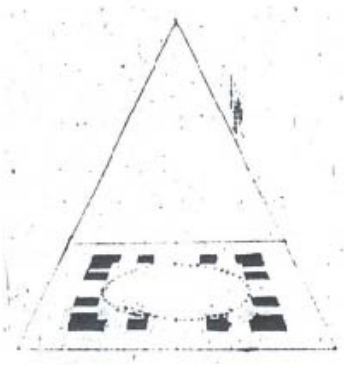
Xavier, J.P., *Sobre as origens da perspectiva em Portugal: O «Liuro de Prespectiua» do Códice 3675 da Biblioteca Nacional, um «Tratado de Arquitectura do século XVI».* Porto: FAUP, 2004. Dissertação de doutoramento, FAUP.

Sobre as origens da perspectiva em Portugal

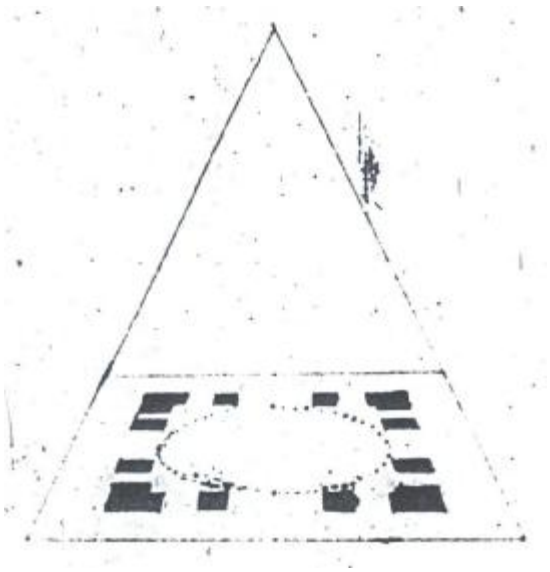
O "Liuro de Perspectiva" do Códice 3675 da Biblioteca Nacional,
um *Tratado de Arquitectura* do século XVI



João Pedro Sampaio Xavier

Sobre as origens da perspectiva em Portugal

O "Liuro de Perspectiva" do Códice 3675 da Biblioteca Nacional, um *Tratado de Arquitectura* do século XVI



João Pedro Sampaio Xavier

Sobre as origens da perspectiva em Portugal

O "Liuro de Perspectiva" do Códice 3675 da Biblioteca Nacional, um *Tratado de Arquitectura* do século XVI

Dissertação de Doutoramento em Arquitectura, apresentada à
Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto

Orientação: Prof. Catedrático Arquitecto Alexandre Alves Costa

João Pedro Sampaio Xavier
FAUP, 2004

Aos meus pais, meus filhos e à minha mulher

À memória do Amândio

Agradecimentos

Ao Prof. Arq. Alexandre Alves Costa que sempre tem estado presente em todos os meus passos da vida escolar. Desde logo quando, como seu aluno, me ensinou a olhar para a Arquitectura Portuguesa, reconhecendo a sua especificidade e originalidade; a seguir, com o apoio inestimável no acompanhamento das Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica prestadas nesta Faculdade; agora, no papel determinante e insubstituível de orientador, indispensável para a concretização desta dissertação.

Ao Prof. Doutor Lino Cabezas pela importante troca de impressões que tivemos sobre a relevância do "Liuro de Perspectiva" que me propus tratar e pela disponibilização de livros e inúmeros artigos de sua autoria e de colegas seus, bem como de algumas edições de tratados de perspectiva raros.

Ao Prof. Doutor Rafael Moreira pelas numerosas pistas que me forneceu sobre aspectos da biografia e obra de António Rodrigues, bem como pela leitura diplomática e crítica que nos proporcionou, com a sua Tese de Mestrado, do *Tratado de Arquitectura* que atribui a António Rodrigues.

Ao Prof. Arq. Domingos Tavares pela "histórica" visita de estudo a Barcelona (tinha então 15 anos; era a Paula finalista e foi dela que partiu o desafio… obrigado "irmã"!) decisiva para me encaminhar para a Arquitectura, e também, pelas múltiplas conversas que fomos tendo, pela visita conjunta ao *Monasterio del Escorial* e ainda por me ter libertado a tempo de cargos directivos!

Às minhas colegas: Arq. Fernanda Alcântara, a quem muito devo desde que fui seu aluno e à Arq. Helena Albuquerque pelo incentivo e apoio, sobretudo na fase final do trabalho; e, também, à Arq. Marta Oliveira, sempre disposta a atender-me, e ao Prof. Pintor Joaquim Vieira pela facilitação e indicação de variada bibliografia.

Ao Prof. Doutor José Francisco Rodrigues e à Arq. Kim Williams a quem devo o convite para participar na *Nexus IV* que foi um elemento catalizador para o desenvolvimento do trabalho. Devo ainda à Arq. Kim Williams o franqueamento das portas da biblioteca *vinciana* donde provém alguma documentação iconográfica que teve a amabilidade de me enviar.

Ao Prof. Doutor Henrique Leitão pelos importantes esclarecimentos que me proporcionou sobre a obra de Pedro Nunes.

À Prof. Doutora Rosa Amélia Martins, Dr. Arsélio Martins e Dr. Luís Ruivo na verificação das demonstrações geométricas.

Ao Prof. Doutor Alberto Pérez-Gómez, Prof. Doutor Carlos Sá, Prof. Doutor José Custódio Vieira da Silva, Prof. Doutor Arq. Marco Jaff, Prof. Doutor Arq. Mário Krüger, Prof. Doutor Paulo Varela Gomes, à Prof. Doutora Arq. Sylvie Duvernoy e Prof. Doutor Arq. Vítor Murtinho, pelo fornecimento de bibliografia própria ou de difícil acesso.

Ao Conselho Directivo da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto pelo suporte institucional e ajuda financeira nas deslocações a Itália.

À Câmara Municipal de Alcácer do Sal e Câmara Municipal de Setúbal pelo fornecimento de cartografia. À disponibilidade da Dª Rosinda Paulo a quem está confiada a guarda da Capela das Onze Mil Virgens.

Ao Instituto Açoriano de Cultura, na pessoa do seu Presidente Dr. Jorge Paulus Bruno, pelo apoio logístico dispensado em Angra do Heroísmo, fornecimento de documentação iconográfica e de bibliografia.

Às minhas colaboradoras: Arq. Pilar Luz e, particularmente, à Arq. Ana Filipa Ferreira pela sua preciosa ajuda em trabalhos de levantamento e desenho, tratamento de imagem, modelação 3D, catalogação da bibliografia e revisão do texto.

Finalmente um agradecimento muito especial:

À Maria João e à Sylvie, pela correcção e aperfeiçoamento das traduções do resumo;

À Dulce e Edmundo que me permitiram ter, via *e-mail*, o Morais, o Houaiss e outros dicionários sempre à mão;

À minha Mãe, sempre presente em todas as ocasiões;

À Isabel, pelo incentivo permanente, particularmente decisivo nos momentos difíceis, para a consecução deste trabalho, pela confiança, acompanhamento nas viagens de estudo e precioso auxílio na revisão do texto.

E também aos meus filhos que estiveram nalgumas dessas viagens. Terminado há bastante tempo o trabalho de campo, perguntava-nos o meu pequeno Pedro ainda outro dia:

– Mas então, quando é que vamos medir mais igrejas? Já tenho saudades…

He nesessario ser esperto na Giometria.

Quem for coriozo desta harte estude Hoclides e nele achará bem couza em que se desemfade.

Sumário

Sumário **9**
Resumos **11**
Introdução e estado actual do conhecimento **17**
La forza delle linee et degli angoli **39**
Questo modo ottimo: quello che i dipintori oggi dicono prospectiva **55**
Per via della intersecazione... ..... **69**
Centro e Contracento **89**
O Teorema de Piero della Francesca **101**
Prospettiva liniale **124**
De Artificiali Perspectiva **147**
Der nähere Weg?… **176**
Il Libro Secondo, Di Prospettiva **197**
O "Liuro de Perspectiva" do Códice 3675 da Biblioteca Nacional **223**
Da definição do Liuro 224
Da geometria prática 229
Da perspectiua 240
Óptica vs Perspectiva 246
Da 1ª regra de perspectiva 267
Da 2ª regra de perspectiva 310
Das desventuras da regra no 'escursar' de edifícios 332
Do 'edeficio quadrado' da proposição 42 364
Leitura diplomática 431
Fac-símile 463
Conclusão **481**
Anexo **499**
Bibliografia **511**
Índice das Ilustrações **533**
Origem das Ilustrações **543**

Resumos

Resumo

Discute-se nesta dissertação a questão das origens da perspectiva em Portugal a partir da análise detalhada do "Liuro de Perspectiva" do *Tratado de Arquitectura* manuscrito, de 1576, atribuído a António Rodrigues.

Atendendo ao contexto da sua produção a relevância desta obra reside, fundamentalmente, na apresentação de uma regra de perspectiva inédita que visa suprir o impasse instalado pela difusão de incorrecções e insuficiências – particularmente evidentes no *Secondo Libro, Di Prospettiva* de Serlio – embora a capacidade científica do Autor não lhe tenha permitido assumir em pleno as potencialidades da construção, geometricamente exacta, a que chegou. A metodologia subjacente ao seu procedimento deriva das técnicas tradicionais de medição à distância, que não tinham quaisquer segredos neste país de navegadores, e relaciona-se, por isso mesmo, com o princípio basilar da semelhança de triângulos, figuras que Alberti soube acoplar para dar forma a uma *pirramide visiva* e assim promover a *intersegazione* das suas faces com uma superfície/*finestra*, sendo a secção obtida, precisamente, a perspectiva rigorosa do objecto visionado. Neste sentido, a descodificação e verificação da validade desta regra perspéctica, de características muito particulares, conduziu-nos ao centro do debate sobre as origens da *perspectiva artificialis,* que se mantém ainda vivo apesar do acréscimo de dados provenientes de novas investigações, contribuindo para reforçar a linha interpretativa que visa reconhecer na geometria prática a fundamentação matemática deste sistema de representação.

Marcante nesta obra de Rodrigues é a sua absoluta fidelidade à perspectiva central, reflexo da escola italiana onde se insere, como testemunham as representações perspécticas de alguns objectos arquitectónicos, dos quais se destaca uma

composição de planta central – um *edeficio quadrado* – de matriz geométrica *ad quadratum* e *ad circulum*, com larga tradição na tratadística contemporânea do âmbito da perspectiva e da teoria da arquitectura. Sob o ponto de vista arquitectónico estamos perante uma das melhores concretizações de uma visão do mundo moldada à imagem do ser humano, cerne da pesquisa espacial empreendida no Renascimento que, à altura da produção do Tratado, começa a ser posta em causa face às pressões contra-reformistas.

Como é evidente, através da inventariação e análise das manifestações concretas desta unidade tipológica, consagrada através da presença deste *edeficio quadrado* no "Liuro de Perspectiva", se escreveu uma das páginas mais significativas da história da arquitectura moderna. Cremos, porém, que ela não ficará completa se não contemplar o espaço sepulcral que integra a Capela das Onze Mil Virgens de Alcácer do Sal (anterior a 1565), construída em mármore rosa de Estremoz, templo que impressiona pelo rigor e depuração do seu desenho, de fina extracção clássica e harmoniosa geometria, como se pretendeu demonstrar.

On the origins of perspective in Portugal.

The "*Liuro de Perspectiva*" of the Codex 3675 of the *Biblioteca Nacional de Lisboa*, an Architectural Treatise from the sixteenth century.

Abstract

This Dissertation discusses the origins of Perspective in Portugal through an analysis of the "Liuro de Perspectiva", found in the extended manuscript *Tratado de Arquitectura*, dated 1576, which has been attributed to António Rodrigues.

Considering the historical context of this work, its relevance was mainly the introduction of an innovative perspective rule, which was designed to solve the questions raised by the propagation of inaccuracies and insufficiencies of previous methods, particularly evident in Serlio's *Secondo Libro, Di Prospettiva*. However, the author's scientific limitations prevented him from fully understanding the enormous potential of his geometrically accurate construction. He employed traditional distance measuring techniques, commonly used in his sea-faring country, related to the basic principle of similar triangles, shapes that Alberti could assemble as a *pirramide visiva*, promoting its *intersegazione* with a surface/*finestra*, and thus obtaining a section that represents the exact perspective of the object. Decoding and verifying the validity of this peculiar perspective rule led us to the center of the debate surrounding the origins of the *perspectiva artificialis*, which is still a matter of intense dispute in spite of new contributions, reinforcing the theory that considers practical geometry the mathematical basis of this representational system.

This work demonstrates a striking fidelity to central perspective, a likely reflection of the Italian school Rodrigues belonged to. This is particularly obvious in some of his perspective representations of architectonic objects, especially one centrally planned composition named *edeficio quadrado* (squared building) with *ad quadratum* and *ad circulum* geometry, traditionally discussed in contemporary perspective and architectural treatises. Architectonically speaking, we are dealing with one of the most perfect realizations of an anthropocentric vision of the world, the very core of the spatial research undertaken in the Renaissance that, by the time this *Tratado* was written, was already being questioned by the counter-reform movement.

Indeed, the inventory and analysis of architectural structures built following this typological unit, consecrated in the representation of this *edeficio quadrado* in the "Liuro de Perspectiva", composes one of the most important pages written in the history of modern architecture. We believe this discussion will only be complete with an inclusion of the sepulchral space of the Capela das Onze Mil Virgens built some

time before 1565 in Alcácer do Sal. We attempt to demonstrate the harmonious geometry and clean rigorous design that went into the construction of this impressive classically inspired temple.

Sur les origines de la perspective au Portugal.

Le «*Liuro de Perspectiva*» du Cod. 3675 de la *Biblioteca Nacional de Lisboa*, un Traité d'Architecture du seizième siècle.

Résumé

Cette thèse a pour objet l'origine de la perspective au Portugal, et s'appuie sur l'analyse détaillée du «Liuro de Perspectiva», extrait du *Tratado de Arquitectura* manuscrit de 1576, attribué à António Rodrigues.

Compte tenu du contexte historique dans lequel il s'inscrit, l'importance de ce document réside dans le fait de présenter une règle de perspective inédite, destinée à corriger les incorrections et imprécisions courantes à l'époque, particulièrement évidentes entre autres dans le *Secondo Libro, Di Prospettiva* de Serlio. Néanmoins le niveau des connaissances scientifiques de l'auteur ne lui a pas permis d'aller jusqu'au bout des potentialités de la construction, géométriquement exacte, qu'il a lui-même conçue. La méthode élaborée s'inspire des techniques traditionnelles de mesure des distances, lesquelles n'avaient plus de secrets pour les navigateurs portugais de l'époque, et applique le principe de base de la similitude des triangles. Ces figures triangulaires avaient été assemblées par Alberti en une *pirramide visiva* qu'il avait ensuite sectionnée (opération de l'*intersegazione*) d'un plan (*finestra*) la coupe obtenue étant précisément la perspective rigoureuse de l'objet perçu. La compréhension et la vérification de la validité de cette règle de perspective, aux

caractéristiques très particulières, nous a mené au cœur du débat sur les origines de la *perspectiva artificialis*, débat qui se poursuit encore aujourd'hui malgré les résultats provenant des nouvelles investigations, confortant l´interprétation qui voit dans la géométrie pratique le fondement mathématique de ce système de représentation.

Dans l'œuvre de Rodrigues, l'absolue fidélité à la perspective centrale est remarquable. Elle reflète l'héritage de l'école italienne dont il provient, et que confirment certaines représentations en perspective d'objets architecturaux, en particulier un bâtiment à plan central – un *edeficio quadrado* – dont le tracé géométrique, *ad quadratum* et *ad circulum*, est traditionnellement présent dans les traités spécifiques de perspective aussi bien que dans les traités de théorie d'architecture contemporains. D'un point de vue architectural nous sommes devant un des meilleurs exemples de vision du monde taillée à l'image de l'homme, qui était au centre de la recherche spatiale à la Renaissance, mais qui commençait toutefois à être remise en question à l'époque de la rédaction du *Tratado* sous l'influence des pressions contre-réformistes.

Avec la revue et l'analyse des applications manifestes de l'archétype du plan central, consacré par la représentation de cet «édifice carré» dans ce «Liuro de Perspectiva», c'est une des pages les plus significatives de l´histoire de l´architecture moderne qui a été écrite. Cependant pour la parfaire, il faut à notre avis y ajouter la description de l'espace sépulcral attenant à la Capela das Onze Mil Virgens à Alcácer do Sal (antérieure à 1565) construite en marbre rose de Estremoz, un temple dont l'architecture nous touche par sa rigueur et l'épuration de son dessin, d'inspiration classique et à la géométrie harmonieuse, ainsi que l'on espère avoir efficacement démontré.

Introdução e estado actual do conhecimento

Tendo previamente estabelecido como tema e objecto desta dissertação a história da perspectiva em Portugal e, se possível, contribuir para a sua definição, uma vez que este era ainda um campo de estudo em aberto, considerámos inicialmente a possibilidade de abranger um leque temporal mais vasto do que aquele que acabou por concentrar a nossa atenção. Efectivamente, tendo como referência o panorama internacional, tínhamo-nos proposto abranger toda a sequência de acontecimentos compreendida entre o surgimento da *perspectiva artificialis* (por vezes também referenciada como *perspectiva renascentista*) e a definição da geometria projectiva, a primeira das geometrias a extravasar o âmbito da geometria euclidiana e a concepção espacial que ela traduz[1]. Será este ramo específico da matemática, para a qual se revelou decisiva a contribuição de Girard Desargues (1591-1661), com o seu *Brouillon Project*[2], que permitirá estabelecer a base científica para a legitimação da perspectiva como um sistema de representação descritivo. Falamos de um período de aproximadamente 300 anos que pode ser balizado por dois acontecimentos determinantes: o *peep-show* de Brunelleschi (1377-1446) com a sua 1ª *tavoletta* em 1413 e a edição dos livros de Brook Taylor (1685-1731), *Linear Perspective* de 1715, seguido dos *New Principles of Linear Perspective* de 1719.

Ao estudar o processo de construção desta ciência, cujas motivações são indissociáveis das investidas no sentido de atingir o rigor na representação do espaço tridimensional a partir de um ponto, que começou por ser o olho insaciável do artista, vidente ou visionário, desejoso de se apropriar ou de intervir no real, com as implicações recíprocas face à construção de uma nova visão e concepção do mundo,

---

1 Judith Field observa que paralelamente à definição da geometria projectiva de Desargues (1639) surge a geometria analítica de Descartes (1637) que se podem considerar *the two new, un-Greek, ways of doing geometry*. Ver: FIELD, J.V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance.* Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 1.

2 DESARGUES, Girard – *Brouillon Project d'une atteinte aux événemens des rencontres du Cone avec un Plan* (Paris, 1639).

tínhamos consciência que dificilmente encontraríamos contribuições relevantes no caso português. Estão perfeitamente circunstanciadas as etapas deste percurso da perspectiva (ainda que aqui ou acolá se registem divergências a partir de dificuldade de interpretação de alguns testemunhos ou face à efectiva existência de lacunas) que só muito lentamente vai soltando as amarras da geometria euclidiana até se transformar num sistema de representação sofisticado que tem por base o conhecimento das propriedades e invariantes da projecção cónica, o campo operativo por excelência da geometria projectiva.

