. Apresenta-se em física, cristalografia, astronomia, química, biologia, psicologia, música, literatura, artes plásticas, ética, lógica, filosofia, economia. Quando explica como em cada um destes contextos disciplinares é a simetria discutida, Darvas (2007, pp. 2, 33-34), refere-se, em relação à arquitectura, às proporções e à forma. Partindo deste pressuposto, poderemos pensar outras realidades. Ou seja, será possível pensar uma arquitectura em que a ideia de simetria não seja afectada por contingências próprias da arquitectura (como a gravidade, a escala humana, etc.).

Juntamente com o conceito de simetria e com características comuns surgem, desde logo, os de belo, proporção, ritmo. O mesmo se aplica à perfeição (lógica e estética), à analogia ou à invariância na mudança (muito semelhante ao de simetria). (Darvas, 2007, p. 2) É interessante reparar que todos estes conceitos são discutidos desde sempre na arquitectura, e de modo interligado. E são, na opinião de Darvas (2007, p. 3), muito úteis para entender uma visão interdisciplinar do mundo. O que também mostra a qualidade holística da arquitectura. Ainda hoje.

O conceito de simetria em Vitruvius

Segundo Vitruvius, em *De architectura*, a simetria terá sido criada pelo homem primitivo: '(...) next, observation and application led them from fluctuating and indefinite conceptions to definite rules of symmetry.' (Vitruvius, 1960, p.41)

E ao explicar em que consiste a simetria, logo no início refere também além do templo, a balista e o barco. (Vitruvius, 1960, p.14) O que, *per se*, já mostra a abrangência do conceito, mas, denota, também, a importância da amplitude de conhecimentos que o arquitecto deveria ter, no entendimento de Vitruvius. É,

ainda sintomático de outro aspecto referido por Mário Krüger (2011, pp. 37-39): enquanto *De architectura* considera a arquitectura para lá das suas fronteiras mais definidas, tal não vem a acontecer com *De re aedificatoria* que exclui do seu âmbito os assuntos que não dizem respeito à ‘edificação’ do seu sentido mais estrito.

Gianni Carchia (2009, p. 322-323) (tal com outros autores como Darvas⁴ (2007), Hon e Goldstein (2004, 2008), por exemplo) considera *De architectura* a obra que melhor ilustra o significado de simetria no contexto da teoria clássica da arte. Por outro lado, *De architectura* foi também, na opinião deste autor, a obra que serviu de base às sucessivas reflexões sobre o tema até ao aparecimento de Leon Battista Alberti (1404-1472), Luca Pacioli (1445-1517) ou Albrecht Dürer (1471-1528). A simetria significa para Vitrúvio ‘*co-modularidade*’ – *commodulatio* – cujo resultado da aplicação é a *euritmia* – ‘*uma sinfonia perfeita do jogo das proporções que parte do corpo humano e se estende até à harmonia das esferas celestes*’. (Carchia, 2009, p. 323)

Na sua tradução de Vitruvius (2006, p. 31), Justino Maciel estabelece um significado semelhante, mas não exactamente igual: ‘*Symmetria*: comensurabilidade.’ Simetria será para Vitruvius ‘*a unidade de todas as partes em relação umas com as outras e com o todo, ou, por outras palavras, será o sistema inter-relacional de módulos*’. Vitruvius aproxima a ideia de simetria ‘da ideia de *commodulatio*, ‘*ordenação conveniente, tendo como referência um módulo*’. Justino Maciel explica, ainda, que ‘*a palavra grega symmetria não tinha o significado que hoje apresenta em português. Os latinos não criaram uma palavra nova, como dizia Plínio (...)*’. Justino Maciel (Vitrúvio, 2006, p. 31) diferencia traduções, de acordo com o respectivo contexto, traduzindo então simetria ‘*por sistema proporcional de medidas, por relação modular ou até, simplesmente, por sistema de medidas*’.