Temos, num dos momentos cruciais desta história, que é aliás um dos mais problemáticos e interessantes, referimo-nos genericamente ao séc. XVI, uma personagem realmente ímpar no campo das matemáticas: Pedro Nunes (1502-1578). E, poder-se-ia esperar, atendendo ao seu interesse pela geometria, astronomia e, particularmente, pela cosmografia[3], que da sua parte pudesse ter surgido qualquer contributo. Até porque, ao que tudo indica, as relações de Pedro Nunes com o Autor do "Liuro de Perspectiva" do *Tratado de Arquitectura* da Biblioteca Nacional de Lisboa seriam de grande proximidade. Mas tal não aconteceu. Cremos, em todo o caso, que a ter existido já teria sido revelado atendendo à importância do matemático português e ao facto da sua obra ser conhecida além fronteiras, desde logo pelos seus contemporâneos, que frequentemente o citam com reverência[4].

De qualquer modo, a ligação da cartografia à perspectiva, se bem que efectiva quando a projecção em causa é cónica (casos da projecção estereográfica e da

---

[3] Era este o termo então utilizado para designar a cartografia, a ciência da representação da superfície terrestre e celeste. O vocábulo "cartografia", etimologicamente, traçado de cartas, foi introduzido em 1839 pelo segundo Visconde de Santarém – Manoel Francisco de Barros e Souza de Mesquita de Macedo Leitão (1791-1856).

[4] Saliente-se John Dee de quem Pedro Nunes foi testamentário e Clavius. O frontispício do *Thesaurus Mathematum Reservatus per Algebram Novam* de Johannes de Luneschlos (Passau, 1646) tem a curiosidade de mostrar Pedro Nunes ao lado de Euclides, Diofanto, Cardano, Stifel e Viète. Mas, como é evidente, o facto de uma das crateras da lua se chamar Nonius, por iniciativa de Riccioli e Grimaldi (1613-1663), é o mais fidedigno testemunho do prestígio alcançado internacionalmente pelo matemático português. Ver: LEITÃO, Henrique – *Sobre a difusão europeia da obra de Pedro Nunes*. In *Oceanos*. 49, Janeiro-Março, 2002. Lisboa: CNCDP, p. 110-129.

projecção gnomónica), só é posta em relevo, e de forma inequívoca, com a entrada em cena de Federico Commandino (1509-1575), já que as preocupações básicas de uma e de outra ciência são as de "cartografar" o espaço[5], diferindo apenas na escala e no objecto de representação e naturalmente, também, na sua finalidade.

Deve-se a este homem, que reedita criticamente os textos essenciais da geometria grega, de que importa salientar o *Planisphaerium* de Ptolomeu (1558) onde se relaciona expressamente, e pela primeira vez, a projecção esterográfica com a perspectiva, as *Coniche* de Apolónio (1566) e a *Synagoge* ou *Collectiones* de Pappus (1589), e que conhecia profundamente o texto fundador de Piero della Francesca, o impulso definitivo para a *prospectiva* despoletar, pela via da matemática, o desenvolvimento concertado do estudo das projecções com o das secções cónicas, verificando a existência de invariantes projectivas, essencial para se chegar à síntese de Desargues. Saliente-se, no caminho, o papel do par Giacomo Vignola (1507-1573) – – Egnatio Danti (1536-1586), de Giovanni Benedetti (1530-1590), de Guidobaldo del Monte (1545-1607) e também de Johannes Kepler (1571-1630).

Nunes era um homem preocupado com a questão da representação cartográfica. Olhava para a *Geographia* de Ptolomeu, de que traduziu o primeiro livro (1537), e decerto considerava imperioso encontrar modos de transpor para um suporte plano a grelha constituída por meridianos e paralelos, de modo a localizar com precisão qualquer ponto da superfície terrestre. Tinha perfeita consciência das imprecisões das cartas náuticas (por vezes denominadas, incorrectamente, como portulanos) quando sujeitas ao crivo dos resultados ditados pela navegação astronómica, ainda que na altura apenas fosse possível determinar com rigor as latitudes. Para o efeito existiam vários recursos instrumentais sobejamente conhecidos, mas há um que nos merece particular saliência: a autêntica obra de "arte científica" que é o seu

---

[5] Edgerton colocou bem em evidência esta relação como denota, por exemplo, a citação seguinte: *but certainly the most interesting adaptation of Ptolomaic "space structuration" to the practice of painting in the early fifteenth century is Alberti's 'velo'* (EDGERTON, Samuel Y. – *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*. New York: Basic Books, 1975, p. 118).

instrumento de sombras, experimentado por Dom João de Castro (1500-1548) na sua primeira viagem à Índia, uma das expressões vivas do seu prodigioso pensamento geométrico[6].

Mas como nenhum dos três métodos cartográficos ptolemaicos tinha uma efectiva base projectiva e continuava arredia, por conseguinte, a questão fundamental de encontrar um processo seguro de transpor o que acontecia no globo terrestre para o plano da carta, quando Nunes se defronta com a questão concreta de representar segundo rectas as famosas curvas loxodrómicas ou linhas de rumo, não conseguiu mais do que franquear o caminho a Gerardus Mercator (1512-1594) que foi afinal quem ficou com o seu nome gravado na história da cartografia. Como astrónomo dominava a projecção ortográfica como demonstra, entre outras, aquela que é considerada a sua obra mais significativa, *De crepusculis*[7] (1542), bem como a projecção gnomónica indispensável à concepção de certos relógios solares como seja o *analemma* de Vitrúvio[8]. A projecção estereográfica também não teria para ele

---

6 O "instrumento de sombras" também foi chamado «instrumento jazente no plano». *É semelhante a um relógio de Sol com uma base horizontal plana e um círculo graduado e com um gnómon na forma de triângulo rectângulo. Rodando o instrumento de forma a alinhar uma aresta da sombra por uma tangente ao círculo, lia-se na escala a altura do Sol.* Ver: CRATO, Nuno – "O instrumento de sombras". In AAVV – *Ciência em Portugal: Personagens e Episódios*. Org. por Nuno Crato. Lisboa: Instituto Camões, 2002. Endereço *Web*: http://www.instituto-camoes.pt/cvc/ciencia/

7 NUNES, Pedro – *Petri Nonii Salacie[n]sis, de Crepusculis liber unus, nu[n]c rece[n]s & natus et editus. Item Allacen Arabis uetustissimi, de causis Crepusculorum Liber unus, à Gerardo Cremonensi iam olim Latinitate donatus....* Nunc vero omniu[m] primum in lucem editus. Olyssippone: Ludouicus Rodericus, 1542. (BN RES. 397 P. – BN F. 3323 Microfilme).

8 Na obra citada anteriormente, logo na dedicatória a Dom João III, Pedro Nunes enumera as suas múltiplas ocupações para se desculpar "de tanto haver demorado a tradução de Vitrúvio". Encomendada pelo monarca, presumivelmente em 1541, decerto motivada pelo seu interesse e particular dedicação à arquitectura, a referida tradução do *De architectura libri decem* encontra-se perdida. Joaquim de Carvalho notou que a tradução deveria ser comentada mas Henrique Leitão considera que essas apreciações críticas apenas deveriam versar os conteúdos científicos – cosmográficos e astronómicos (particularmente do Livro IX onde se trata o *analemma*) – do tratado já que todas as referências que faz a Vitrúvio nas suas obras são desse teor. Face a algumas opiniões que consideram que Nunes nunca concluiu essa tradução Leitão contrapõe a referência que Walther Ryff lhe faz no prefácio do seu *Vitruvius Teutsch* (Nuremberg, 1548) *o que parece confirmar que* o português *à data da publicação dessa obra já tinha alguma fama como 'vitruvianista'*, bem como a presença no inventário de Francisco de Mora, discípula de Herrera, da obra «Pedro nuñez lusitano de arquitectura de nabegación», *que se refere certamente à tradução de Vitrúvio e algum texto de navegação, possivelmente o «De arte atque ratione navigandi»*. Ver: LEITÃO, Henrique – «Sobre as

qualquer segredo já que está subjacente à concepção do astrolábio[9]. Apesar disso, a natureza da sua formação e a focalização num objecto de estudo específico não lhe deram condições, nem a ele nem a ninguém, para descortinar as relações da perspectiva com a cartografia. Como vimos, só a excepcionalidade de Commandino o permitiu e, mesmo assim, não foi de imediato que se colheram os frutos da verificação dessa aproximação. Ainda para mais, a evolução da perspectiva corria, em paralelo, na mão doutras gentes, um caminho pleno de sobressaltos onde se alcançavam resultados mais ou menos duvidosos segundo regras mal assimiladas ou de todo incompreendidas. E isso por duas razões fundamentais: a que se deve ao facto da primeira obra, que aborda o tema segundo uma óptica verdadeiramente científica, permanecer na sombra ou no círculo apertadíssimo de alguns afortunados – a *De Prospectiva Pingendi* (c. 1460) de Piero della Francesca (1418?-1492); e a que deriva da inconsistência científica das obras que vêm a lume e são difundidas graças à imprensa durante todo o séc. XVI, embora na segunda metade do século coexistam com outras que lhe devolvem o indispensável rigor e se preocupam com a sua fundamentação.

Postas as coisas assim, e à medida que a dilatação do conhecimento ia inviabilizando que o perfil do artista e do cientista coincidissem na mesma pessoa, ainda que continuasse a ser conveniente legitimar a pintura segundo pressupostos científicos – exactamente os que advinham de se escudar na perspectiva (ainda que dela se tivesse um conhecimento meramente prático e, consequentemente, bastante limitado) – compreende-se que a questão da representação do espaço contingente, praticada por artistas, fosse uma questão que não despertasse o particular interesse de Pedro Nunes.

"obras perdidas" de Pedro Nunes». In AAVV – *Pedro Nunes, 1502-1578*. Org. por Henrique Leitão/Lígia de Azevedo Martins. Lisboa: Biblioteca Nacional, 2002, p. 65-66.

9 Outra obra perdida de Pedro Nunes é precisamente sobre o astrolábio – *De astrolabium opus demonstratiuum*. Ver: LEITÃO, H., *op. cit*. p. 51-52.

Curiosamente, será sempre o arquitecto uma das personagens cujo perfil se encontra na charneira entre arte e ciência e que, por esse facto, mantém vivo o interesse entre as variadas vertentes do conhecimento procurando sintetizá-las naquilo que é efectivamente a sua especialidade, o desenho e a construção do espaço habitável, embora não tenha sido na pele de arquitecto, que era, que Desargues juntou ao espaço euclidiano o plano do infinito, criando assim a primeira geometria espacial não-euclidiana. Só muito mais tarde os efeitos desta conquista prodigiosa se virão a sentir na arquitectura[10]...

Por conseguinte, face ao panorama enunciado e confrontados com a quase certa impossibilidade de encontrar nas nossas fileiras uma personagem que tivesse feito história no que à perspectiva diz respeito, propusemo-nos estudar o modo como esta cultura científica foi assimilada no nosso país, como teria sido difundida, quer pela produção de tratados, de livros e manuais de estudo, quer ao nível do ensino institucional ou outro.

Considerámos que essa seria a via pela qual poderíamos colher testemunhos realmente fidedignos, já que as obras de arte (pensamos sobretudo na pintura) produzidas no período em causa, em princípio um dos campos privilegiados de aplicação destes conhecimentos, constituem um terreno movediço como têm demonstrado as tentativas de se fazer a história da perspectiva através da sua triagem e análise. São inúmeros os equívocos gerados a partir dessa abordagem, desde logo porque a verificação da sujeição a uma regra de construção perspéctica se faz com frequência sobre reproduções de pequena dimensão quando se deveria trabalhar à escala natural, sobre o original de preferência, e mesmo aí é frequente ter de recorrer a expedientes tecnológicos avançados para permitir determinar traçados invisíveis a olho nu. Mas, mesmo na eventualidade de os detectar e verificar a sua correcção, aceitando passar em claro algumas "liberdades" que o artista

[10] Ver BENEVOLO, Leonardo – *La captura del infinito*. Madrid: Celeste Ediciones, 1994 (1ª Ed. *La cattura dell'infinito*. Roma-Bari: Editori Laterza, 1991).

normalmente se permite, nunca nada nos é dito sobre a natureza da regra e muito menos da sua fundamentação. Informação desse tipo só mesmo a literatura específica é capaz de providenciar.

Ainda assim, a arquitectura merecer-nos-ia sempre particular atenção e não por mera deformação ou interesse profissional. É que ela própria, ao promover a organização do espaço, se constitui como objecto de representação, além de ser frequentemente o palco para suporte de outros modos de expressão artística que com ela interagem segundo uma lógica visual. Com efeito, se na pintura, ou mesmo no baixo-relevo, a perspectiva permite a simulação da profundidade espacial criando uma representação próxima do que seria uma imagem visual da coisa, na arquitectura a importância da perspectiva está em que o espaço arquitectónico se constitui como a coisa em si mesma. E como a arquitectura, que sempre foi vista, se torna então susceptível de ser representada com verosimilhança, graças à perspectiva, passa justamente a ser concebida também em função da possibilidade de ser representada tal como é vista. Ou seja, há de facto um momento em que se acredita na existência de uma correspondência biunívoca entre o espaço real e o espaço perspéctico. E, por isso, o espaço passa a ser pensado em função do modo como é percebido pelo espectador e, em função dos percursos que podem ser determinados no seu interior. Nesse sentido, a perspectiva, ao cumprir a tripla função de ver/perceber/representar, reafirma a presença do homem no espaço, embora acentuando a componente espectacular, quase cenográfica, da arquitectura. Esta situação torna-se particularmente evidente quando o próprio espaço é alvo da acção da perspectiva, ou seja, quando ele próprio se deforma para acentuar ou atenuar o efeito da perspectiva o que, é sabido, é particularmente explorado no maneirismo mas se estende, também, ao barroco. Foi este o tema, aliás, que foi objecto do trabalho de síntese que realizámos – *Perspectiva, Perspectiva Acelerada e Contraperspectiva* – aquando da prestação de provas de aptidão pedagógica e capacidade científica na FAUP em 1996.

No séc. XVI, período particularmente conturbado e difícil, em que as convicções filosóficas, marcadas pelo neoplatonismo, apontam para a existência de uma ordem matemática do universo, de natureza divina, e o desenvolvimento das descobertas científicas parece querer revelá-la a cada passo, essa vertente da arquitectura ganha preponderância constituindo-se ademais como critério basilar de beleza, pelo que da arquitectura se dirá que deverá ser uma *arte matemática*. A instituição da *"Academia Real Mathematica"* de Madrid, por Filipe II em 1582, dirigida por Juan de Herrera (1530-1597), prefigura claramente este estado de coisas, já que a Arquitectura é aí encarada como um ramo da Matemática ou como uma das suas aplicações. Mas a afirmação em causa, porém, pertence ao Autor do *Tratado de Arquitectura* manuscrito que se encontra na Biblioteca Nacional de Lisboa – o códice 3675[11] – onde se inclui o "Liuro de Perspectiva" que acabou por concentrar a nossa atenção.

Acontece que esse "Liuro de Perspectiva", embora tenha passado ao lado da história (se o quadro de referência for o contexto internacional e o grau de desenvolvimento que a perspectiva já conhecia à data), revelou-se bastante mais interessante do que supúnhamos já que nele se procuraram respostas para a encruzilhada a que tinha chegado a perspectiva depois das contribuições duvidosas de Gaurico (1504), Dürer (1525; 1538) e Serlio (1545). É particularmente sobre o *Secondo Libro, Di Prospettiva* deste último que o Autor do nosso "Liuro" baseará o seu trabalho e procurará, de algum modo, suprir as falhas da 1ª regra de perspectiva do bolonhês através da definição de uma regra sua que, apesar de pouco canónica, estava isenta de erros. Como é evidente, este facto levou-nos a olhar com redobrada atenção para a sua contribuição, original à sua medida, verificando, com o devido enquadramento, as razões que o levaram a investir na busca, para todos os efeitos bem sucedida, de uma solução. E como a 1ª regra de perspectiva de Serlio se inscreve na série de tentativas de dar expressão desenhada à construção perspéctica descrita por Leon Battista Alberti (1404-1472), o nosso Autor acaba por se aproximar, através do trabalho crítico

[11] *Tratado de Arquitectura*. S/l: manuscrito, s/d. BN, Cód. 3675 (microfilme F-603). Atribuído a António Rodrigues e datado de 1576 por Rafael Moreira (ver nota seguinte).

que opera em relação a Serlio, dos pressupostos metodológicos subjacentes à construção albertiana, recorrendo a procedimentos que, com elevada probabilidade, estão por detrás da descoberta da perspectiva rigorosa, o que, por si só, justificaria o interesse que dedicámos à sua obra.

Ao constatarmos esta similitude processual, de que à partida não suspeitávamos mas que, a pouco e pouco, foi ganhando verosimilhança, tornou-se imperioso revisitar as diferentes interpretações da construção perspéctica descrita no *De Pictura* que, por não vir acompanhada de ilustrações gráficas, tem sido, até aos dias de hoje, um terreno propício à frutificação de múltiplas hipóteses que, necessariamente, se entroncam com o problema das origens da *perspectiva artificialis* e nos transportam ainda mais longe, nomeadamente a Brunelleschi, a quem Alberti dedica a sua obra.

Empreendemos essa viagem às origens com a preocupação de reler, minuciosamente, o original albertiano, começando por verificar como, no leque temporal que vai desde a sua aparição até à data do nosso "Liuro", diversos autores traduziram o seu dito *modo ottimo*, dando-lhe mera expressão gráfica – casos de Filarete (1461-64), Francesco di Giorgio (c. 1485), Leonardo da Vinci (c. 1492) e Jehan Cousin (1560) – ou também substância teórica – como acontece no caso de Piero della Francesca (c. 1460), Giacomo Vignola (c. 1545), Federico Commandino (1558) e Daniel Barbaro (1568).

Mas o grande problema foi, de facto, a areia metida na engrenagem através das obras de Gaurico, Dürer e Serlio, produzidas na primeira metade de quinhentos, que decretaram um estado de incerteza inquietante, devido ao desconhecimento de fontes seguras (ou à sua deficiente descodificação) e à prevalência de receitas práticas, nem sempre correctas, sem qualquer suporte teórico. Exceptua-se o manual de Viator, *De Artificiali Perspectiva* (1505), irrepreensível nas questões operativas mas que peca, justamente, pela ausência da indispensável fundamentação conceptual do sistema.

Foi sobre este pano de fundo, inevitavelmente armadilhado, que o nosso Autor teve de trabalhar e nos legou o seu "Liuro".

Mas foi também, justamente, essa sua condição de Livro de um Tratado de Arquitectura, tradição que se começa a definir em Filarete e Francesco di Giorgio mas que só se consagra através de Serlio, que firmou ainda mais o nosso interesse, por ser um atestado muito concreto da relevância que a perspectiva definitivamente passa a assumir para a arquitectura.

Embora a sua presença se associe essencialmente à questão da representação, a verdade é que a instrumentalização da perspectiva vai bastante mais além, como prova a escolha dos espaços e dos objectos arquitectónicos e as opções que se seguem para os dar a ver, servindo com intencionalidade uma concreta e determinada concepção espacial que, por sua vez, não é imune ao facto da perspectiva existir e se entranhar nesse processo. Também, sobre este aspecto, o "Liuro de Perspectiva" ultrapassou largamente as nossas expectativas na medida em que um dos objectos arquitectónicos nele representados pode ser considerado como a consagração desenhada de um tipo arquitectónico com enorme relevância na arquitectura do renascimento e com ramificações até ao maneirismo.

O enquadramento e a riqueza do "Livro" em si mesmo, bem como o facto de ser a primeira obra portuguesa que conhecemos onde se ensaia uma abordagem rigorosa e séria à *perspectiva artificialis* e também porque as que se lhe seguem não trazem nenhuma contribuição original, limitando-se a copiar acriticamente obras datadas repetindo erros ou acrescentando outros (pensamos concretamente no "Livro de Perspectiva" do *Tractado de Architectura* de Mattheus do Couto, o velho, de 1631), acabaram por justificar o tratamento individualizado e assumidamente minucioso que lhe consagrámos.

Todavia, nada disto seria possível se este Tratado de Arquitectura onde se insere o "Liuro de Perspectiva" que nos absorveu não tivesse sido escrutinado com

indiscutível rigor científico por Rafael Moreira[12] que fez dele objecto da sua Tese de Mestrado.

Em primeiro lugar pela simples razão prática de nos ter facultado a leitura do documento que seria para nós de extrema dificuldade. Mas sobretudo, pelo conjunto de preciosas informações que soube reunir sobre a obra, desde a questão da autoria e da datação, da precisão das fontes e influências, bem como da definição do ambiente e condições que apelaram à sua concepção e realização.

É muito interessante a forma como Moreira constrói o perfil desta personagem a partir do conteúdo do tratado para seguidamente avançar com a proposta de um nome a que chega por exclusão de partes. Vale a pena sublinhar algumas dessas características já que são reveladoras da inclinação científica do Autor que obviamente também transparece na postura séria com que aborda a perspectiva.

A primeira tem a ver com o seu "eclipse". Não nos referimos a ausência de assinatura, que certamente só não existe porque estaria nos fólios perdidos, mas à impessoalidade e neutralidade do texto, não obstante ser redigido na primeira pessoa, onde não se encontram quaisquer registos autobiográficos e se dá preferência às afirmações face às apreciações. Rafael Moreira considera que *esse eclipse do autor constitui um facto cultural que é um aspecto da revolução mental do Maneirismo,* e acrescenta:

No momento em que o velho conflito neoplatónico entre real e ideal se resolvia na descoberta do Sujeito (algures entre Miguel Ângelo e Montaigne), iniciando-se então o doloroso divórcio – que vem até hoje – entre "um mundo objectivo", terreno privilegiado da Ciência, e uma "consciência" abandonada aos poetas e artistas; é nesse preciso momento que a figura mítica do autor irrompe na produção literária e plástica para, paralelamente desaparecer no discurso científico, onde dominara toda a Idade Média (com o seu critério de "autoridade", ou a verdade indistinta do autor). No seu tenaz anonimato interno o nosso tratado está, pois, querendo dizer que é um 'texto de ciência', produto dessa nova racionalidade moderna que o século XVII veria frutificar.

[12] MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH-UNL, 1982. Mestrado em História de Arte.

Temos aqui, se não nos enganamos, uma primeira conclusão de interesse para a identificação do incógnito tratadista. Era alguém que combinava um lúcido exercício da profissão de arquitecto com uma notável seriedade científica, situado na vertente "moderna" da cultura do seu século: um verdadeiro homem da razão. Só nos tratados filosóficos e matemáticos das últimas décadas desse século encontraremos um positivismo de igual calibre[13].

Seguidamente, a partir da detecção de tiques de linguagem, italianismos abundantes, alusões a monumentos da Roma Antiga mas implicando familiaridade e, em consequência, conhecimento presencial, conclui o historiador:

Até prova em contrário temos, pois, de admitir que o nosso tratadista não só estava imbuído da cultura italiana como recebeu uma experiência formativa de algum tipo naquele país[14].

A partir do visível à-vontade na corte, das alusões frequentes à cidade de Lisboa, da possibilidade de dispor de três secretários diferentes para redigir o manuscrito no melhor papel então disponível (curiosamente, o mesmo de que Herrera se serviu para fazer os seus desenhos do Escorial) Moreira sugere que o Autor teria de ocupar um cargo régio de alta responsabilidade *trabalhando, (…), no âmbito de um "atelier" de obras ligadas ao paço*.

Finalmente a partir do conteúdo ideológico do texto, define as coordenadas ou *zonas de cultura artística* onde ele se poderia enquadrar:

Baste, por agora, a constatação de que ele se situa dentro dessa corrente arquitectónica desde Kubler chamada "estilo chão", a que junta uma forte componente clássica de raiz vitruviana e serliana e um ideal, quase ético, de geometrismo, erigido de uma linguagem universal, cujo rigor de desenho pode-se avaliar pelas ilustrações do códice. Também é visível a sua prática de arquitecto militar, mais do que mero engenheiro ou técnico de operações de guerra, pois considera-se superior a esses que se ocupam da "arte d'artelharia" (cfr. fl. 12). Em face do que conhecemos da arquitectura do tempo de D. Sebastião, essas características, e o seu doseamento, definem um estilo individual de forte personalidade.

Arquitecto português, portanto, de tendência científica, formado na Itália, ligado à côrte sebástica, combinando uma sólida formação classicizante com a cultura matemática dos arquitectos militares e fundindo isto no

---

[13] MOREIRA, R., *op. cit.*, p. 33-34.

[14] *Idem*, p. 35.

primeiro projecto tratadístico de arquitectura de que temos notícia em nosso país – eis o perfil que apresenta o desconhecido autor do tratado de 1576, base segura para qualquer tentativa de identificação[15].

E o nome proposto para este "desconhecido" *arquitecto português de tendência científica*[16] é, como sabemos, o de António Rodrigues (c. 1525?-1590).

Embora a questão da autoria deste *Tratado de Arquitectura*, onde se insere o "Liuro de Perspectiva" que iremos analisar em profundidade, não seja para nós uma questão tão relevante quanto isso, mais importante é de facto a sua datação (a rigorosa argumentação que a sustenta parece-nos absolutamente inquestionável) e obviamente o conteúdo e o contexto da sua produção, não temos quaisquer razões que nos levem a rejeitar a proposta sugerida que tem sido, aliás, assumida pela historiografia da arquitectura portuguesa.

Numa exposição relativamente recente – *A Ciência do Desenho. A ilustração na Colecção de Códices da Biblioteca Nacional*[17] – a referência bibliográfica ao Códice 3675 refere explicitamente o nome de António Rodrigues e a data de 1576 propostas por Moreira na sua Tese.

Eis o conteúdo dessa referência:

Trata-se de um tratado de Arquitectura essencialmente teórico, com objectivos didácticos, deixado incompleto. Contém, para além de uma parte introdutória relativa à arte e ciência da Arquitectura e qualidades do arquitecto, outra referente aos factores geográficos e climáticos, técnicas construtivas em diversos materiais, etc.; inclui ainda um Livro de Geometria e um Livro de Perspectiva, num total de 16 capítulos. O autor deste tratado, «o tratado português de arquitectura mais antigo conhecido, de um arquitecto de profissão» foi identificado por Rafael Moreira, em 1982, como sendo do arquitecto e engenheiro António Rodrigues. Este ocupou o cargo de «Mestre das Obras de el-Rei» (Arquitecto-Mor) de 1564 a 1590, na sucessão de Miguel de Arruda, e tendo vindo
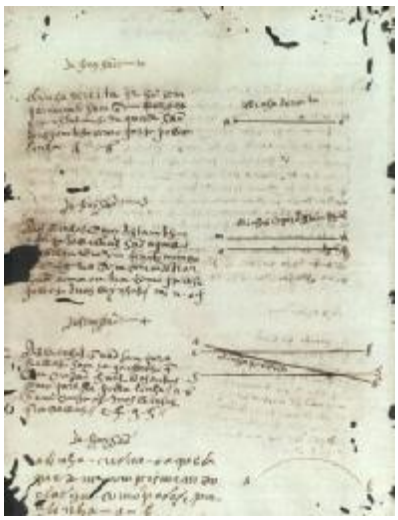
---

15 *Ibidem*, p. 36-37.

16 Tomando de empréstimo esta expressão de Rafael Moreira elaborámos um artigo justamente intitulado "António Rodrigues, a Portuguese Architect with a Scientific Inclination". In AAVV – *Nexus IV, Architecture and Mathematics*. Org. por Kim Williams e José Francisco Rodrigues. Fucecchio: Kim Williams Books, 2002. Disponível na *Web* em: http://www.nexusjournal.com/conferences/N2002-Xavier.html

17 A Exposição, realizada em 2001, cujo Comissariado Científico e Estudos Introdutórios são de Joaquim de Oliveira Caetano e Miguel Conceição Soromenho, continua com o respectivo *site* disponível na *Web* com o endereço: http://purl.pt/102/index.html

a ter por sucessor no cargo o italiano Filippo Terzi. Ocupou também o cargo de «Mestre das Obras das Fortificações» (Engenheiro-mor), sucedendo a Afonso Álvares. Foi responsável pelo ensino da Matemática e Arquitectura na Escola de moços fidalgos do Paço da Ribeira da época sebastianista. Contém desenhos à pena, a sépia: figuras explicativas da Geometria e da Perspectiva; instrumentos para medir a altura do sol e para medições topográficas; seis desenhos aguarelados de plantas de baluartes. Texto truncado no início e no final. Faltam os dois fólios iniciais… Pertenceu à livraria de D. Francisco Manuel de Melo (?-1719), alcaide-mor de Lamego, e posteriormente, à de seu bisneto D. Francisco de Melo Manuel (Cabrinha), livraria esta que foi adquirida pela BN em 1852. O ms. apresenta no f. 66v. uma marca de posse em letra de época posterior: «Este livro he do Sñor Llopo Rõiz ...», seguido de uma lista de livros certamente provenientes da colecção deste proprietário do códice em finais do séc. XVI ou inícios do séc. XVII, Lopo Rodrigues, familiar do autor (?).

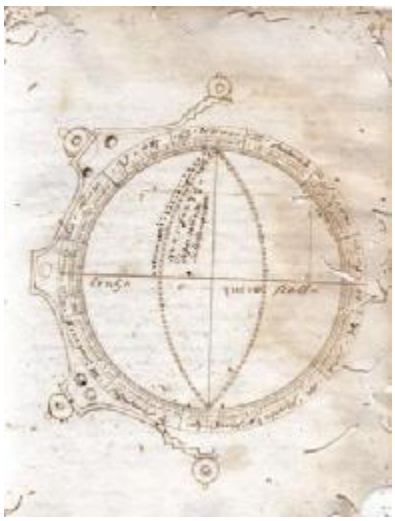
COD. 3675[18]



fol. 25r



fol. 31r



fol. 44r

Fig. 1 – Fólios do Tratado de Arquitectura de 1576 (BN, Cód. 3675)

25r – Representação e definição das linhas geométricas: recta, paralelas, oblíqua e curva

31r – Demonstração da "regra" de medição de ângulos rectos

44r – Instrumento para medir a altura do sol

[18] Registo bibliográfico do *Tratado de Arquitectura* de António Rodrigues. In AAVV – *A Ciência do Desenho. A ilustração na Colecção de Códices da Biblioteca Nacional.* Endereço *Web*: http://purl.pt/102/especulacao//arquitectura/especulacao_arquitectura_thumb_33.html

Com a atribuição deste projecto de *Tratado de Arquitectura* de 1576[19], que Rafael Moreira associa à génese do ensino da Arquitectura no país, da clarificação de aspectos da sua biografia e da inventariação da sua obra arquitectónica, o perfil de António Rodrigues foi necessariamente reavaliado passando, com naturalidade, para o primeiro plano da história da arquitectura portuguesa. Até a circunstância excepcional e única de ter acumulado durante 15 anos os dois cargos mais importantes do reino ligados à profissão – «Mestre das Obras de El-Rei» e «Mestre das Obras das Fortificações» – não tinha sido notada quando este facto, só por si, constituía um indicador seguro da valia e importância deste arquitecto[20].

Em relação à sua obra arquitectónica sabíamos, a partir da documentação revelada por Sousa Viterbo[21], que realizou a Igreja de São Pedro de Palmela (1577) e a Igreja da Anunciada de Setúbal, desaparecida com o terramoto de 1755, e ainda a Igreja de Nossa Senhora da Consolação em Alcácer do Sal de que já só restam alguns vestígios. Actualmente pode acrescentar-se a este elenco a autoria da Igreja de Santa Maria da Graça (1565-70), hoje Sé de Setúbal, e da Sé de Angra (1570) de acordo com evidências documentais que Rafael Moreira afirma possuir e brevemente revelar[22], assim como a Sala do Capítulo e Sacristia (demolida) do Convento de Jesus de Setúbal (1583), conforme prova descoberta por José Custódio Vieira da Silva[23]. Por confronto estilístico, Rafael Moreira atribui-lhe aquela que será a sua obra-prima, a

---

19 Segundo Rafael Moreira o códice da BN seria um rascunho corrigido pelo Autor da "versão de luxo" destinada ao prelo de 1579 – o manuscrito da Biblioteca Pública Municipal do Porto intitulado "Proposições Matemáticas" (BPMP, Ms. 95) que seria o 1º volume ou livro do Tratado.

20 MOREIRA, Rafael – "A Arquitectura Militar ". In AAVV – *História da Arte em Portugal*. Org. por Vítor Serrão. Lisboa: Publicações Alfa, vol. 7, 1993, p. 148.

21 Trata-se dos documentos da Chancelaria de D. Sebastião, de D. Henrique e de Filipe I. Ver: VITERBO, Sousa – *Dicionário Histórico e Documental dos Arquitectos, Engenheiros e Construtores Portugueses*. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, vol. II, 1988, p. 385-386 (Reprodução em fac-símile da Biblioteca da INCM, 1899).

22 MOREIRA, Rafael – "Um Tratado Português de Arquitectura do Século XVI (1576-1579)". In *Universo Urbanístico Português, 1415-1822*. Org. por CNCDP/Hélder Carita/Renata Araújo. Lisboa: CNCDP, 1998, p. 397.

23 Trata-se do *Tratado da antiga e curiosa fundação do Convento de Jesus de Setúbal, 1630 de Soror Leonor de São João* (BN, Cód. 7686). Ver: SILVA, José Custódio Vieira da – A Igreja de Jesus de Setúbal. Património-Ensaio, nº 2. Setúbal: Salpa, 1987.

Capela das Onze Mil Virgens (anterior a 1565) em Alcácer do Sal, construída adossada à Igreja do Convento de Santo António para mausoléu de Dom Pedro de Mascarenhas.

No seu conjunto estas atribuições certificam:

i. uma formação teórica sólida, de matriz clássica, sorvida nos tratados, sobretudo em Vitrúvio, Serlio e Pietro Cataneo e, com toda a probabilidade, por contacto directo com a pátria do renascimento (sabe-se que a partir da década de 60, com o apoio da Regente e de outros membros da família real, será estimulada a aprendizagem em Itália com fins artísticos e outros particularmente a alguém, como Rodrigues, que revelara um interesse precoce pela arquitectura e gozava de alguma *intimidade na côrte, onde já em 1546 era "moço da estribeira" da confiança de Dom João III, encarregado de o manter informado do andamento das obras de João de Castilho em Tomar*[24]);

ii. uma vertente pedagógica talhada à medida de um modelo de ensino onde, de acordo com Vitrúvio, se não concebia a formação de um arquitecto sem uma forte preparação científica ao nível da Matemática, com particular ênfase na Geometria, mas onde também se ensinava a Astronomia e a Música, para além, das disciplinas da *trivium*; saliente-se, ademais, que é esta mesma Escola do Paço da Ribeira, fundada por Pedro Nunes (1559) que tinha a seu cargo as "Lições de Matemática e Cosmografia", e na qual também colaborou o humanista João Baptista Lavanha[25] (1550-1624), que será extinta e transferida para Madrid por Filipe II, dando origem à *"Academia Real Mathematica"* dirigida por Juan de Herrera[26]; será reinstituída em 1594, por ordem deste

---

[24] MOREIRA, R., *op. cit.*, p. 397.

[25] *João Baptista Lavanha*, de acordo com Rafael Moreira, *é enviado por D. Sebastião a estudar matemática e humanidades em Roma, sendo depois mestre do rei, cosmógrafo-mor (1582) e engenheiro-mor (1587).* Ver: MOREIRA, R., *op. cit.*, p. 377.

[26] Ver: MOREIRA, R. – "A Escola de Arquitectura do Paço da Ribeira e a Academia de Matemáticas de Madrid". In AAVV – *As relações artísticas entre Portugal e Espanha na época dos descobrimentos: actas*

soberano, Filipe I de Portugal, cabendo a Filippo Terzi (1520?-1597) e ao mesmo Lavanha a sua orientação;

iii. a capacidade de traduzir em obra feita esse saber e com ele produzir realizações de indiscutível qualidade arquitectónica cujo expoente máximo será, precisamente, a Capela das Onze Mil Virgens construída em mármore rosa de Estremoz, embora a Igreja de Santa Maria da Graça de Setúbal, feita de brecha da Arrábida, e a Sé de Angra, moldada em pedra vulcânica, mais condicionadas pelo programa e tipologia, não deixem de ser realizações conseguidas; com efeito, tanto a Capela de Alcácer como a actual Sé de Setúbal e a de Angra evidenciam uma geometria rigorosa expressa no sistema de proporções e na pureza das formas estereométricas empregues, bem como na clareza da respectiva articulação espacial, encontrando estes factores eco na segurança de um desenho forte e limpo, de perfil clássico, que se assume, aliás, como veículo fundamental da sua poética.

A arrojada proposta de associação do Tratado ao ensino da Arquitectura na Escola do Paço, constituindo-se esta obra como suporte da "Lição de Arquitectura Militar", que terá começado a funcionar a partir de 1573 (ou 72), sob a responsabilidade do Mestre, é sem dúvida bastante aliciante despoletando uma cadeia de relações plena de significado que, muito naturalmente, Rafael Moreira soube explorar[27].

Vivia-se uma conjuntura de guerra iminente e a formação da juventude cortesã na arte de fortificar tinha plena justificação. O rei, por sua vez, nunca escamoteara a sua veia belicista sendo possível determinar que recebeu formação específica no âmbito da arquitectura e engenharia militar através de um escrito que se lhe atribui[28], que Rafael Moreira considera um simples exercício escolar, o tratado *Da forma dos*

/ *II Simpósio Luso-Espanhol de História da Arte*. Coord. de Pedro Dias. Coimbra: Livraria Minerva, 1987, p. 65-77.

[27] Já o tinha feito na sua Tese de Mestrado. No artigo citado na nota anterior dedica-se especificamente a esse tema.

[28] Tal atribuição é feita por D. Barbosa Machado (*Biblioteca Lusitana*, III, p. 677) conforme revela Rafael Moreira.

exércitos, da fortificação dos redutos e trincheiras, do tempo de sair delas ao inimigo, do modo de assaltá-lo e combatê-lo.