No Livro I, cap. II, 4., Vitruvius entende a simetria como o acordo entre o arranjo das partes da obra e das partes com o todo, de acordo com uma parte seleccionada como módulo [*standard*, na tradução inglesa]. E explica como no corpo humano é visível a simetria. Propõe que na concepção de um templo a simetria seja calculada a partir da espessura da coluna (ou, ainda, de um tríglifo ou de um módulo). (Vitruvius, 1960, p. 14) Na presente tradução de Vitruvius (trad. Morris Hicky Morgan) o texto aqui referido apresenta-se da seguinte forma: ‘*(...) in the human body there is a kind of symmetrical harmony (...)*’. Quando citado por Hon e Goldstein (2008, p. 5), o mesmo excerto do texto, a palavra

⁴Darvas enfatiza, a este propósito, a ideia de que (apesar de não ser o único tratado em que é discutida a simetria, tendo até sido escrita uma obra sobre simetria pelo escultor e pintor Eufórano (act.c.390-c.325a.C.), como refere o próprio Vitruvius bem como Plínio, o Velho (23-79d.C.)), a obra de Vitruvius não será a única, mas foi a obra mais antiga que sobreviveu e é fundamental por ser aquela que estabelece um verdadeiro vínculo entre a Antiguidade e o Renascimento. (Darvas, 2007, p.49)

harmonia surge como euritmia, à qual os autores acrescentam o original em latim: '(...) *in the human body there is a symmetric quality of eurhythmies* [symmetros est eurythmiaie qualitas] (...).' Este aspecto é sintomático de outros dois aspectos muito interessantes e que estão ligados entre si: por um lado, a dificuldade em traduzir estes três conceitos por não serem claros quer na sua génese, quer nas suas sucessivas interpretações, e por outro lado, o facto destes conceitos surgirem sempre ligados e em relações de interdependência.⁵

No Livro III, capítulo I, intitulado, precisamente (na presente edição), '*Sobre a simetria: nos templos e no corpo humano*', no ponto 1., Vitruvius (Vitruvius, 1960, p.72) explica como a concepção do tempo depende da simetria cujos princípios deverão ser aqueles a que o arquitecto deverá dedicar maior atenção. Estes devem-se à proporção (e explica que proporção em grego é *αναλογία* (analogia)). A proporção será '*uma correspondência entre as medidas dos membros de uma obra e do todo e uma determinada parte escolhida como módulo*'. Daqui, resultam os princípios da simetria. Sem simetria e proporção não é possível conceber qualquer templo. Isto é, se não existir uma relação precisa entre os seus membros, tal como acontece no caso de um homem bem configurado.

No Livro VI, capítulo II, intitulado (na presente tradução) '*Simetria, e respectivas modificações de acordo com o sítio*', Vitruvius (Vitruvius, 1960, p.174) refere não haver nada a que o arquitecto deva dedicar mais atenção do que às exactas proporções do seu edifício referindo-se a certa parte do edifício seleccionada como módulo – o módulo da simetria. Este *standard* deve ser a primeira coisa a ser definida: '*There is nothing to which an architect should devote more thought than to the exact proportions of his building with reference to a certain part selected as the standard. After the standard of symmetry has been determined (...)*'. A tradução de Justino Maciel (Vitruvius, 2006, p. 226): '*Não haverá maior cuidado por parte do arquitecto que não seja o terem os edifícios correctos planeamentos de acordo com proporções reportadas a uma determinada parte. Uma vez constituído o sistema de medidas e explanadas por cálculos as modulações (...)*'.

A ideia de simetria no Renascimento: a ênfase na proporção e a ausência de termo

Petrarca (1304-1374) terá reconhecido a inexistência do termo latino equivalente ao grego *simetria*. Assim, no Renascimento, os diversos autores reinterpretaram e modernizaram o termo *simetria* segundo os seus próprios fins,

⁵ A título de exemplo, podemos acrescentar, também, as múltiplas traduções adoptadas por diferentes autores para cada um dos principais conceitos abordados por Alberti que são reproduzidas por Joseph Rykwert, Neil Leach e Robert Tavernor, no Glossário, na sua tradução do *De re aedificatoria*. (Alberti, 1988)

colocando a ênfase no seu sentido de *proporção*. (Darvas, 2007, p.50) Terá sido através das inúmeras e sucessivas traduções de Vitruvius, e outras obras do Renascimento sobre estética, nas diferentes modernas línguas europeias que se foi introduzindo, num crescente número de países, o conceito de simetria.⁶ (Darvas, 2007, p. 52)