É sobre este pano-de-fundo que o códice da BNL vem se inserir, de modo quase providencial. Escrito na côrte, em 1575-6 (sublinhe-se a data), pelo próprio arquitecto-mor; expondo a matéria, ao mesmo tempo especulativa e prática, com o tom didáctico do "tratado", ele torna-se integralmente compreensível no contexto daquele ensino ministrado na Escola do Paço. Não podemos, mesmo, evitar de pensar que a intentada publicação por Holanda do seu polémico memorial [*Da Fábrica que falece à Cidade de Lisboa*, de 1571] *(o visto do censor, Frei Bartolomeu Ferreira, data de 13 de Abril de 1576) surgia como uma antecipação ao tratado de Rodrigues cujo êxito na côrte ele invejava. Por outro lado, herdeiro tanto da tratadística italiana da arquitectura como da tradição científica emanada de Pedro Nunes (de que imita inclusivamente a linguagem), ele responde às condições da presumida cátedra de Arquitectura Militar, anexa à do cosmógrafo-mor. Trata-se, portanto, ao que tudo indica, de um documento nascido da primeira tentativa entre nós conhecida de organização do ensino formal da arte da construção a par das artes militares e da matemática, tal como sucedia na Academia de Madrid e seria corrente nos séculos XVII e XVIII. Numa palavra: estamos diante de um texto que nos remete às origens do ensino e da teorização da Arquitectura em nosso país*[29]. (…)

Paralelamente às lições de Matemática e Cosmografia de Pedro Nunes, António Rodrigues aí ensinaria aos jovens fidalgos, destinados à carreira das armas e da governação, as noções elementares de Geometria aplicada ao desenho arquitectónico e à perspectiva, os princípios teóricos da Engenharia e da Fortificação, os métodos e segredos da arte de edificar bem e barato como convinha ao serviço do rei. O programa de estudos (como, no essencial, o retém o Tratado) era constituído por leituras comentadas de Euclides, de Vitrúvio, de Sérlio, com destaque especial para o compêndio de Pietro Cataneo, o teorizador do urbanismo renascentista; seguindo-se de exercícios práticos e explicações, segundo o método pedagógico por excelência que era o diálogo, de que o Tratado conserva vestígios. Era, pois, um amplo espectro de disciplinas, ministradas segundo uma orientação essencialmente teórico-prática[30].

Independentemente da possibilidade do Tratado servir uma cadeira integrada no currículo disciplinar de uma Escola, este género de texto em si mesmo – *forma superior de literatura artística* – e consequentemente o "Liuro de Perspectiva", tem sempre implícita uma componente pedagógica, como aliás Rafael Moreira não deixa de sublinhar.

---

[29] MOREIRA, R. – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH--UNL, 1982, p. 71-72. Mestrado em História de Arte.

[30] *Idem*, p. 75-76.

No nosso "Liuro" isso é particularmente nítido já que assume claramente a condição de manual didáctico. Definem-se princípios e os elementos básicos do sistema, são enunciadas as regras de perspectiva, duas como já se viu, convidando o estudante, futuro arquitecto/engenheiro, a seguir cada proposição passo a passo, para o que seria vantajoso reelaborar os desenhos que a ilustram[31]. O grau de complexidade das proposições desenhadas de que se compõe a obra vai aumentando no decorrer da explanação da matéria. A abordagem inicia-se com o "escurço" de superfícies, evolui para os sólidos para se concluir com a representação perspéctica de objectos e espaços arquitectónicos, no que se torna clara a sua finalidade e, no fundo, a justificação de se inserir num tratado de arquitectura, tal como acontecia com o *Secondo Libro, Di Prospettiva* de Serlio e será confirmado com o *Libro Ottavo* de Pietro Cataneo, quando este autor acrescentar, em 1567, mais quatro livros ao seu tratado *I Quattro Primi Libri di Architettura,* de 1554.

Estava em causa a definição de um novo instrumento de representação que se iria associar às projecções ortogonais que já se utilizavam – a *pramta*, a *montea* e o *perfice*[32] – enriquecendo substancialmente o manancial de recursos postos à disposição do arquitecto na descrição do espaço e, particularmente, na sua antevisão.

Ganhava assim corpo a "Ciência do Desenho" pelo que não só não nos custa aceitar, como até nos parece pertinente, que a sua definição tenha acontecido no âmbito da "Lição de Arquitectura Militar" da Escola do Paço em estreita associação *às origens do ensino e da teorização da Arquitectura em nosso país*, conforme sugestão de Rafael Moreira.

Relativamente a trabalhos produzidos sobre as origens da perspectiva no nosso país, verificámos serem inexistentes, sendo as referências concretas a este "Liuro de Perspectiva" escassas.

---

[31] Este modelo expositivo era aliás corrente, deriva de Serlio e reconhece-se até na articulação do texto fundador de Piero della Francesca, embora a elevação científica desta obra esteja muito distante dos livros de perspectiva dos tratados de arquitectura de Serlio e de Rodrigues.

[32] BN, Cód. 3675, fol. 11r.

Na Tese de Rafael Moreira apenas surge, numa anotação à proposição inicial do "Liuro", a referência que a sua fonte é o *Secondo Libro, Di Prospettiva* de Serlio e que alguns desenhos são inspirados nos do bolonhês. Mostram-se duas gravuras de Serlio que se colocam em confronto com os desenhos de Rodrigues: uma "perspectiva de colunas com seus membros" (Livro II) [**Fig. 50**] *versus* "escurço dũ edeficio" (fol. 58r) [**Fig. 276**]; "Coluna Trajana" (Livro III) *versus* "Culuna Traiena" (fol. 55r) [**Fig. 273**]. Se é correcta a referência à fonte já a relação estabelecida entre as ilustrações referidas não nos parece tão exacta. A ligação com o *Secondo Libro* de Serlio é mais substancial e tem as implicações que já anunciámos e que, na altura própria, dissecaremos.

Apenas Beatriz Siqueira Bueno[33] ao tratar o tema da "Ciência do Desenho" aborda em profundidade a emergência da perspectiva no âmbito das várias "espécies" de representação arquitectónica, valorizando as considerações gerais que o Autor do Tratado tece no capítulo generalista dedicado às *partes que ha de ter ho arquitecto*, questão de que nos ocuparemos no capítulo inicial desta dissertação, "*La forza delle linee et degli angoli*", tendo o cuidado de focar a contribuição desta estudiosa. Em relação a questões de maior especificidade, relativas ao "Liuro" propriamente dito, Beatriz Bueno limita-se a referir, seguindo Moreira, que o Autor recorre basicamente ao método prático proposto por Serlio no *Secondo Libro, Di Prospettiva*, inspirando-se nos desenhos desse livro, não se dando conta que isso só se verifica em relação à 2ª

---

[33] Nos seguintes artigos:

1) BUENO, Beatriz P.S. – "A Iconografia dos Engenheiros Militares no Século XVIII: Instrumentos de Conhecimento e Controlo de Território". In AAVV – *Colectânea de Estudos. Universo Urbanístico Português. 1415-1822*. Coord. de Helder Carita e Renata Araujo. Lisboa: CNCDP, 1998, p. 87-118.
2) BUENO, Beatriz P.S. – "Formação e Metodologia de Trabalho dos Engenheiros Militares: a Importância da «Ciência do Desenho» na Construção de Edifícios e Cidades". In AAVV – *Urbanismo de origem portuguesa*. Revista do Centro de Estudos de Investigação e Arquitectura. Lisboa: ISCTE, 4, Julho 2001. Comunicação apresentada no Colóquio "A Construção do Brasil Urbano", Convento da Arrábida – Lisboa, 2000, p. 8-21.
3) BUENO, Beatriz P.S. – "De quanto serve a Ciência do Desenho no serviço das obras de el-rei". In AAVV – *Actas do Colóquio Internacional. Universo Urbanístico Português 1415-1822*. Coord. de Water Rossa, Renata Araújo e Hélder Carita. Lisboa: CNCDP, 2001, p. 267-281.

regra de perspectiva e que o principal merecimento desta obra se encontra exactamente na proposta de um novo método de construção: a 1ª regra de perspectiva que, ao que tudo indica, é de sua lavra.

Aparte estas referências desconhecemos qualquer abordagem de carácter técnico, bem como em relação ao conteúdo do "Liuro de Perspectiva" no que concerne à matéria arquitectónica representada, que apesar de escassa nos parece significativa.

É precisamente isso que nos propomos fazer esperando contribuir para a definição do quadro em que esta nova ciência emerge no nosso país, tendo necessariamente em conta o contexto internacional. Já vimos como o próprio "Liuro", dada a sua genuína irreverência, reclama que o façamos. Particularmente significativo para nós é o facto de tal acontecer em estreita ligação à Arquitectura, no seio de um tratado da disciplina, facto esse que não se pode deixar de ter em conta quando revisitarmos as obras arquitectónicas produzidas ao tempo começando, evidentemente, pelas do seu Autor. Nesse sentido, desenvolvemos especialmente a análise arquitectónica da Capela das Onze Mil Virgens tendo acabado por reconhecer na sua estruturação geométrica um sistema de proporções veiculado no "Capitolo em que se declara que couza he Giometria" do Tratado e, muito particularmente, um conjunto de princípios geradores relacionáveis com procedimentos subjacentes à regra de perspectiva original apresentada no "Liuro" respectivo. Não será pois por acaso que descobrimos nesse mesmo "Liuro" o tal desenho em que é evidente o desejo de perpetuar, pela *forza delle linee e degli angoli,* uma unidade tipológica marcante – um *edefecio quadrado* coberto com uma cúpula semicircular – em que se filia o espaço, centralizado por excelência, que é o sepulcro da Capela de Alcácer.

La forza delle linee et degli angoli[34]

Tomando como modelo o *De Architectura libri decem*, e seguindo a tradição renascentista, António Rodrigues insere no seu tratado um capítulo dedicado às *partes que ha de ter ho arquitecto* onde afirma, escudando-se na autoridade de Vitrúvio, *que se não chamará perfeito arquyteto* aquele que *não for esperto nelas*[35].

Para além de convir *que seya latino*, *de saber a harte de comtar*, *ser esperto na Giometria, saber debuxar*, *hemtemder a esfera*, *que seya muzico,* e ser necessário que seja *grave, e allegamte, e reitoryco*, é também determinante: *hemtender a prespetiua.*

A *Prespetiua* surge então como uma das partes que o arquitecto *ha de ter* e, naturalmente, dominar.

Mas, curiosamente, a perspectiva é primeiro referida como parte integrante do desenho ou debuxo.

É nesessario hao arquiteto saber debuxar porque hele amostre ho seu cõseito e que amostre como he tam nesesario hao fabricar como cada hũa das outras couzas que o emtemdimento declarou, e que declare as quatro hespesyas em que está devedido cada hũa per sy, como he 'pramta', e 'momtea', e, 'perfice', e mostrará por regra de prespetiua ho escursar das couzas[36].

O debuxo é, como se vê, o elemento pelo qual se expressa o "conceito" através das espécies da *dispositio* vitruviana[37] – a *pramta* (*ichnographia*), a *momtea*[38] (*orthographia*), a *prespetiua* (*scenographia*) – a que acresce o *perfice* (perfil, corte ou secção) [**Fig. 2**], ou seja, o conjunto de desenhos que passaram então a dar corpo ao projecto como

---

[34] Expressão de Piero della Francesca. In DELLA FRANCESCA, Piero – *De Prospectiva Pingendi*. Org. por G. Nicco-Fasola. Florença: Casa Editrice Le Lettere, 1984, Libro Terzo, p. 128 (reprodução anastática da edição Sansoni de 1942).

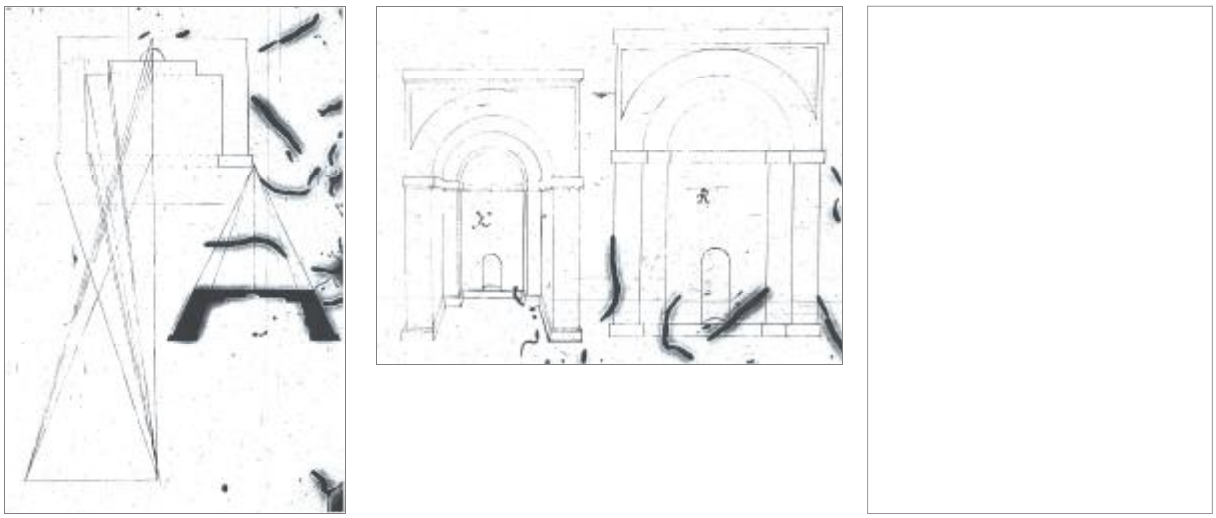
[35] "Capitolo das partes que ha de ter ho arquitecto". In *Tratado de Arquitectura.* S/l: manuscrito, s/d. BN, Cód. 3675, fols. 10r-13r.

[36] *Op. cit.*, fol. 10v.

[37] *Le specie de la dispositione qual graficamente son dicte Ideæ* (Vitrúvio, Cesariano, Liber Primus, XIII).

[38] '*Momtea*' corresponde ao alçado. *Pola momtea amostrará ho aleuamtado hou alturas dos edefisios cõforme a proposão do sytio* (BN, Cód. 3675, fol. 11r).

representação da ideia de arquitectura que lhe subjaz. O *debuxo* ou *desegno*, do italiano, *disegno*, designava precisamente o **projecto**[39], termo que só fará a sua aparição na língua portuguesa nos finais da centúria seguinte. Mais do que um combinado de representações e descrições técnicas da obra, deveria ser a expressão rigorosa da ideia que presidia à sua concepção.



Proposição 43
pramta

Proposição 44
X – *prespetiua* ◦ R – *momtea*

Proposição 45
perfice ou perfil[40]

Fig. 2 – As quatro *hespesyas* do *debuxo,* segundo António Rodrigues.
Tratado de Arquitectura (Militar), 1576.

[39] Acerca da substituição progressiva deste conceito alargado de "desenho", ou do seu esvaziamento, pelo termo "projecto" é de ver: BUENO, Beatriz P.S. – "De quanto serve a Ciência do Desenho no serviço das obras de el-rei". In AAVV – *Actas do Colóquio Internacional. Universo Urbanístico Português 1415-1822*. Coord. de Water Rossa, Renata Araújo e Hélder Carita. Lisboa: CNCDP, 2001, p. 267-269. Esclarece esta autora que até aos finais do séc. XVII, paralelamente ao termo "desenho", se utilizavam os vocábulos "risco", "debuxo", "traça", "amostra", "modelo", "ideia", "apontamentos", "regimentos" para designar o que se entende hoje como projecto arquitectónico. No entanto, com o tempo, as nuances semânticas de cada um destes termos foram sendo apuradas, especializando-se, à medida que a profissão de arquitecto se ia sedimentando em Portugal (*idem*, p. 268). Noutro artigo da mesma autora define-se concretamente a evolução semântica de cada um deles, bem como a evolução do conceito de desenho, desde o reinado de D. João II ao de D. João V (BUENO, Beatriz P.S. – "Formação e Metodologia de Trabalho dos Engenheiros Militares: a Importância da "Ciência do Desenho" na Construção de Edifícios e Cidades". In AAVV – *Urbanismo de origem portuguesa*. Revista do Centro de Estudos de Investigação e Arquitectura. Lisboa: ISCTE, 4, Julho 2001. Comunicação apresentada no Colóquio "A Construção do Brasil Urbano", Convento da Arrábida – Lisboa, 2000. Endereço *Web*: http://www.urban.iscte.pt/revista/numero4/default.htm).

[40] O fólio que continha o desenho correspondente à proposição 45 está perdido. Resta o texto que diz: *a prezente figura he o perfil do dito edeficio*.

Esta "ideia" ou "conceito" era de acordo com Rafael Moreira, *um termo-chave da estética e da crítica de arte maneiristas, posto em uso por Miguel Ângelo e vulgarizado por Varchi e Vasari*[41]. Também Francisco de Holanda (1517-1584) se filia nesta linha neoplatónica ao considerar que o *desegno*, considerado na sua plenitude, deve ser o reflexo da "execução" da "ideia e conceito", ou seja, da *Idea* no sentido em que Panofsky[42] utiliza o termo. Em Holanda, porém, esta derivação neoplatónica assume uma exacerbação que o pragmatismo de Rodrigues amacia.

Comecemos por verificar na *Lembrança Ao muyto Serenissimo e Christianissimo Rey Dom Sebastiam: De quãto Serve A Sciencia do Desegno e Etendimento da Arte da Pintura, na Republica Christam Asi na Paz Como na Guerra*, datada de 1571, a dimensão que Francisco de Holanda atribui ao *Desegno*, tendo subjacente a preocupação de salientar a sua relevância nas questões militares que, como se sabe, concentravam a atenção do Rei:

... Escrevo daquela ciência, [...] a qual se chama DESENHO e não debuxo nem pintura./ [...] um dos maiores e mais excelentes e proveitosos instrumentos [...] para as obras materiais (e ainda espirituais como são as imagens) de que se servem as Repúblicas e Reinos [...]. /Quer dizer este DESENHO de que escrevo: antes determinar, inventar, ou figurar ou imaginar aquilo que não é, para que seja e venha a ter ser, assim das coisas que são já feitas do primeiro entendimento incriado de Deus, que as inventou primeiro, como das que ainda não são de nós inventadas. De que vem dizerem os pintores que já têm acabado e feito a sua obra como em sua ideia têm feito o desenho dela, não tendo ainda feito nada mais que o desenho na ideia. De que vem dizerem também que os Imperadores na guerra que têm desenho de ir assentar seu campo em tal província, ou de combater com seu exército tal cidade, ou de fazer tal fortaleza, muito antes que o façam, tendo feito já o desenho na deliberação secreta do entendimento.

---

41 MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH-UNL, 1982, nota 24. Mestrado em História de Arte.

42 De acordo com Vítor Silva (SILVA, Vítor – "1548. Francisco de Holanda e a Arte do Desenho". Disponível na *Web* no endereço: http://www.exteril.com/textos/vitor_silva/1.html, Nota 1) ***Idea*** *e* ***concetto*** *são as noções entendidas por Panofsky como equivalentes ao* ***pensiero****, termo funcional do «projecto»; faculdade de representar o Belo ou o Feio. Para Panofsky o Renascimento não faz mais do que adequar a noção neo-platónica de Ideia à lógica das formas ideais.*

/Principalmente chamo DESENHO aquela ideia criada no entendimento criado, que imita ou quer imitar as eternas e divinas ciências incriadas, com que o muito poderoso Senhor Deus criou todas as obras que vemos; e compreende todas as obras que têm invenção, ou forma, ou fermosura, ou proporção, ou que a esperam de ter, assim interiores nas ideias, como exteriores na obra; e isto baste quanto ao DESENHO[43].

Rodrigues não é imune a esta dupla vertente, que vai do desenho na mente ao desenho no papel, da sua componente intelectual-filosófica-divina e da sua tradução gráfica em imagem para se fazer matéria em obra, mas refreia o seu alcance e, a medida dessa filtragem, talvez esteja precisamente na pequena diferença que se pode reconhecer entre "ideia" e "conceito". Numa maior aproximação a ambas expressões talvez seja excessivo tomá-las como rigorosamente sinónimas já que "ideia" nos remete directamente a Platão, por via do neoplatonismo, como nitidamente se reconhece em Francisco de Holanda, enquanto "conceito", embora à época reflicta ainda algum eco desses laços, nos liga mais especificamente à obra arquitectónica em si mesma, sendo a interpretação pessoal, do arquitecto, expressa pela modelagem concreta de uma forma que se escreve na linguagem da arquitectura em sintonia com um estilo para cumprimento de um programa, onde não deixam de participar também, no plano da simbolização, pressupostos mais ou menos idealistas, com maior ou menor conotação divina.

Rodrigues contenta-se então que o "debuxo" *amostre ho seu cõseito*… o seu conceito, sublinhamos, e, mais prosaicamente ainda, *que amostre como he tam nesesario hao fabricar como cada hũa das outras couzas que o emtemdimento declarou*.

Até aqui em pé de igualdade com as outra espécies da *dispositio*, só a seguir vai conferir autonomia à perspectiva, considerando-a então como mais uma das partes

---

[43] Francisco de Holanda, 1571. Citado por BUENO, Beatriz P.S. – "De quanto serve a Ciência do Desenho no serviço das obras de el-rei". In AAVV – *Actas do Colóquio Internacional – Universo Urbanístico Português 1415-1822*. Coord. de Water Rossa, Renata Araújo e Hélder Carita. Lisboa: CNCDP, 2001, p. 269. Confrontado com o fac-símile do original (fol. 37r e 37v) publicado por: SEGURADO, Jorge – *Francisco D' Ollanda*. Lisboa: Edições Excelsior, 1970, p. 139-140.

que ha de ter ho arquitecto, ao referir-se que *comvem ao que houver de fazer profição de arquiteto hemtender a prespetiua pera que por hela amostre ho esterior he ho ymterior do edefisio escursado* e, justificando-o, pragmaticamente, por motivos de economia: *para que escuze de se fazer despeza em modelo de pao, hou de sera, hou de terra*[44].

Pietro Cataneo (1510?-1571?) vai mais longe ao considerar a perspectiva como uma mais-valia qualificando-a mesmo de indispensável para a definição do "conceito" ou "ideia de arquitectura":

Ma se lo architetto non será prospettivo, non potrà mai così bene né onorarsi, né mostrare per disegno il suo concetto, per eccellente designatore ch'ei si fusse, e da se stesso cognoscerà di quanta importanza gli sia il non essere nella prospettiva ben pratico[45].

Este passo é bem significativo do protagonismo que a perspectiva passa a assumir no âmbito da arquitectura. Do seu ganho de independência, relativamente às projecções ortogonais – planta, alçado e corte – responsáveis pela veiculação da informação rigorosa respeitante à verdadeira forma e grandeza do objecto arquitectónico. À perspectiva fica cometido outro papel, bem de acordo com a sua própria especificidade: cabe-lhe simular o que a realidade vai ser ou, mais precisamente, o modo como o arquitecto vê essa realidade imaginada e sobretudo deseja que seja apreendida por outrem.

Que a perspectiva pode evitar o recurso ao modelo também o afirma Pietro Cataneo para quem o perfeito arquitecto não pode deixar de ser *bonissimo prospettivo*:

E terminata che sai ben la pianta, bisogna per farne l'alzato valersi de la prospettiva, o vero farne il modello di cartone, di legno, di cera, o terra, secondo la grandezza o degnità dell'edificio; ma sempre che sai ben disegnato e per ordine di buon prospettivo ne sia fatto

---

[44] BN, Cód. 3675, fol. 11r.

[45] CATANEO, Pietro – "L'Architettura". In CATANEO, Pietro; VIGNOLA, Giacomo Barozzi da – *Trattati*. Org. por Elena Bassi. Classici Italiani di Scienze Tecnique e Arti. Milano: Il Polifilo, 1985, Libro Ottavo, p. 441.

l'alzato, tirandolo da la sua pianta, si dimostreranno gli effetti dell'edificio no molto men facili che se ne fusse fatto il modello[46].

E também não esquece a questão da poupança já que a seguir nos diz que com a perspectiva do edifício *(della fabbrica)* devidamente temperada com os efeitos de luz e de sombra para lhe acrescentar verosimilhança, *si fuggirà la spesa del modello, la quale alle volte vi corre non piccola*[47].

Mas, mais do que os aspectos de natureza material, parece-nos que o que é importante é assinalar que esta pretensão do desenho se substituir ao modelo tem por detrás a consolidação de uma técnica de representação capaz de nos aproximar da tridimensionalidade do objecto arquitectónico que é, no caso, a perspectiva. E se à perspectiva juntarmos a axonometria, que contemporaneamente também já conhecia uma larga difusão, maior força ganha essa pretensão.

Una de las consecuencias de la perspectiva va a ser la de permitir dibujar la arquitectura bajo los preceptos de la nueva espacialidad, tanto en la representación de la arquitectura ya existente, la antigua, como en la predicción o proyectación de las obras a construir. La verosimilitud lograda por esta nueva representación perspectiva permitirá a los nuevos arquitectos controlar desde el dibujo (el disegno italiano) la nueva concepción de la arquitectura, llegando a sustituir a los modelos (maquetas tridimensionales) para mostrar las obras a construir…[48]

Um tratadista espanhol, Rodrigo Gil de Hontañon (c. 1500-1577), arquitecto e amante da perspectiva, mostra-se convicto do poder deste método de representação confirmando plenamente esta tendência:

Como sea berdad, no poder com palabras solas, dar a entender lo que pretendemos açer, nos es forçoso mostrar la obra juntamente por modelo, O designio de prespectiua, lo qual es forçoso sauer, por ebitar açer modelo, demas de que aprobecha para entender el arte, por asi

---

46 *Idem*, Libro Primo, Cap. I, p. 185.

47 *Ibidem*, Libro Ottavo, p. 441.

48 LINO CABEZAS, Gelabert – "La «Perspectiva angular» y la Introducción de la Perspectiva artística en la España del siglo XVI". In AAVV – *D'art*. Barcelona: Univ. Barcelona, Publicacions, nº 15, 1989, p.167.

considerase lo que está futuro, y por benir, donde le recreçe crezido probecho, en saberlo y gran daño en ignorarlo[49].

No entanto, no nosso país, durante o reinado de Dom Sebastião, apesar da alternativa ao modelo ou maqueta apresentada e defendida por António Rodrigues no seu *Tratado de Arquitectura*, não se pode dizer que a prática da perspectiva conhecesse já suficiente desenvoltura para o evitar até porque não há qualquer evidência anterior da existência de um investimento sério e rigoroso na aprendizagem da matéria que se possa equiparar à que ele empreendeu. E, apesar do risco que corremos em afirmá-lo, não nos parece verosímil que tenha existido.

Por uma carta do rei, de 1569, dirigida à Câmara, visando dar início à construção da Igreja de São Sebastião, sabemos que o soberano mandou Afonso Álvares fazer a traça e modelo do templo:

Vereadores e Procuradores da cidade de Lixboa e Procuradores dos mesteres dela, eu elRey vos envio muyto saudar: eu tenho mamdado a Afomsalurẽs, mestre das fortyficações, que va a essa cidade pera cõ ele verdes a ***traça*** *e* ***modelo*** *que per meu mandado se fez pera o tenplo do bem aventurado Sam Sebastiaõ e ordenardes que loguo se comece a edeficar...*[50]

A primeira pedra foi lançada em 1571, no Terreiro do Paço, mas a igreja nunca se chegou a concluir. Constatando que esta era uma das "fábricas" que "falecia" à cidade de Lisboa, Holanda[51] ainda esboçou uma alternativa que também não foi avante devido à decisão, devida a Filipe II, de erigir a Igreja de São Vicente de Fora que também seria dedicada a São Sebastião.

---

[49] GIL DE HONTAÑON, Rodrigo – "Cap. 73. trata de algunas controbersias. sobre el sacar el punto.". In GARCÍA, Simón – *Compendio de architectura y simetria de los templos conforme a la medida del cuerpo humano con algunas demostraziones de geometria: anö de 1681*. Valladolid: Colégio Oficial de Arquitectos, 1991, fol. 132.

[50] Arquivo Municipal de Lisboa, *Livro de Festas*, fl. 94. Publicado por: VITERBO, Sousa – *Dicionário Histórico e Documental dos Arquitectos, Engenheiros e Construtores Portugueses*. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, vol. I, 1988, p. 14-15 (Reprodução em fac-símile do exemplar com data de 1899 da Biblioteca da INCM).

[51] HOLANDA, Francisco de – "Da Fabrica que falece ha cidade de Lysboa", 1571. In SEGURADO, J., *op. cit*., p. 116-120.

No início da década seguinte, e apesar do investimento de Rodrigues na "Ciência do Desenho" que corria paralelamente ao ensino da Arquitectura Militar na Escola do Paço, um dos seu pares, João Baptista Lavanha, no seu *Livro Primeiro da Architectura Naval*, datado de c. 1580, no Capítulo Primeiro, "Das partes de q consta Architectura", sempre com Vitrúvio como pano de fundo, após definir a *Disposissaõ*, na identificação das suas "espécies" ou "maneiras" para além da *Planta, Montra, Perfil* e *Perspectiva* continua a reclamar a necessidade do *Modello*.

A Disposissaõ he uma concertada distinaçaõ das partes, da fabrica q se ha de fazer, ou he uma figura da obra posta em debuxo. Porq depois q o Architecto ter um universal conceito de toda a obra na sua imaginaçaõ servindosse da Ordenaçaõ conve q distinguindo as suas partes, a represente em debuxo, para q se veja de todos e principal^{mte} *dos da fabrica, a que se ha de satisfazer cõ o disenho della. E esta Disposissaõ se faz de cinco maneiras, em Planta, em Montra, em Perfil, em Perspectiva e em Modello*[52].

A Perspectiva *hè a parte agradavel…, muy necessaria* mas o modelo tridimensional, reunindo todos os aspectos da *Disposissaõ* duma vez, é que era a perfeita antecipação do que seria a obra.

A Perspectiva he a figura de toda a fabrica como se representa à vista segundo a sua postura e à dos olhos. Hè parte agradavel, e p^{a} *q se veja debuxado todo o edificio em papel, muy necessaria. Aliàs millhor o representa o Modello, o ql he a perfeita image de todas as partes da obra, Costumasse fazer de madeira, de gesso, de Barro, de Cera, e de Cartaõ, e nelle estaõ comprehendidas todas as outras quatro Partes, porq no Modello se ve, a Planta, a Montra, o Perfil, e a Perspectiva*[53].

Realmente, como é que o *Modello* não há-de ser *milhor* se nele também se vê a Perspectiva!?...

---

[52] BARATA, João da Gama Pimentel – "O «Livro Primeiro de Architectura Naval» de João Batista Lavanha". In *Ethnos*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, História e Etnografia, 4, 1965, p. 266.

[53] *Idem*.

Muito provavelmente Lavanha, falando de edifícios, pensava mais no seu objecto de estudo – a arquitectura naval – estando ciente das dificuldades de representação das formas complexas a ela associadas e, por isso, não lhe parecia possível dispensar o modelo. Provavelmente desconheceria como Piero della Francesca tinha resolvido o problema [**Fig. 3**]. Como é sabido, ainda antes da era dos computadores e do CAD, foi necessário "inventar" um sistema de representação mais adequado à figuração deste tipo de formas – referimo-nos ao sistema de projecções cotadas – que despertou face à necessidade de representar com rigor o terreno, uma superfície irregular por excelência, começando pelas profundidades que, naturalmente, constituíam uma prioridade [**Fig. 4**, **Fig. 5**]. Só que Piero antecipou o método subjacente a este sistema ao recorrer à estratégia de "fatiar" uma superfície irregular, através de planos paralelos, para desse modo passar à sua representação. E, no seu caso, tratava-se mesmo de uma representação em perspectiva.

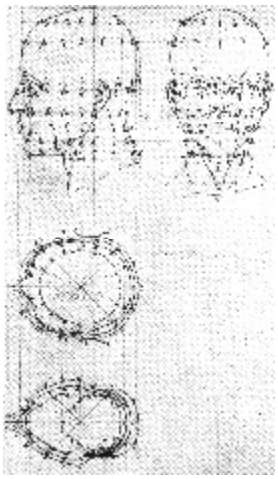


Fig. 3 – *La testa degradare,* Prop. VIII, *Libro Terzo,* Piero della Francesca

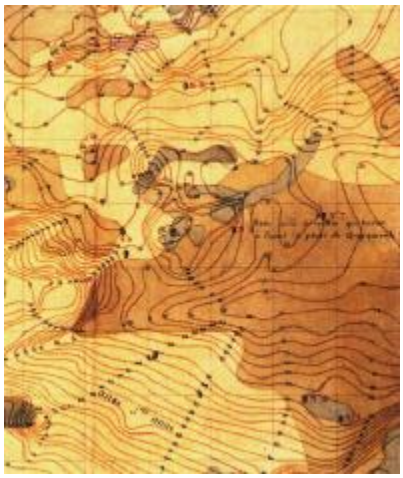


Fig. 4 – Baía de Cherbourg *Carte bathymétrique*, 1789. Meunier et La Bretonnière

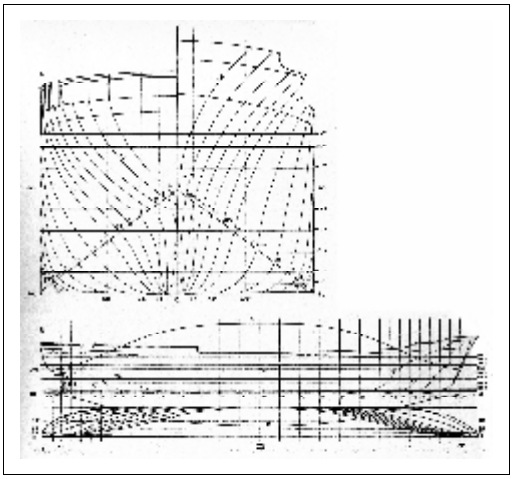


Fig. 5 – Casco de uma embarcação. Representação actual segundo o sistema de projecções cotadas

É interessante notar a transformação ocorrida face aos instrumentos preconizados para a representação da arquitectura no arco temporal que decorre desde Alberti até ao início da segunda metade de quinhentos.

É que Alberti no seu tratado de arquitectura *De Re Aedificatoria*, contrariando Vitrúvio (posicionamento que assume, aliás, genericamente ao longo da obra), proscreve a perspectiva – a *scenographia* – que considera pertencer por direito próprio à pintura[54].

E não se pode dizer que o faça por incapacidade de a "hemtender" já que é ele próprio quem pela primeira vez nos descreve uma regra para a construir. Fá-lo de plena consciência por considerar que o arquitecto e o pintor têm linguagens claramente distintas.

Tra l'opera grafica del pittore e quella dell'architetto c'è questa differenza: quello si sforza di far risaltare sulla tavola oggetti in rilievo mediante le ombreggiature e il raccorciamento di linee ed angoli; l'architetto invece, evitando le ombreggiature, raffigura i rilievi mediante il disegno della pianta, e rappresenta in altri disegni la forma e l'estensione di ciascuna facciata e di ciascun lato servendosi di angoli reali e di linee non variabili: come chi vuole che l'opera sua non sia giudicata in base a illusorie parvenze, bensì valutata esattamente in base a misure controllabili[55].

Ao nível do desenho privilegia, por conseguinte, a planta e o corte, de traçado linear, isento de sombras, que se assumem como matrizes rigorosas da métrica e da forma do edifício e considera o modelo como uma peça fundamental do projecto.

Non mi stancherò mai pertanto di raccomandare ciò che solevano fare i migliori architetti: meditare e rimeditare l'opera da intraprendere nel suo complesso e la misura delle sue singole parti, servendoci non solo di disegni e schizzi, ma anche di modelli fatti di assicelle o d'altro materiale, oltreché valendoci del consiglio di esperti; solo dopo tale esame potremo affrontare la spesa e la cura dell'impresa. L'uso di tali modelli permette di avere sotto gli occhi nel modo più chiaro la disposizione ordinata di tutti quegli elementi (...): la posizione rispetto all'

---

[54] Leonardo dirá mesmo: *la prospettiva è briglia ottima della pittura*. In DA VINCI, Leonardo – *The notebooks of Leonardo da Vinci*. Org. por Jean-Paul Richter. New York: Dover Publications, 1970, vol I., p. 27.

[55] ALBERTI, Leon Battista – *L'Architettura [De Re Aedificatoria]*. Org. por Renato Monelli e Paolo Portoghesi. Milano: Edizioni il Polifilo, 1966, II, Cap. I, p. 98.

ambiente, la delimitazione dell'area, il numero delle parti dell'edificio e la loro disposizione, la conformazione dei muri, la solidità delle coperture, etc. Inoltre sarà lecito qui senza perdita alcuna apportare aggiunte, diminuzioni, scambi di posizione, soluzioni nuove, anche sconvolgere l'assetto primitivo, fino a raggiungere la sistemazione che convenga e soddisfi completamente[56] [**Fig. 6**, **Fig. 7**].

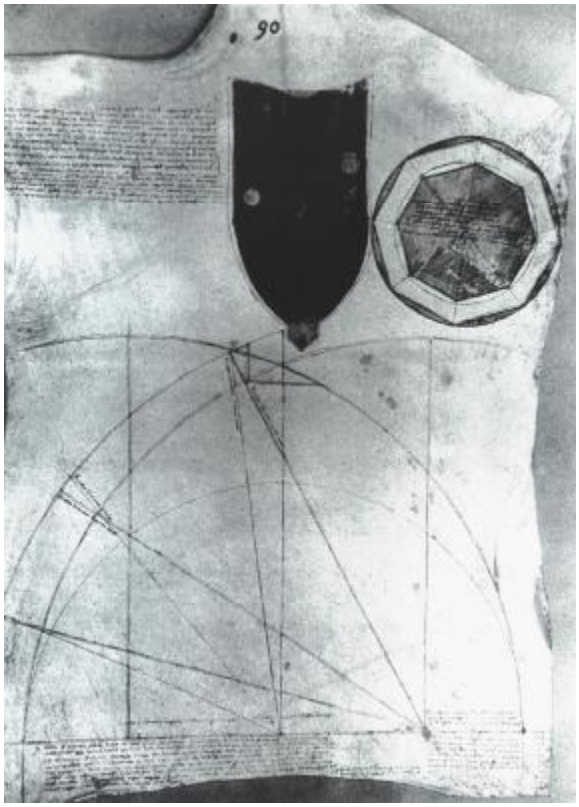


Fig. 6 – Cúpula de *Santa Maria del Fiore.* Desenho crítico de Giovanni Gherardi



Fig. 7 – Modelo em madeira da cúpula e das absides (*Museo dell'Opera del Duomo*, Florença)

Chega até a dar indicações precisas em relação à própria configuração do modelo preferindo a simplicidade de meios e a uniformidade de material a qualquer tentativa de, por meio da cor ou outros artifícios, tentar um simulacro necessariamente caricatural da realidade.

[56] ALBERTI, L.B. , o*p. cit.*, p. 96.

Parece que todo este conjunto de procedimentos e conselhos visa a clara definição da ideia a nível do projecto, como tradução do desenho gizado na mente, e é a esse nível que tudo deve permanecer até ser devidamente testado e avaliado, de modo a que a passagem à etapa seguinte, a construção, não nos reserve qualquer surpresa.

Será compito degli esperti concepire e determinare in antecipo ogni cosa, per evitare che, quando l'opera fosse in construzione o già terminata, si abbia a dire: questo non andava fatto, o: sarebbe stato meglio in altro modo[57].

Curiosamente, no *Vocabulario portuguez e latino*... de Rafael Bluteau (publicado entre 1712 e 1721), onde se cuida da precisão de variados termos ligados à actividade arquitectónica, a definição de modelo salienta igualmente o acréscimo de garantias proveniente da sua concretização:

Os Architectos, que empreendem grandes edificios fazem modelos de relevo, para melhor acertarem na execuçaõ da sua idea[58].