Nos tratados de arte e de arquitectura do Renascimento, *simmetria* é frequentemente tratado do ponto de vista da harmonia reportando para as razões entre os primeiros números naturais - 1:1, 1:2, 2:3, 3:4, etc. - enfatizando a proporção, mais do que a uniformidade da medida. (Summers, 1996, p. 171)

Segundo Darvas (2007, p. 50), terá sido Alberti o primeiro autor a usar a palavra simetria no contexto estético, mas em relação à pintura. E usa o termo com os dois sentidos independentes: o geométrico e o estético. No entanto, Alberti não traduz o termo para italiano e na sua tradução para italiano - *Della pittura* (1436) - do seu tratado (escrito originalmente em latim) *De pictura* (1435), surge a palavra *misura*. (Darvas, 2007, p. 50-51) Terá sido Ghiberti (1378-1455) quem, nos seus *Commentarii* (1455), estabeleceu o conceito de simetria, e quem introduz o uso da palavra *proporzione*, usando os dois termos como sinónimos. É também Ghiberti quem associa proporcionalidade a beleza. No final do século XV, *proporzione* era, sem ambiguidade, a palavra italiana para simetria. (Darvas, 2007, p. 51) Será pertinente lembrar aqui que, além do primeiro autor do Renascimento a criar um corpo teórico no contexto da arquitectura, Alberti era, antes de tudo, um humanista. E era, antes de tudo, aos humanistas que, segundo Hanno-Walter Kruft (1994, p. 44), se dirigia o seu tratado escrito em latim.

Como já referido, Alberti não considera o conceito de simetria. O conceito que destaca é o de proporção, expresso no termo *finito*. Kruft (1994, p. 46) explica como para Alberti a ideia de proporção corresponde às de *symmetria* e *eurythmia* em Vitruvius, e abrange a ideia moderna de proporção, mas em sentido mais lato. E Kruft (1994, pp. 46-47) explica como, antecipando Claude Perrault (1613-1688) que formula a sua "*beauté positive*" no final do século XVII, Alberti requere para os edifícios uma simetria no sentido moderno do termo, fazendo corresponder os membros do lado esquerdo aos do lado direito, tal como, considera, sucede na Natureza. Kruft explica ainda como a adopção da tradição (de Santo Agostinho (354-430) e Boécio (470/475-524)) de tornar coincidentes as leis da proporção na arquitectura com a *harmonia* musical torna análogos o *finito* na arquitectura e a harmonia na música. O que do ponto de vista da simetria continua a fazer sentido, uma vez que, como já vimos, o conceito de simetria também se aplicará ao ritmo. (Carchia, 2009, p. 322)

⁶ Para Albrecht Dürer, por exemplo, este era já um conceito corrente.

À semelhança de Alberti, e seguindo a mesma tradição humanista, a simetria significava para Palladio (1508-1580), mais do que a simples aplicação de um sistema de proporções comensuráveis. Herdeiro de uma longa tradição revelada por Pitágoras (c.570-c.500/490a.C.) e depois por Platão (de quem se considerava seguidor), Palladio entendia a simetria como uma relação entre os números, cheia de significado, em harmonia com a ordem cósmica tal como anunciava essa tradição de que era herdeiro. (Wittkower, 1998, p. 97)

Wittkower (1945, p. 72) explica como a definição de beleza em Palladio segue muito de perto a de simetria em Vitruvius: a correspondência das partes entre si e das partes com o todo. Deste modo, o edifício deve surgir como um corpo inteiro e completo em que todos os membros são necessários para a unidade o edifício.