A partir de Alberti, confirma-se no plano teórico a separação clara do acto projectual do acto construtivo, visando destacar a arquitectura das *artes mechanicæ* para a integrar nas *artes liberales*[59] fazendo emergir, concorrentemente, a figura do arquitecto. Note-se que esta autêntica cruzada aqui iniciada só produzirá efeitos muito mais tarde, particularmente fora de Itália. É nitidamente o caso do nosso país onde só na década de 70 de quinhentos, na qual surge o *Tratado de Arquitectura* de António Rodrigues, o desenho/projecto de arquitectura passa a gozar de uma autonomia que até então não tinha, prendendo o arquitecto mais ao gabinete do que ao estaleiro ou dando àquele, pelo menos, prioridade.

O modelo não se confunde com o objecto arquitectónico, por isso deve revelar a sua essência, a sua estrutura, e fugir à tentação vã de substituir com artifícios essa

---

57 ALBERTI, L.B, *op. cit.*, p. 94 e p. 96.

58 Ver BUENO, B., *op. cit*., p. 268.

59 As *Artes Liberales* compreendiam o grupo das *Artes Reais* constituído pela Geometria, Aritmética, Astronomia e Música e o grupo das *Artes Sermocinales* composto pela Gramática, Retórica e Dialéctica.

realidade. É o desenho a três dimensões do objecto idealizado, mas um desenho que tem o condão de permitir chegar, como nenhum outro meio, à totalidade do objecto, revelando integralmente as relações espaciais dos elementos que o conformam. De facto, os desenhos propriamente ditos, a(s) planta(s) e o(s) corte(s), ainda que indispensáveis, apenas nos dão uma visão parcial da coisa e mesmo quando vistos em conjugação, obrigam a uma operação complexa de construção mental do objecto tridimensional, obviamente possível mas que não oferece a mesma facilidade de controle que é dada pelo modelo. O mesmo pensava Lavanha, como vimos.

Para Alberti, o problema dos pintores é completamente distinto. O seu ofício não tem como objectivo a produção do espaço tridimensional mas sim a sua reprodução na superfície bidimensional da tela, qual plano transparente aberto para o mundo. E o quadrilátero correspondente ao quadro funciona de facto como a moldura de uma janela, conformando com o olho do observador uma pirâmide visual que capta a realidade com a exactidão matemática da perspectiva[60]. Mas não serve ao arquitecto porque a tradução dessa realidade tridimensional é uma deformação, ou transformação projectiva, moldada ao plano, com a agravante de apenas mostrar uma parcela muito particular e diminuta dessa realidade.

E Alberti pretende o domínio da totalidade do objecto arquitectónico desenhado no espaço através do modelo, com a apresentação exacta dos seus ângulos e medidas nas três dimensões, resultantes da acoplagem dos planos que definem o espaço, planos esses previamente proporcionados através de desenhos realizados em projecção ortogonal. Esta questão da precedência destes desenhos não implica que a realização do modelo seja o acto que conclui o projecto já que a sua realização é

---

[60] Cremos que Alberti substitui o cone visual da óptica euclidiana (hoje adoptado) por uma pirâmide visual pela simples razão de que a tela do pintor é em geral um quadrilátero e, como é óbvio, a figura espacial definida pelo o olho do observador e os limites de uma tela rectangular é uma pirâmide. Mas esta mudança da forma do campo visual, de cone para pirâmide, não tem nada de gratuito marcando antes toda a diferença entre a óptica (*perspectiva naturalis* ou *communis*) e a perspectiva (*perspectiva artificialis*) já que o conceito de pirâmide na acepção albertiana arrasta consigo o princípio basilar da *intersegatione* dos raios visuais com um plano de projecção reduzido, por conveniência, a um rectângulo identificado com a tela.

sobretudo o meio mais fidedigno para o seu apuramento, pelo que pode e deve dar lugar a alterações. Feitos os ajustes reinicia-se o ciclo que será repetido tantas vezes quantas as que forem necessárias.

Mas se é verdade que o modelo continua a ser ainda hoje um instrumento de projecto quase indispensável, mesmo dispondo de recursos altamente sofisticados capazes de praticamente suprimir as fronteiras da realidade virtual e da realidade real – recursos esses que, feitas bem as contas, têm na sua raiz a *dolce prospettiva* – a resistência à perspectiva radicalmente defendida por Alberti não irá vingar.

Mesmo com a repercussão que teve em Rafaello que dirigiu uma carta ao Papa Leo X, visando fazer doutrina em defesa da utilização exclusiva de plantas, alçados (*parete di fuori*) e secções (*parete di dentro*) na representação da arquitectura e também naquele que será um dos mais célebres tratados de arquitectura de sempre, *I Quattro Libri di Architettura*, de Andrea Palladio, onde não há lugar para qualquer representação perspéctica.

Escreve Rafaello:

E perchè, secondo il mio giudicio, molti s'ingannano circa il disegnare li edificj; che in luogo di far quello che appartiene al Pittore, dirò qual modo mi pare che s'abbia a tenere, perchè si possano intendere tutte le misure giustamente; e perchè si sappiano trovare tutti li membri degli edificj senza errore. Il disegno adunque degli edificj si divide in tre parti; delle quali la prima è la pianta, o voliamo dire disegno piano; la seconda è la parete di fuori, con li suoi ornamenti; la terza è la parete di dentro, pure con li suoi ornamenti[61].

Em Palladio, onde a métrica e a proporção falam mais alto (note-se que não há desenho sem indicação expressa de medidas), em nome do rigor filológico dos levantamentos, da exacta definição das ordens, bem como da exigência de precisão para que a sua própria arquitectura se viesse a constituir como padrão, justifica-se

[61] Citação extraída do artigo de: THOENES, Christof – "La teoría del dibujo de arquitectura en los tratados italianos del Renacimiento". In AAVV – *Juan de Herrera y su Influencia: Actas del Simposio: Camargo, 14-17 Julio 1992*. Dir. M. Aramburu-Zabala. Coord de Javier Martínez. Santander: Universidad de Cantabria, 1993, vol. I, p. 380.

plenamente a preponderância do desenho ortográfico. Mas o que é interessante é que a legitimação teórica da sua opção vai buscá-la a Vitrúvio e à interpretação que Daniel Barbaro faz da *terza idea* das *specie de la dispositione* na sua tradução comentada da obra do arquitecto romano, de 1556, na qual Palladio também participa[62]. Aí a *scenographia* (de *skene* – cena) vitruviana é interpretada como *sciographia* (de *skia* – sombra) e identificada com o *profilo*, fechando a tríade de projecções ortográficas do edifício – *pianta, elavatione, profilo*. Desta sua derivação da *sciographia* advém-lhe a particularidade de ser sombreado para dessa forma dar relevo ao desenho e clarificar a leitura. Embora a discussão relativa à interpretação da *terza idea* não tenha sido pacífica (lembre-se as hesitações de Serlio que primeiro a considera como *sciographia* – *Libro Terzo*, 1540 – e só depois a adopta como *scenographia* – *Libro Secondo*, 1545 – identificando-a definitivamente com a perspectiva) cremos que no caso de Barbaro o prato da balança caiu para o lado que mais se ajustava às convicções de Palladio.

Mas a verdade é que a força da perspectiva será superior a tudo isto acabando os arquitectos por assumi-la como sua.

Primeiro, porventura, por puro deslumbramento. E não seria, justamente, esse fascínio, um dos temores de Alberti?...

Mas será quando descortinarem a ligação profunda que se regista entre este sistema de representação com o próprio espaço que produzem, que o casamento será um dado adquirido e duradouro. Ainda que nas etapas iniciais essa aproximação se faça mais por pura intuição do que duma forma totalmente consciente.

Ou seja, não será apenas um problema de representação que está em causa, mas sim uma identificação da perspectiva com os caminhos seguidos pela própria pesquisa espacial da arquitectura, desenvolvida a partir do Renascimento e praticamente só quebrada com o Movimento Moderno, pesquisa para a qual Alberti deu, aliás, uma das mais significativas contribuições. Só que Alberti ainda não tinha condições para o

---

62 BARBARO, Daniel – *Di Marco Vitruvio Pollione i dieci libri commentati*. Veneza: Francesco Marcolini, 1556.

avaliar e apostava na divisão clara das diferentes áreas artísticas e na respectiva separação de metodologias. Por isso faz um tratado de pintura, um de escultura e outro de arquitectura, também com o objectivo de as consagrar como artes *liberales*. Mas o facto é que a perspectiva vem, sem que ele tenha ou pudesse ter previsto, contaminar todas as áreas. Como um vírus que ele próprio ajudou a disseminar e para o qual a vacina prescrita para a arquitectura não deu resultado.

Nem podia dar...

Questo modo ottimo: quello che i dipintori oggi dicono prospectiva

Pouco depois de terminado o *De Re Aedificatoria* (1442-1452) surge o *Tratatto di Architettura*[63] (1461-64) devido a Filarete (1400?-1465?) profusamente ilustrado com imagens perspécticas que, apesar de serem realizadas com grande liberdade, para não dizer insuficiência, se revelam altamente eficazes na transmissão das ideias do autor. Para além disso, dedica dois livros (XXIII e XXIV) ao *disegno*, da geometria e da perspectiva[64], onde se denota a influência conjunta do *Della Pittura*, de 1436 (a versão em língua *volgare* do *De Pictura*[65] surgido no ano anterior), e dos *Elementi di Pittura*[66], ambos de Alberti. E a verdade é que Filarete inaugura a tradição de incluir um capítulo (ou livro) dedicado à Geometria e outro à Perspectiva nos tratados de arquitectura, tradição essa em que se filia o *Tratado de Arquitectura* atribuído a António Rodrigues.

Apesar de Filarete revelar uma manifesta falta de controlo na utilização do instrumento que os arquitectos passam a partilhar com os pintores, o certo é que no livro XXIV, é a verdadeira perspectiva que o ocupa: a *perspectiva artificialis*, ou seja, a perspectiva feita segundo a regra de Alberti descrita no *De Pictura*. Não se trata pois da *scenographia* vitruviana, uma aproximação rudimentar à representação do espaço segundo princípios da óptica, que parece ser, aliás, o tipo de perspectiva a que ele recorre na maior parte das ilustrações dos livros antecedentes do tratado. Recorde-se que a *scenographia* era, segundo Vitrúvio, *el dibuxo sombreado de la frente y lados del*

---

63 FILARETE, Antonio Averlino – *Trattato di Architettura*. Org. por Anna Maria Finoli e Liliana Grassi. Milão: Il Polifilo, 2 vol., 1972.

64 É aliás no tratado de Filarete que pela primeira vez se usa o termo perspectiva, já não como parte integrante da óptica mas na sua definição moderna: *quello che i dipintori oggi dicono prospectiva*. Alberti fala apenas de *intersegazione*.

65 ALBERTI, L.B. – *De Pictura.* Org. por Cecil Grayson. Bari: Laterza, 1980. Disponível na *Web* no endereço: http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/de_pictura/html/dellapit.htm

66 ALBERTI, L.B. – "Elementi di Pittura". In ALBERTI, L.B. – *Opere Volgari*. Org. por Cecil Grayson. Bari: Laterza, Vol III, 1973. Disponível na *Web* no endereço http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/index.htm.

edificio, que se alexan, concurriendo todas las líneas à un punto[67]. Algo de muito similar à imagem de um castelo fortificado reproduzida no fol. 57v[68], apenas um de numerosos exemplos que se incluem no tratado [**Fig. 8**].



Fig. 8 – Castelo fortificado, Filarete, *Trattato di Architettura*, fol. 57v

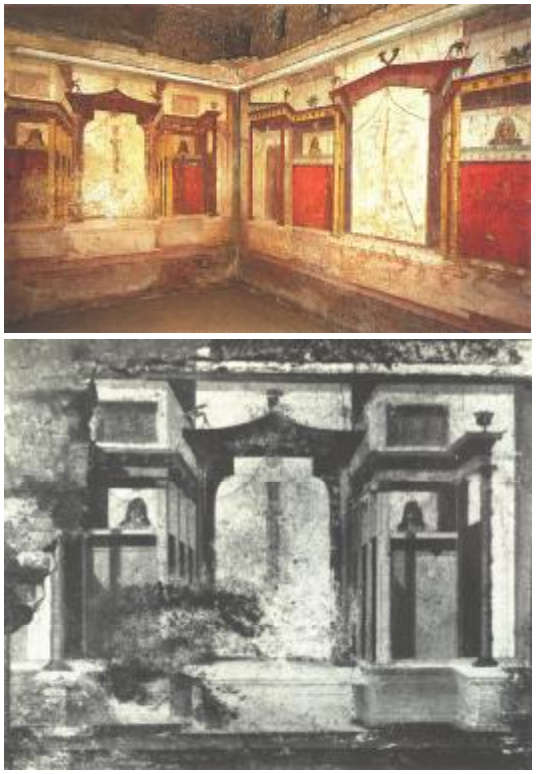


Fig. 9 – Murais do Salão das Máscaras, Palácio de Augusto, Palatino, Roma

Mas Vitrúvio associava também a *scenographia* às pinturas ilusionistas que serviam de pano de fundo da cena teatral com o propósito de lhes dar profundidade. Daí a denominação adoptada que tem origem no vocábulo grego *skenographía*[69] que significa «narrativa dramática» ou «ornato de pintura para o teatro». E atribui essa descoberta a Agatarco:

---

67 VITRUVIO POLIÓN, Marco – *Los Diez Libros de Arquitectura*. Trad. de Joseph Ortiz y Sanz. Fuentes de Arte. Madrid: Ediciones Akal, 1992, p. 9-10.

68 FILARETE, A.A., *op. cit.*, 140.

69 Ver PANOFSKY, Erwin – *La perspectiva como forma simbolica*. Barcelona: Tusquets Editores, 1985, p. 74-76 (1ª Ed. *Die Perspektive als "Symbolische Form"*. Berlim: B. G. Teubner, 1927).

Agatarco, pues, fue el primero que, enseñando Éschîlo la tragedia en Aténas, dispuso la scena, y escribió un tratado de ella. A ejemplo de Agatarco escribieron de lo mismo Demócrito y Anaxâgoras, dando la razon de corresponder naturalmente á la vista y extensión de sus rayos de las lineas desde un centro señalado, de suerte que de una cosa fingida en las scenas pintadas, resulten apariencias de verdaderos edificios, y que las cosas dibuxadas en superficies llanas y rectas, unas parezcan remotas, y otras cercanas[70].

Estamos, como se pode verificar, perante a definição inequívoca da perspectiva central, isto é, de uma forma de perspectiva em que o objecto, identificável com um cubo ou caixa espacial paralelepipédica, se nos apresenta com a(s) face(s) de frente, e consequentemente em verdadeira forma (só estará em verdadeira grandeza a que coincidir com o Plano do Quadro), o que significa que as restantes faces (inferior, superior, lateral esquerda e lateral direita) ficam perpendiculares ao Quadro. Naturalmente as arestas dos diedros que essas faces definem duas a duas são perpendiculares ao quadro e convergem, em perspectiva, para um ponto de fuga que coincide com o Ponto Principal[71], como aliás qualquer recta perpendicular ao Quadro.

E não há dúvida de que os testemunhos que nos chegaram da pintura mural romana têm algum grau de verosimilhança ao mostrarem a convergência das ortogonais, não necessariamente para um único ponto é certo, ainda que falhe, pelo circunstancial deficit de conhecimento, a possibilidade de determinar com exactidão as profundidades [**Fig. 9**].

Mas o aspecto mais saliente do tratado de Filarete está exactamente relacionado com o facto de nele surgir a primeira ilustração da regra de construção perspéctica albertiana, para além de apresentar um testemunho, a adicionar aos de Manetti e

---

[70] VITRUVIO, *op. cit.*, VII, Proemio, 163-164. Esta mesma citação é feita por SAINZ, Jorge – *El dibujo de Arquitectura. Teoría e Historia de un Lenguaje Gráfico.* Madrid: Editorial Nerea, 1990, p. 111.

[71] Por simplicidade de linguagem adoptaremos a designação habitual de "ortogonais" para identificar as rectas perpendiculares ao Quadro. Em relação às rectas paralelas designaremos as horizontais de "transversais" e as verticais ficarão como tal. Note-se, porém, que nenhum destes termos era utilizado no Renascimento.

Vasari, que atribui a paternidade do sistema de representação perspéctica a Filippo Brunelleschi.

Regra essa que se destina a introduzir o rigor da geometria na graduação das profundidades de uma caixa espacial que se apresenta conforme a descrição de Agatarco e de que o mural do Salão das Máscaras é um exemplo [**Fig. 9**]. Ou seja, é uma regra expressamente concebida para a perspectiva central ou, pelo menos, será deste modo que será assumida.

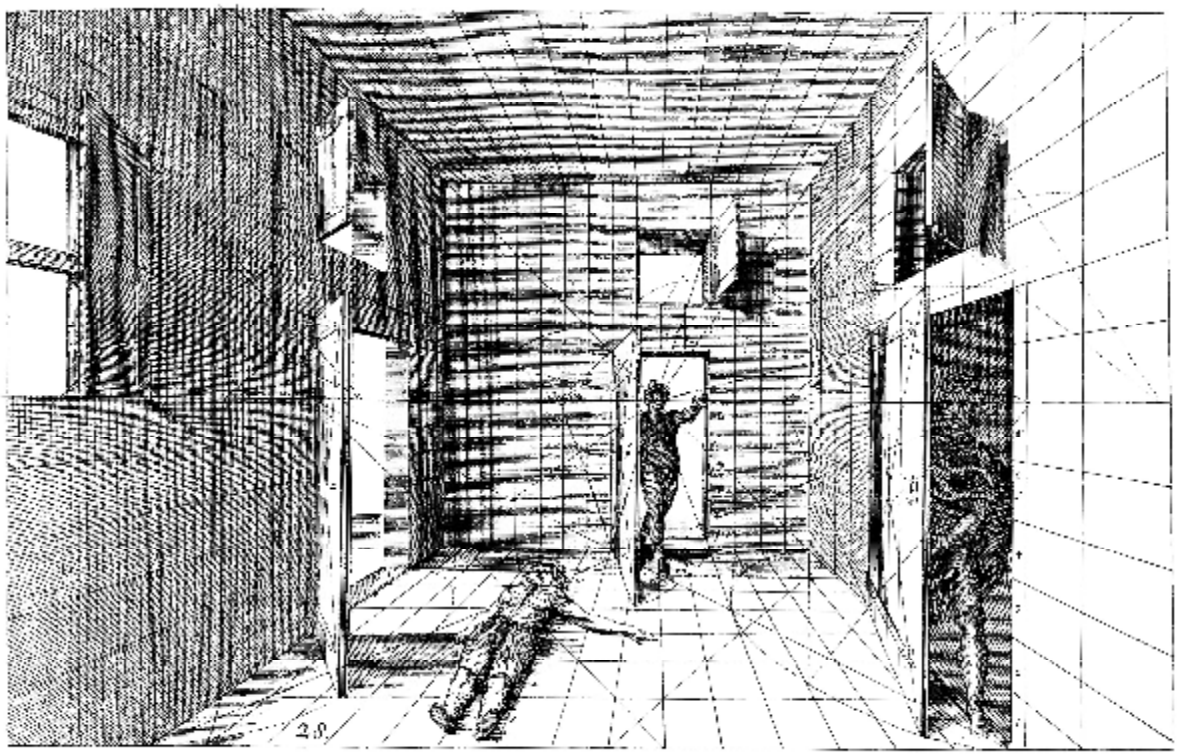


Fig. 10 – O eco da caixa espacial albertiana numa gravura de De Vries. *Perspective*, 1599, grav. 28

Em abstracto pode considerar-se que se trata de conceber o espaço como uma malha reticular, cujo módulo será, para Alberti, um cubo com 1 *braccio* de aresta, aferida a um sistema de coordenadas – *profondità, longitudine*, *latitudine* – que tem como referência a situação do Observador. É uma antecipação clara da estruturação cartesiana do espaço com a expressa utilização, ainda que de uma forma empírica, de

um referencial de eixos tri-ortogonais, de que o Olho será a origem. Neste sistema o eixo dos Y, das profundidades, corresponde ao *razzo centrico* albertiano (Raio Visual Principal), definindo o eixo dos X, das larguras, e o eixo das Z, das alturas, um plano ZX paralelo ao Quadro (Plano Neutro). E é esse mesmo espaço matematicamente ordenado que, através da intersecção dos raios visuais que passam pelos nós da malha que o estrutura, se irá plasmar num ecrã – o Quadro – transportando essa ordem matemática para o suporte do desenho [**Fig. 10**].

Em rigor, seria possível colocar nesse contentor espacial, espaços ou objectos concretos com uma orientação distinta dos planos que definem o sistema coordenado. Mas a verdade é que a tendência será a de fazer corresponder cada situação espacial particular a esse mesmo contentor geometricamente ordenado tornando-o, por conseguinte, o próprio objecto da representação. E isso é operar no âmbito da perspectiva central.

O próprio Alberti aliás dá o mote. Basta acompanhar a sua descrição do modo como fará nascer os objectos tridimensionais a partir do pavimento perspectivado que é, obviamente, a quadrícula modulada em *braccia*:

Nel pavimento scritto con sue linee e paraleli sono da edificare muri e simili superficie quali appellammo giacenti. Qui adunque dirò brevissimo quello che io faccio. Principio, comincio dai fondamenti. Pongo la larghezza e la lunghezza de' muri ne' suoi paraleli, in quale descrizione seguo la natura, in qual veggo che di niuno quadrato corpo, quale abbia retti angoli, ad uno tratto posso vedere d'intorno più che due facce congiunte. Così io questo osservo descrivendo i fondamenti dei pareti; e sempre in prima comincio dalle più prossimane superficie, massime da quelle quali equalmente sieno distanti dalla intersegazione. Queste adunque metto inanzi l'altre, descrivendo loro latitudine e longitudine in quelli paraleli del pavimento, in modo che quante io voglia occupare braccia, tanto prendo paraleli. E a ritrovare il mezzo di ciascuno paralelo truovo dove l'uno e l'altro diamitro si sega insieme, e così quanto voglio i fondamenti descrivo. Poi l'altezza seguo con ordine non difficilissimo.

Conosco l'altezza del parete in sé tenere questa proporzione, che quanto sia dal luogo onde essa nasce sul pavimento per sino alla centrica linea, con quella medesima in su crescere[72].

Vale a pena verificar a interpretação gráfica que faz Filarete da construção perspéctica de Alberti [**Fig. 11**].

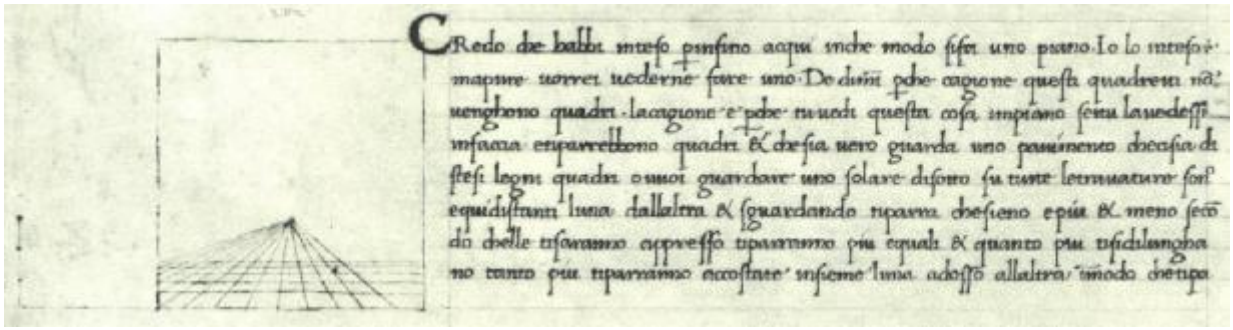


Fig. 11 – *Fac-símile* da *costruzione* de Alberti por Filarete.
Tratatto di Architettura, Libro XXIII, f. 177v.

O processo inicia-se tendo aclarado o pressuposto básico de que a pintura é o resultado da intersecção da pirâmide visual com o quadro, ou das várias pirâmides, que têm como base cada objecto e como vértice o Olho, e estão contidas no campo visual piramidal definido pelos limites da tela.

Aliás, é desse modo que Alberti define esta arte: *sarà adunque pittura non altro che intersegazione della pirramide visiva, sicondo data distanza, posto il centro e constituiti i lumi, in una certa superficie con linee e colori artificiose ripresentata*[73]. E essa superfície de representação não é outra coisa senão o Quadro (a tela do pintor) *el quale reputo essere una finestra aperta per donde io miro quello che quivi sarà dipinto*[74]. Filarete dirá que *noi prima fingeremo astare a una certa finestra, e per quella vedere tutte quelle cose le quali noi vorremo nel nostro antescritto piano discrivere e disegnare*[75].

---

[72] ALBERTI, L.B. – *Della Pittura.* Org. por Cecil Grayson. Bari: Laterza, 1980. Disponível na *Web* no endereço: http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/de_pictura/html/dellapit.htm, 34.

[73] ALBERTI, L.B., *op. cit*., 12.

[74] *Idem*, 19.

[75] FILARETE, A.A., *op. cit*., libro XXIII, p. 650.

Segue-se a questão da forma e da dimensão dessa "janela" que para Alberti deverá ser *uno quadrangolo de retti angoli quanto grande io voglio*[76]; Filarete transforma-o num quadrado, e é assim que o representa, embora deixando em aberto a questão da sua dimensão: e *con uno paio di seste farai quattro punti equidistanti, e con linee diritte le agiugni insiemi e fa' un quadro, o vuoi fare con la squadra; e fallo di quella grandezza che ti piace*[77] [**Fig. 13.1**].

Considerando depois que a altura média do homem corresponde a 3 *braccia,* Alberti propõe que se divida a *linea di sotto qual giace nel quadrangolo,* ou seja, a Linha de Terra, de acordo com essa mesma unidade de medida. Ou seja, o espaço é modulado, naturalmente, tendo como referência as dimensões do homem [**Fig. 13.2**].

Pouco antes Alberti escrevera: *e dove a noi sia l'uomo fra tutte le cose notissimo, forse Protagora, dicendo che l'uomo era modo e misura di tutte le cose, intendea che tutti gli accidenti delle cose, comparati fra gli accidenti dell'uomo si conoscessero*[78]. Filarete, que adopta a mesmíssima modulação, confirma: *è sentenzia di filosofi, che ne l'uomo sia tutte le misure*[79].

Esta máxima sofista tem óbvia correspondência com os sistemas de medidas aferidos ao corpo humano, que ainda hoje resistem onde o sistema métrico não vingou, e encontrou eco na definição do homem vitruviano. Para além das múltiplas tentativas de o representar, surgidas logo com as primeiras reedições/reconstituições do texto de Vitrúvio, salienta-se a forma como, na definição do espaço, Francesco di Giorgio Martini leva o antropomorfismo até à exaustão, do elemento arquitectónico à forma da cidade, passando, evidentemente, pela conformação do templo.

No passo seguinte, que diz respeito à colocação do ponto que será o vértice das ortogonais perspectivadas, torna-se tão evidente a clareza de conceitos no caso de Alberti como manifesto o titubear do seu seguidor, embora este acabe por tomar uma

---

76 ALBERTI, L.B., *op. cit.*, 19.
77 FILARETE, A.A., *op. cit.*, p. 651.
78 ALBERTI, L.B., *op. cit.*, 18.
79 FILARETE, A.A., *op. cit.*, p. 651.

opção que não compromete e que é a que, afortunadamente, representa. Com efeito, enquanto para Alberti esse ponto é a intersecção do Raio Visual Principal com o Quadro – *fermo uno punto il quale occupi quello luogo dove il razzo centrico ferisce*, *e per questo il chiamo punto centrico* – e se encontra à altura de 3 *braccia*[80] – *sarà bene posto questo punto alto dalla linea che sotto giace nel quadrangolo non più che sia l'altezza dell'uomo*[81] – Filarete acha que ele pode estar tanto acima como abaixo de uma *linea sottilissima* (Linha do Horizonte) situada à distância de 3 *braccia* da *linia di sotto* (Linha de Terra)[82]. Dito isto acaba por preferir colocá-lo sobre a tal "linha subtilíssima", que Alberti denomina de *linea centrica*[83], referindo que tanto pode estar a meio como de lado (Alberti também nada prescreve de absoluto quanto a isso) mas que o ideal será colocá-lo rigorosamente a meio:

Ma se tu vuoi che le cose tue venghino piu diritte, poni il tuo punto nel mezzo di questa línea; e così, come he detto, ti verranno più diritte e più grate[84] [**Fig. 13.2**].

Ou seja, mais do que a opção inequívoca pela perspectiva central importa que no próprio desenho se preserve a simetria. Cá está! A perspectiva a cumprir o seu próprio trajecto no mapa de itinerários para a tendencial centralização do espaço onde entra também, necessariamente, a questão da fidelização à simetria bilateral.

A partir daqui Alberti dá instruções para unir as divisões em *braccia* da *linea di sotto* com o *punto centrico*, isto é, de perspectivar as ortogonais. Neste ponto há que

---

80 É importante notar que estamos a falar da perspectiva com o Plano do Quadro vertical, o que se depreende logo desde início e vem confirmado quando se diz que o *punto centrico* se encontra à altura de 3 *braccia*.

81 ALBERTI, L.B., *op. cit.*, 19.

82 Mesmo que o quadro fosse inclinado, o que seria inconcebível para a época, o ponto de fuga de qualquer recta horizontal teria de se situar necessariamente sobre a Linha do Horizonte. O comentador do tratado de Filarete erra quando diz que *tale punto può stare anche sopra o sotto la sudetta línea di orizzonte, a seconda che si voglia vedere un oggetto dall'alto o dal basso* (nota 3, pág. 651).

83 Refere Alberti: *io descrivo nel quadrangolo della pittura attraverso una dritta linea dalle inferiori equedistante, quale dall'uno lato all'altro passando super 'l centrico punto divida il quadrangolo. Questa linea a me tiene uno termine quale niuna veduta quantità, non più alta che l'occhio che vede, può sopragiudicare. E questa, perché passa per 'l punto centrico, dicasi linea centrica*. (ALBERTI, L.B., *op. cit*., 20)

84 FILARETE, A.A., *op. cit.*, p. 651.

sublinhar o seu comentário face ao modo como essa distância entre as ortogonais vai diminuindo – *quasi persino in infinito*.

Este "quase" é expressão de um pressentimento de que está a lidar com o desconhecido. Com algo que efectivamente transcende os limites do espaço euclidiano pois, na verdade, é já no espaço projectivo que ele se move sem que possa abarcar as totais consequências disso. Caberá a Desargues, muito mais tarde, na sequência de um processo lento resultante da adição sucessiva de pequenas contribuições, onde também não faltam contradições e impasses, a tarefa de definir este novo espaço, para já ainda movediço.

Resolvida a perspectiva das ortogonais segue-se a crítica à forma errónea como se estabelecia a graduação da profundidade dispondo as transversais segundo a regra de subdivisão em três partes – *gli spazi superbipartienti* – para depois apresentar o procedimento correcto, que sublinha ser de sua lavra: *trovai adunque io questo modo ottimo*[85].

Vejamos então em que consiste:

Prendo uno picciolo spazio nel quale scrivo una diritta linea, e questa divido in simile parte in quale divisi la linea che giace nel quadrangolo. Poi pongo di sopra uno punto alto da questa linea quanto nel quadrangolo posi el punto centrico alto dalla linea che giace nel quadrangolo, e da questo punto tiro linee a ciascuna divisione segnata in quella prima linea. Poi constituisco quanto io voglia distanza dall'occhio alla pittura, e ivi segno, quanto dicono i matematici, una perpendiculare linea tagliando qualunque truovi linea.(...). Questa così perpendiculare linea dove dall'altra sarà tagliata, così mi darà la successione di tutte le trasverse quantità. E a questo modo mi truovo descritto tutti e' paraleli, cioè le braccia quadrate del pavimento nella dipintura...[86]

---

[85] ALBERTI, L.B., *op. cit.*, 20.

[86] *Idem*, 20.

Antes de nos referirmos às numerosas interpretações que os estudiosos têm dado deste trecho da descrição albertiana, sem dúvida o mais sensível de todos, convém ver qual foi a solução encontrada por Filarete.

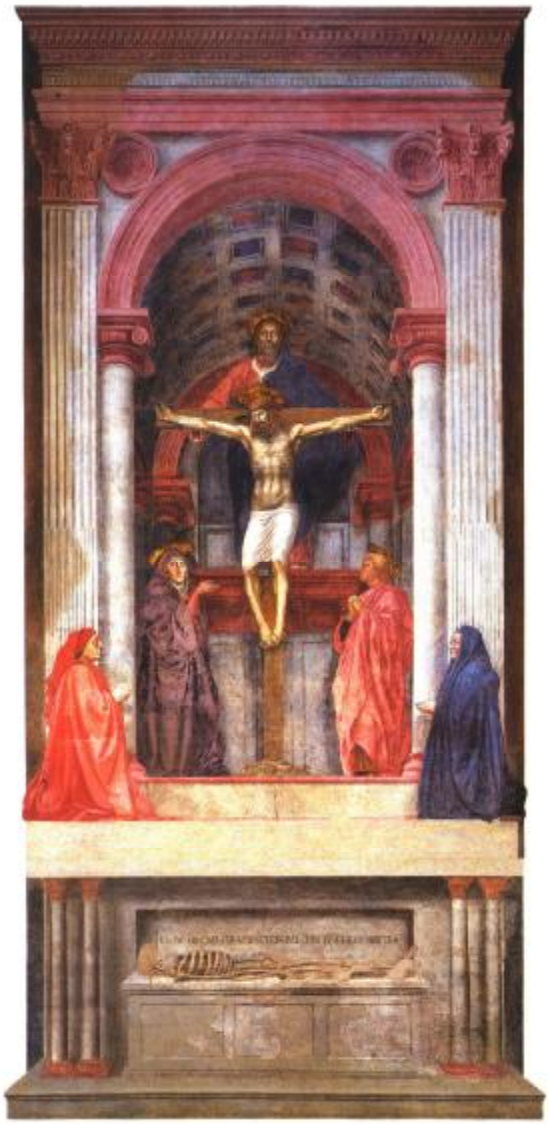


Fig. 12 – *La Trinità*, Masaccio, c. 1425

Curiosamente Filarete não perspectiva desde logo as ortogonais. Trata primeiro de resolver a questão da graduação das transversais. Mas esta inversão na sequência de procedimentos, sendo geometricamente possível, não tem nada de relevante. Já em Alberti sim, porque a novidade da sua intervenção está exactamente na crítica ao

modo como se estabelecia a graduação das profundidades, e na revelação da solução desse problema, e não na convergência das ortogonais para um ponto processo, que já seria conhecido e usado anteriormente. Basta evocar o fresco de Masaccio, a *Trinità*, exemplo paradigmático da história da perspectiva[87] [**Fig. 12**].

O que faz então Filarete?

Sendo claro a partir da descrição de Alberti que o problema em causa se resolve com o recurso a um desenho de perfil (que Alberti diz para fazer num *picciolo spazio* – e aqui começam as dificuldades de interpretação…) Filarete, inteligentemente, resolve sobrepor essa vista de perfil à perspectiva, de forma a que um dos lados verticais da sua "janela fingida" (o esquerdo no caso) corresponda ao Plano do Quadro o que implica, de imediato, que as divisões da quadrícula inscritas na Linha de Terra sirvam agora para escalonar a profundidade assim como o seu prolongamento para o lado oposto irá servir para definir a situação do Observador [**Fig. 13.3**]. Após tecer algumas considerações sobre a distância do Observador ao Quadro – *ora ti bisogna considerare quanto vuogli stare di lunga a vedere questa opera, avisandoti che quanto vi sati pie apresso tanto pie le cose ti parranno maggiore, e così minori quando ti saranno più lontane, si che porra'ti non troppo di lunga, neanche troppo a presso*[88] – dá-nos a indicação para, no lugar eleito, levantar uma perpendicular à "linha de base" com 3 *braccia* de altura e no seu extremo assinalar um ponto que corresponde ao olho do Observador.

Aqui chegados falta só traçar os raios visuais de perfil e determinar a sua intersecção (*taglio*) com o Quadro [**Fig. 13.4**]. Filarete tem o cuidado de não o fazer, para não interferir com a perspectiva, e aconselha o uso de uma régua ou de um fio para

---

87 Aparte o imbatível efeito ilusionista deste fresco (pelo menos até à data da sua realização) a única coisa de absolutamente certo que se pode extrair da sua análise é a utilização do ponto de convergência no traçado das ortogonais, o que é aliás detectável, fisicamente, na sua superfície. Assim o atesta J.V. Field na sequência dos estudos que empreendeu com base num levantamento exaustivo à escala natural (ver FIELD, J.V. – "Through the wall: Masaccio's Trinity fresco (c. 1426)". In FIELD, J.V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance.* Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 43-61; ver também FIELD, J.V. – "La costruzione prospettica della 'Trinità'". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 41-45).

88 FILARETE, A.A., *op. cit*, p. 651.

assinalar com pequenos traços os respectivos pontos de intersecção com a vertical correspondente ao Quadro – o lado esquerdo da sua "janela". Pede em seguida que essas medidas, com o auxílio do compasso, sejam transportadas para o lado direito para desse modo poder traçar as transversais paralelas à Linha de Terra [**Fig. 13.5**]:

Poi con uno filo, o vero con una riga, da questo dato termine delle tre braccia, e a uno per uno di <queste> braccia, segnate nella tua finestra, cioè nella linea della tua finestra; e dove questo filo o riga che tu adoperi, dove che taglierà la perpendiculare linea della finestra, notavi uno punto; e cosí, come t' ho detto, va' faccendo per infino che tu se' da l'altra parte del quadro, e ogni volta fa' questo medesimo punto, dove che 'l filo segna; e cosí, quando l'hai segnata per tutte l'antedette parti, e colle seste riporta tutte quelle parti dalla parte opposita della tua finestra. E benché l'uno ti paia largo e l'altro stretto, non curare, perché conviene che così venga, e poi colla tua riga, dove tu hai notati questi punti, dall'uno all'altro per dirittura a traverso fa' per ciascuna linea[89].

Finalmente, pela união das ortogonais ao ponto central [**Fig. 13.6**], conclui a perspectiva do plano, ou da malha referencial de quadrados de 1 *braccio*, e é irresistível atentar ao modo como Filarete encara o resultado e, no mais puro estilo clássico do diálogo, enfaticamente problematiza a questão para logo a seguir providenciar o desenlace:

– '*Deh, dimmi per che cagione questi quadretti non vengono quadri*'?

– '*La cagione è perché tu vedi questa cosa in piano. Se tu la vedessi in faccia, e' ti parrebbono quadri*'[90].

[89] FILARETE, A.A., *op. cit.*, p. 652.

[90] *Idem*, p. 653.