A ideia de unidade orgânica: a simetria como conceito transdisciplinar no Renascimento

Na realidade, Filosofia, Ciência, Música, Architectura partilhavam os mesmos princípios. Desde o *Timeu*, obra de Platão que serviu de modelo quer para a ciência até ao seu culminar na física newtoniana, quer para a teoria da architectura (e para a música), que a verdade era entendida como correspondência matemática. E eram a Filosofia e a Ciência, as duas disciplinas de maior relevo do *bios theoretikos*, que pretendiam revelar esta verdade. (Pérez-Gómez, 1999, p. 9). No mundo ‘sublunar’, a architectura deveria desvendar a verdade, revelando a ordem do cosmos. A ciência ditava aquilo que deveria ser contemplado, a ordem proporcional que a architectura deveria incorporar, por analogia com a ordem da dança cósmica astral, não apenas como forma edificada, mas também como uma situação humana.

A ideia de que a architectura é uma ciência e que cada parte do edifício – quer no seu interior quer no seu exterior – deve estar num e mesmo sistema de rácios matemáticos pode ser considerado, segundo Wittkower (1998, p. 104), o axioma primeiro dos architectos do Renascimento.

A ideia da unidade simétrica é, pois, fundamental. Para Copérnico (c.1473-1543), era de primordial importância a ideia da harmonia simétrica do universo – a sua forma entendida como um corpo gigantesco, coerente e bem proporcionado. (Lowinsky, 1989, p. 60).

As ideias revolucionárias de Copérnico terão certamente que ver com a aplicação da simetria. Já Platão procurava um retrato de mundo perfeito – simples, simétrico. É esta a escolha de Copérnico: de uma descrição mais simétrica. A escolha, na realidade, entre uma descrição mais simples e uma mais complicada. (Darvas, 2007, p. 53) Na realidade, Copérnico também apelava ao

juízo estético dos seus colegas matemáticos: o movimento circular uniforme do seu sistema heliocêntrico, ao contrário do sistema ptolomaico, era provido de beleza e unidade.⁷ (Bronovski, Mazlisch, 1988, p. 129) Este juízo estético, presente na ciência, apontado por Darvas, é também referido por Stephen Hawking (2002, p.ix) que refere a propósito da adopção das teorias de Copérnico por Galileu (1564-1642): '*Galileo found Copernicus' proposal convincing not because it better fit the observations of planetary positions but because of its simplicity and elegance, in contrast to the complicated epicycles of the Ptolemaic model.*'

Copérnico terá sido influenciado por Vitruvius, em particular, no uso do termo *symmetria*.⁸ E criticava os astrónomos tradicionais por falharem ao não seguirem os princípios do som. Em *De revolutionibus orbium coelestium* (1543) compara os modelos Ptolomaicos a um 'monstro' quando deveriam assemelhar-se a um belo homem (*homo bene figuratus*): '[...] fragments would not belong to one another at all, a monster rather than a man would be put together from them!' A astronomia tradicional falhava, aos olhos de Copérnico, na correcta descrição do desenho [design no original] do universo. (Hon and Goldstein 2004, p. 276)

Apesar da aplicação da simetria se remeter ao seu significado matemático, percebemos que este não é independente do seu outro significado, o estético; que ambos estão presentes nos dois universos de modo interdependente.

O final do século XVII e a alteração do paradigma matemático: da aritmética à geometria

Contrastando com a estabilidade do significado matemático (o de comensurabilidade), um novo entendimento estético da simetria, presente nos textos de arquitectura dos séculos XVI e XVII, emerge em França.⁹ No século XVIII esse entendimento estético da simetria era já comum nos contextos da arte e da ar-

⁷ Por este mesmo motivo outros humanistas recusaram o trabalho da Escolástica.

⁸ O significado de *symmetria* tal como usado por Copérnico no Livro I de *De revolutionibus orbium coelestium* (1543) não é claro, apesar de o ser o facto de não se tratar do seu significado moderno. Copérnico não se refere à simetria bilateral ou a um outro tipo de simetria que implique transformação. Hon e Goldstein sustentam que também não será à comensurabilidade (como surge nos *Elementos* de Euclides) que se refere Copérnico quando usa o termo *symmetria*, mas sim ao seu significado antigo correspondente ao seu uso estético e que é o de bem proporcionado, tal como herdado de Vitruvius e expresso no *De architectura*. Galileu terá, do mesmo modo, adoptado este conceito, herdando, também, Vitruvius. (Hon e Goldstein, 2004, p.273) '*Moreover, if Copernicus extended the idea of symmetry – a meaning well attested from Antiquity to the 17th century – from architecture to an arrangement of the cosmos, Galileo went further and applied it in a variety of different scientific contexts but always with the sense of proportionality.*' (Hon and Goldstein, 2004: 286).

⁹ Estes textos eram, por sua vez, inspirados por fontes italianas ainda do século XV.

quitectura e, em alguns casos, em contexto científico. Entre a segunda metade do século XVIII e o início do século XIX, a simetria entra em várias disciplinas sob o seu entendimento científico. (Hon, Goldstein, 2008, p.58) E o entendimento do que se entende como simétrico é, também, sintomático da alteração do paradigma do domínio da aritmética para o domínio da geometria que se faz sentir a partir do século XVII no *desenho* da arquitectura.

A grande diferença consiste, pois, no final do Renascimento. A antiga ideia de simetria, adoptada por Gregos e Romanos, sobrevive até ao final do Renascimento. No século XVII emerge um novo entendimento para o conceito de simetria: este já não assenta nas proporções, mas numa relação de equivalência entre elementos que se opõem, como as partes esquerda e direita de uma figura. (Brading, Castellani, Teh, 2017)

David Summers (1996, p. 171) explica como neste período, século XVII, quando a simetria passa a referir-se a uma relação de pura equivalência de pontos ou partes, na realidade, a diferença em relação aos períodos anteriores é que nestes últimos, parece não ter tido muita importância, em si, apesar de evidente quer na arte quer na natureza. Os diversos autores referiam-se-lhe como 'igualdade', 'paridade' ou 'conformidade'.

Segundo Hon e Goldstein (2008: viii), quando Claude Perrault distingue os dois significados de simetria – o antigo, veiculado por Vitruvius, identificado, agora, como 'simetria uniforme', e o coevo usado em França, identificado como 'simetria respectiva' – enquanto erradicava o antigo significado, substituíam também o seu significado aritmético pelo novo geométrico.

Trata-se do paradigma referido por Wittkower (1998, *passim*): o Renascimento é fortemente aritmético. As regras são as da aritmética. Já no Barroco, as regras são as da geometria. E, na realidade, a geometria que é visível não é a regra. (Tal como não se vê a aritmética do desenho renascentista.) Interessante para pensar o que é uma arquitectura mais aritmética e uma mais geométrica, apesar da impossibilidade de uma arquitectura sem geometria. Mas a geometria que desenha pode não ser, necessariamente, a disciplina de concepção. Isto é, sendo sempre a matemática que preside, pode ser a concepção pré-geométrica mais algébrica (aritmética) ou mais geométrica.

Le Corbusier: ainda a Antiguidade

Um caso particular relacionado com a presente discussão tem Le Corbusier (1887-1965) como protagonista. Em 1951, realiza-se, na Trienal de Milão, a conferência *De Divina Proportione*¹⁰, na qual participa. No entanto, mantém com a Orga-

¹⁰É interessante notar que em 2011, comemorando o sexagésimo aniversário, da conferência De

nização da Conferência uma acesa discussão: na sua opinião, a designação da Conferência deveria ser alterada para *Symmetria*. Le Corbusier alegava que a escolha do título que, então, se apresentava, significava a renúncia de uma longa tradição e o abandono da ‘exegese científica’, não se concretizando, assim, como um verdadeiro contributo para o objectivo a que apelava – ‘porter l’harmonie aux temps modernes’. (Le Corbusier, 2000b, p. 160) O título proposto por Le Corbusier, ao contrário do escolhido pela Organização da Conferência, não remeteria, em particular, para os estudos do Renascimento. Le Corbusier justificava, assim, a sua escolha: ‘Le mot de symétrie adoptable au-jour d’hui par l’avant-garde de la pensée moderne poursuit un double but: dénoncer sa fausse acception d’égalité maintenue par un académisme toujours vivace; replacer au contraire le terme de ‘symétrie’ sur son plan originel qui est celui de l’équilibre – ce qui est le propre même de la proportion.’ (Le Corbusier, 2000b, p. 160)¹¹ E seria certamente a simetria bilateral, imposta no século XVII, aquela que Henry-Russel Hitchcock (1903-1987) e Philip Johnson’s (1906-2005) recusavam a favor do equilíbrio; equilíbrio que se aproximaria muito, ainda que mais plasticamente e menos disciplinar e simbolicamente, da original ideia de simetria.

Ao referir-se ao Modulor, Le Corbusier usa o termo ‘medida’ e é, de facto, de *medida* que se tratava – no sentido em que era usado quer na Antiguidade quer no Renascimento quando era referida a simetria. Para Le Corbusier (2000a, p. 33) o metro não mais é do que um número abstracto, incapaz de qualificar um intervalo – uma medida [*une mesure; a measure in space*, na edição inglesa da obra]. Esse sentido – de tradição erudita – está também presente quando afirma que o Modulor é uma ferramenta de trabalho para quem cria (projectistas, *designers*), não para quem executa (pedreiros, carpinteiros). (Le Corbusier, 2000a, p. 180)

Mas na procura da regra – um dos objectivos do Modulor – o arquitecto confronta-se com o seu gosto próprio. E Le Corbusier é muito claro quanto à limitação que o uso da regra pode implicar. O arquitecto tem de julgar com o seu talento:

‘Je contesterai toute formule et tout outillage qui m’enlèveraient la moindre parcelle de liberté. Je veux conserver si intacte cette liberté, qu’au moment

Divina Proportione, a Universidade de Leiden organizou uma conferência intitulada *Objects of Belief: Proportional Systems in the History of Architecture*, com o objectivo de ‘explore proportional systems as design methods and modes of belief since Antiquity’. (Org. Matthew A. Cohen and Maarten Delbeke)

¹¹ Na realidade, Le Corbusier, não estaria totalmente correcto uma vez que no Renascimento a ideia de comensurabilidade é absolutamente fundamental para a arquitectura. Daí decorre o facto de o projecto se basear mais na aritmética – nos rácios entre os números naturais – do que na geometria, como acontecia, anteriormente, na Idade Média. (Wittkower, 1978) Ora, o conceito de simetria, tal como defende Le Corbusier, na sua discussão, era aquele que era vigente durante o Renascimento.

où les chiffres d'or et les tracés me proposeront parfois une solution parfaitement orthodoxe, je riposterai: "C'est peut-être exact, mais ce n'est pas beau." Concluant sans retour: "Ça ne me plait pas, je n'aime pas ça, je ne le sens pas avec mon flair, avec mon goût, avec toutes les intuitions qui sont en moi suffisamment présentes pour m'ordonner de décider: Je n'en veux pas!" (Le Corbusier, 1983a, p. 185)¹²

É interessante perceber que este não é um raciocínio moderno (neste caso do século XX). Podemos recuar e relembrar Palladio, mais uma vez, para quem também a objectividade e a subjectividade (embora não entendida nestes termos à época) eram difíceis de conciliar. Essa última palavra dada pelo autor-arquitecto a que se refere Le Corbusier é já referida por Palladio quando, aludindo às correctas proporções dos diferentes compartimentos de um edifício, declara: *'há ainda outras alturas dos compartimentos que não obedecem a qualquer regra, e o arquitecto deve escolhê-las de acordo como seu julgamento e necessidade.'* (Palladio citado em Wittkower, 1998, p. 129 [trad. livre])

Simetria: a medida e o belo

A discussão remete para a distinção entre o objetivamente identificável e o subjectivamente identificável. E nesta discussão, muito cara à arte, em geral, mas também à arquitectura, a ciência, presente desde o início, apesar de uma tradição mais recente parecer ter querido excluí-la, manifesta-se constantemente.

O conceito de beleza era especialmente caro a Einstein (1879-1955), o esteta por excelência [*quintessential aesthete*, no original] do século XX. (Farmelo, 2003, p.xv) No testemunho do seu filho mais velho, *'[h]e had a character more like that of an artist than of a scientist as we usually think of them. For instance, the highest praise for a good theory or a good piece of work was not that it was correct nor that it was exact but that it was beautiful'*. (Hans Albert Einstein citado em Farmelo, 2003, p.xv)

Se o conceito de simetria continua a ser transdisciplinar, apesar das diferentes abordagens assumidas pelas diferentes disciplinas, poderá ainda hoje, ser um elo de ligação e um elemento importante numa nova visão holística da humanidade e do universo. Tal como referem Istvan Hargittai e Magdolna Hargittai (1994, p.xv; 1996, *passim*), não há simetrias específicas das várias disciplinas, mas diferenças de ênfase na aplicação do conceito. As ciências, as humanidades e as artes, têm-se, gradualmente, afastado. O estudo da simetria pode proporcionar uma ligação entre estas áreas. Pode, até, trazer, de novo, à luz assuntos esqueci-

¹² Logo a seguir afirma: *'Ce verdict ne mettra certainement pas en cause la mathématique (qui est aussi près du divin qu'elle sera à jamais insaisissable dans ses infinis retranchements).'* (Le Corbusier, 1983a, p.185)

dos nessa separação.

O carácter transdisciplinar (e transtemporal), inerente a este conceito, será certamente uma base de reflexão quer para o futuro da arquitectura, em si, quer para as definições dos seus limites e para outras áreas do saber ou área indefinidas, ou novas áreas que estão por explorar.

Por exemplo, aplicar a simetria topológica¹³ na arquitectura. Quando Darvas (2007, p. 34) refere as proporções e a forma para discutir a simetria no contexto da arquitectura poderemos acrescentar algumas formas de simetria ainda não experimentadas: por exemplo, aquilo que poderíamos denominar como 'simetria topológica'; incluir-se-ia uma arquitectura que retornasse sempre à sua configuração essencial; isto é, que, à semelhança da esponja, mantivesse o seu desenho depois de usada, voltasse à sua configuração original.

Voltando ao início, e citando Darvas (2007, p. 35): *'Like the concept, the phenomenon of symmetry has been an important bridge between the arts and the sciences.'*

A medida e o belo: a medida também é bela, e o belo também é medida. Procuramos a medida no belo e o belo na medida.

¹³ Segue-se a descrição dada por Darvas (2007, p. 10): *'When we squeeze a sponge, its shape becomes completely deformed, and its measurements change. The neighbourhood relations between the cells of the pores are unchanged, however, as are those of contact with the matter surrounding with cells. If this characteristic – the topological relations between points – is unchanged, we call this topological symmetry.'*

Referências

- Alberti, L.B. (1988). *On the Art of Building in Ten Books*. J. Rykwert; N. Leach e R. Tavernor (Trans.). Cambridge, Mass. MIT Press.
- Brading, K.; Castellani, E.; Teh, N. (2017). "Symmetry and Symmetry Breaking", In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/symmetry-breaking/>>.
- Bronovski, J.; Mazlisch, B. (1988). *A tradição intelectual do Ocidente*. Lisboa. Edições 70.
- Carchia, G. (2009). "Simetria" In: G. Carchia e P. D'Angelo (Ed.), *Dicionário de estética* (pp. 322-323). Lisboa. Edições 70.
- Darvas, G. (2007). *Symmetry: Cultural-historical and Ontological Aspects of Science-arts Relations: The Natural and Man-made World in an Interdisciplinary Approach*. Basel. Birkhäuser.
- Farmelo, G. (2003). "Foreword: It Must be Beautiful", In: G. Farmelo (Ed.), *It Must Be Beautiful: Great Equations of Modern Science* (pp. xi-xviii). London. Granta.
- Fleming, J.; Honour, H.; Pevsner, N. (1987). *The Penguin Dictionary of Architecture*. Harmondsworth. Penguin.
- Hargittai, I.; Hargittai, M. (1994). *Symmetry: A Unifying Concept*. Berkley. Shelter.
- Hargittai, I.; Hargittai, M. (1996). "The Universality of the Symmetry Concept", In: K. Williams (Ed.), *Nexus: Architecture and Mathematics* (pp. 81-95). Fucecchio (Florence). Edizioni dell'Erba.
- Hawking, S. (2002). "Introduction", In: J. Kepler, *Harmonies of the World: Book Five* (pp. ix-x). Philadelphia, Pa. Running Press.
- Hon, G.; Goldstein, B.R. (2008). *From Summetria to Symmetry: The Making of a Revolutionary Scientific Concept*. Berlin. Springer.
- Hon, G.; Goldstein, B.R. (2004). "Symmetry in Copernicus and Galileo", In: *Journal for the History of Astronomy*, 39(120), pp. 273-292.
- Isaacs, A. (1996). *Dicionário breve de Física*. Lisboa. Presença.
- Kruft, H.-W. (1994). *A History of Architectural Theory from Vitruvius to the Present*. New York, N.Y.: Princeton Architectural Press.
- Krüger, M. J. T. (2011). "As leituras *Da Arte Edificatoria*", In: L. B. Alberti, *Da arte edificatoria*, A. M. do Espírito Santo (Trad.), M. J. T. Krüger (Rev.) (pp. 17-73). Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Le Corbusier (2000a.). *Le Modulor: essai sur une mesure harmonique a l'échelle humaine applicable universellement a l'architecture et a la mécanique*. Bâle. Birkhäuser.
- Le Corbusier (2000b). *Modulor 2: 1955 (La parole est aux usagers) suite de 'le Modulor' '1948'*. Bâle. Birkhäuser.
- Lowinsky, E. E. (1989). "The concept of physical and musical space in the Renaissance", In: *Music in the Culture of the Renaissance and Other Essays* (pp.

- 57-84). Chicago, Ill. The University of Chicago Press.
- Pérez-Gómez, A. (1999). *Charles-Etienne Briseux's Musical Analogy and the Limits of Instrumentality in Architecture*. Lincoln, Nebr. The University of Nebraska-Lincoln.
- Rodrigues, M. J. M.; Sousa, P. M. F.; Bonifácio, H.M.P. (1996). *Vocabulário técnico e crítico de arquitectura*. Coimbra. Quimera.
- Summers, D. (1996). Symmetry. In J. Turner (Ed.), *The Dictionary of Art* (p. 171). New York, N.Y. Grove,
- Vitrúvio (2006). *Tratado de arquitectura*. Trad. M. Justino Maciel. Lisboa. IST Press.
- Vitruvius (1960). *The Ten Books of Architecture*. Trans. Morris Hicky Morgan. New York. Dover.
- Weisstein, E. W. – “Symmetry”, In: *MathWorld-A Wolfram Web Resource*. <http://mathworld.wolfram.com/Symmetry.html>
- Weyl, H. (2017). *Simetria*. Lisboa. Gradiva.
- Williams, K. (1999). “Symmetry in Architecture”, In: *Symmetry: Culture and Science*, 10(3-4), pp. 269-282.
- Wittkower, R. (1998). *Architectural Principles in the Age of Humanism*. London. Academy Editions.
- Wittkower, R. (1945). “Principles of Palladio’s Architecture: II”, In: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, 8, pp. 68-106.
- Wittkower, R. (1978). “The Changing Concept of Proportion”, In: *Idea and Image: Studies in the Italian Renaissance* (pp. 198-215). New York, N.Y. Thames and Hudson.
- “simetria”, in *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa* [em linha], 2008-2013, <https://dicionario.priberam.org/simetria> [consultado em 13-12-2019].
- “symétrie” In *Larousse* [em linha], <https://www.larousse.fr/encyclopedie/rechercher/symetrie>
- “symétrie”, In *Larousse* [em linha], <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/sym%c3%a9trie/76062?q=symetrie#75189>
- “symmetry”, in *Cambridge Dictionary* [em linha], <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/symmetry> [consultado em 13-12-2019].