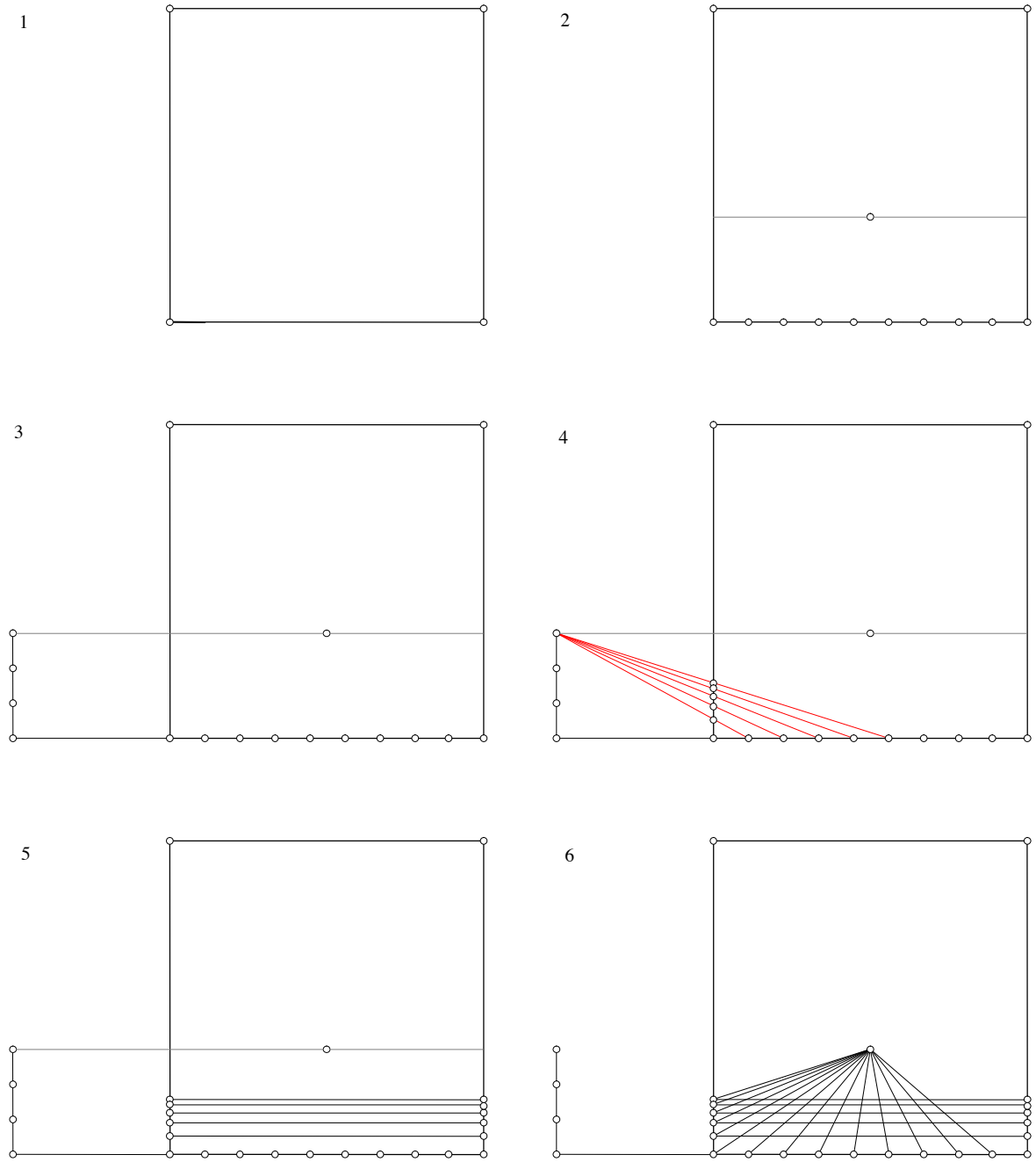


Fig. 13 – A *costruzione* de Alberti por Filarete

1- definição da "janela"
2- divisão da *ligna di sotto* em *braccia;* colocação do *punto*
3- posicionamento do Observador visto de perfil
4- intersecção dos raios visuais com o Quadro (coincidente com o lado esquerdo da janela)
5- transposição das cotas dos traços para o lado direito da janela; traçado das transversais
6- traçado das ortogonais

E é neste momento, na falta da explicação matemática, a qual Alberti, aliás, também não apresenta (*soglio appresso de' miei amici prolisso con certe dimostrazioni ieometrice esplicare, quali in questi comentari per brevità mi parve da lassare*[91]), que Filarete evoca o recurso a um espelho como meio de verificação da perspectiva:

E se meglio le vuoi considerare, torrai uno specchio e guarda dentro esso: vedrai chiaro essere così; e se ti fussino al dirimpetto dell'occhio, non ti parrebbono se non tutte iguali[92].

Dito isto, sentencia, o que será a primeira das hipóteses interpretativas sobre qual terá sido o procedimento seguido por Brunelleschi para realizar as celebérrimas *tavolettas* do *Battistero di San Giovanni* e da *Piazza della Signoria*, de que apenas temos notícia pela descrição do seu biógrafo Antonio Manetti[93], encetando uma discussão que até hoje continua em aberto:

E così credo che Pippo di ser Brunellesco fiorentino trovasse il modo di fare questo piano, che veramente fu una sottile e bella cosa che per ragione trovasse quello che nello specchio ti si dimostra, benché coll'occhio ancora, se ben considerrai, tu vedrai quelle mutazioni e diminuzioni[94].

---

91 ALBERTI, L.B., *op. cit.*, 23.

92 FILARETE, A.A., *op. cit.*, p. 653.

93 MANETTI, Antonio – *Vita di Filippo Brunelleschi*. Org. por Carlachiara Perrone. Minima, 34. Roma: Salerno Editrice, 1992.

94 *Idem*, p. 653.

Per via della intersecazione...

Se é consensual afirmar que as *tavolettas* de Brunelleschi (1377-1446) assinalam o ponto de passagem da *perspectiva naturalis* para a *perspectiva artificialis* na medida em que a sua feitura decerto pressupôs o princípio da intersecção ou secção plana do cone ou pirâmide visual, que tem por vértice o olho e por base o objecto visionado, facto absolutamente decisivo para marcar a diferença entre a óptica e a perspectiva – mais um perfeito ovo de que Colombo se teria apropriado[95] –, não é de todo pacífica a discussão em torno do processo usado para determinar a referida secção que corresponde, obviamente, à perspectiva rigorosa do objecto.

Martin Kemp teve o cuidado de inventariar as diversas possibilidades aventadas pelos especialistas, até à data da realização de *Science of Art*[96], evitando tomar partido definitivo por uma delas, ainda que a ordem escolhida para a sua apresentação tenha correspondência com a verosimilhança que lhes atribui.

Assim, para Kemp, a hipótese mais plausível seria a que se baseia nas "técnicas de levantamento" (*a – skills of surveying*). Segue-se-lhe a "utilização de alçados e plantas à escala" (*b – the use of scaled elevations and plans*). Vasari refere, peremptoriamente, que foi este o método que Brunelleschi seguiu: *egli trovò da sé un modo che ella [la prospettiva] potesse venir giusta e perfetta, che fu il levarla con la pianta e profillo e per via della intersegazione*[97]. A terceira possibilidade diz novamente respeito à utilização de técnicas de levantamento mas, desta feita, com "o uso de instrumentos de maior precisão" (*c – the use of more elaborate instruments*). Outra via seria o recurso a "fórmulas geométricas da óptica científica medieval" (*d – the geometrical formulas of*

---

[95] Alusão à anedota difundida por Vasari, nas *Vite*, que atribui a história do "ovo de Colombo" a Brunelleschi. Segundo ele terá sido esse um dos estratagemas a que o arquitecto recorreu para convencer os comitentes a atribuir-lhe o trabalho de cúpula de *Santa Maria del Fiore*.

[96] KEMP, Martin – *The Science of Art. Optical themes in western art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven/London: Yale University Press, 1990, p. 344-345.

[97] VASARI, Giorgio – *Le vite de' eccellenti pittori, scultori ed architetti scritte da GiorgioVasari, pittore Aretino.* Florença: Ed. P. Barocchi, 1966, vol. 1, p. 279.

mediaeval optical science, 'perspective'). A quinta hipótese seria o recurso às técnicas projectivas da geografia e cosmologia de Ptolomeu (*e – the projective techniques of Ptolomy's geography and cosmology*). Só por último aparece aquela que Filarete crê ter sido a técnica usada por Brunelleschi, o recurso ao espelho, da qual pode derivar a pintura directa sobre essa superfície (*f – painting directly on an actual mirror*).

Num estudo posterior, *Visualizations*[98], Kemp é mais assertivo em relação à sua primeira escolha. Ou seja, segundo ele, teriam sido mesmo as "técnicas de levantamento" (*a*) com o eventual recurso a "instrumentos de precisão" (*c*) que estiveram subjacentes à construção das *tavolettas*. Eis a argumentação que justifica a sua convicção, recentemente confirmada neste último trabalho:

> *(a) The skills of surveying*
>
> *He would almost certainly have learnt these in his abacus school and have applied them to the measurement of Roman buildings. The standard techniques relied upon simple triangulation in which a vertical measuring rod often acts as an intersecting plane (like the picture plane) for lines of sight. Some of the surveying methods also exploited such mirrors as were available.*
>
> *(c) The use of more elaborate instruments*
>
> *These would measure visual angles with considerable precision. We know that Alberti later used an instrument resembling an astrolabe in his survey of Rome, and it would have been in character for Brunelleschi to have been captivated by the technology of such instruments.*

Num ensaio muito recente, Marco Jaff[99] estando, tal como Kemp, ciente do trabalho de levantamento meticuloso dos monumentos romanos levado a cabo por Brunelleschi e pelo seu companheiro Donatello (1386-1466), que considera poder ter sido realizado com o auxílio de um astrolábio, coloca também o acento tónico no uso das técnicas de levantamento com instrumentos de precisão, mas vai mais longe, concretizando o modo de relacionar essas técnicas com a *costruzione legittima.*

---

[98] KEMP, Martin – *Visualizations. The nature book of Art and Science*. Oxford/New York: Oxford University Press, 2000, p. 28-29.

[99] JAFF, Marco – "From the Vault of the Heavens. A hypothesis regarding Filippo Brunelleschi's invention of linear perspective and the *costruzione legittima*". In *Nexus Network Journal, Architecture and Mathematics*. Ed. por Kim Williams. Fuccechio: Kim Williams Books, vol. 5, nº 1, 2003, p. 49-63.

Convém esclarecer que a *costruzione legittima,* que corresponde ao actual "método dos raios visuais", é uma construção perspéctica que surge pela primeira vez descrita no tratado de Piero della Francesca, no *Libro Terzo* de *De Prospectiva Pingendi* com a respectiva tradução gráfica na Fig. XLV [**Fig. 14**].

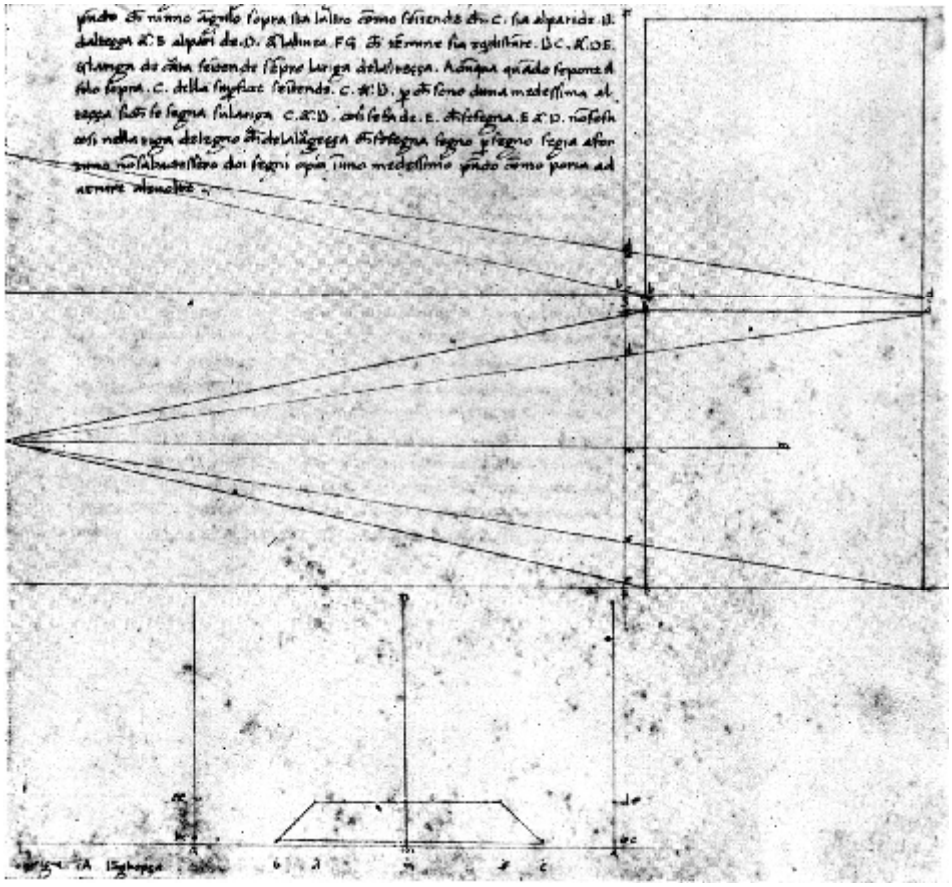


Fig. 14 – Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi, Libro Terzo*, Fig. XLV

Consiste na utilização da dupla projecção ortogonal – planta e perfil – para determinar os traços dos raios visuais com o Plano do Quadro. De acordo com J.V. Field[100] esta designação faz a sua aparição no tratado de Pietro Accolti, *Lo ingano de gl'occhi* (Florença, 1625) e, curiosamente, não para identificar o "método dos raios visuais" conforme Piero della Francesca o descreve mas sim para cunhar a construção albertiana e, ademais, com origem num equívoco. Com efeito, o autor

[100] FIELD, J.V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance.* Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 30 e p. 165.

interpretou erradamente a discussão matemática de Giovanni Battista Benedetti sobre perspectiva ficando convencido que aquele eminente matemático teria provado que das *due regole della prospettiva pratica* (tal como lhes chamou Vignola), a devida a Alberti [**Fig. 15**] e a *costruzione con il punto della distanza* [**Fig. 16**], só a construção albertiana é que tinha validade. Eis, o que nos diz Accolti:

Gio: Batista Benedetti nel suo trattato delle ragioni delle operazioni de prospettiua al Capitolo primo, & secondo, intende dimostrare delle sudette operazioni, questa sola potere esser ***legittima*** (a de Alberti)*, nel che stimiamo inganarsi, sendo quella operazione, la medesima di questa*[101].

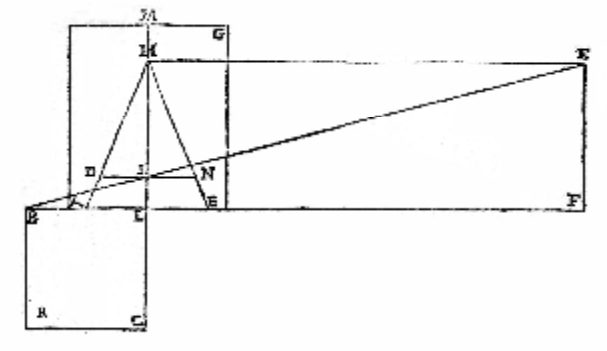


Fig. 15 – Construção albertiana (dita *legittima*).
Pietro Accolti, 1625

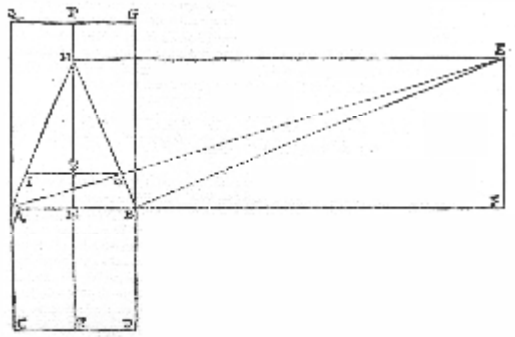


Fig. 16 – Construção com o ponto de distância.
Pietro Accolti, 1625

Na execução da *Trinità*, segundo Jaff, Masaccio terá contado com a colaboração de Brunelleschi na definição perspéctica da "falsa" capela[102] e poderá ter usado o

[101] ACCOLTI, Pietro – *Lo ingano de gl'occhi, prospettiva pratica*. The Printed Sources of Western Art, 14. Portland-Oregon: United Academic Press, 1972, p. 18-19. Fac-símile da edição original. Florença: Pietro Cecconcelli, 1625.

[102] A suposta colaboração de Brunelleschi com Masaccio tradicionalmente assente na identificação da arquitectura da "capela" com a linguagem arquitectónica inovadora que o arquitecto ia definindo, inaugurando o Renascimento, e muito concretamente com a *Cappella Barbadori* situada à entrada da *Chiesa di Santa Felicita* (adulterada por Vasari aquando da construção da passagem entre o *Palazzo Vecchio* e o *Palazzo Pitti*), tem sido posta em causa já que, na verdade, se reconhecem mais diferenças do que semelhanças. A tese alternativa sugere, fundamentalmente, a directa influência de fontes romanas, evocando a viagem de Masaccio a Roma (c. 1423). Conforme refere Paolo di Teodoro, citando Bruschi (1969), *l'affresco di Masaccio propone un orientamento architettonico alquanto independente delle scelte di Filippo, connotandosi como «primo tentativo di recupero della gravità romana»*.

astrolábio na extracção de azimutes (larguras) e de alturas (cotas) a partir de uma planta e de uma secção do projecto da capela realizados à escala da pintura. Inspirado em Sampaolesi, Jaff refere que essas coordenadas seriam definidas no plano pictórico (o plano do equador na projecção estereográfica) a partir de um referencial, com origem no Ponto Principal, definido pela Linha Principal e pela Linha do Horizonte, permitindo localizar os traços dos raios visuais com o Quadro, processo este que é, nada mais, nada menos, do que a aplicação a partir de desenhos à escala natural do método dos raios visuais – ou seja, a dita *costruzione legittima* [**Fig. 14**].

Mas, fundamentalmente, a tese de Jaff visa estabelecer o relacionamento da *perspectiva artificialis* com a projecção estereográfica, na linha da hipótese (*e*) de Kemp, com a argumentação de que Brunelleschi conheceria profundamente o astrolábio, a ponto dele próprio ser capaz de o construir (para isso evoca o seu tirocínio como ourives e relojoeiro) o que implicaria, necessariamente, o conhecimento daquela projecção cartográfica.

Se assim for é difícil objectar que Brunelleschi possa ter chegado à perspectiva tendo como suporte uma rigorosa construção geométrica. Por esta via anteciparia, assim, em quase 150 anos, a contribuição de Commandino no *Ptolemaei Planisphaerivm…*[103] obra que, começando por tratar a cosmologia e a representação estereográfica da esfera celeste – o planisfério de Ptolomeu – se revelará decisiva para a história da perspectiva, ao relacionar os dois sistemas de projecção, abrindo portas, ademais, à apropriação da perspectiva pela matemática. Já anteriormente Samuel Edgerton[104] chamava a atenção para a influência de Ptolomeu, não por via do *Planispherium* mas

---

Veja-se PAOLO DI TEODORO, Francesco – "L'architettura della 'Trinità'". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 46-51.

[103] COMMANDINO, Federico – *Ptolemaei Planisphaerivm. Iordani Planisphaerivm. Federici Commandini Vrbinatis in Ptolemaei Planisphaerivm commentarivs. In quo uniuersa Scenographices ratio quambreuissime traditur, ac demonstrationibus confirmatur*. Veneza: 1558.

[104] EDGERTON, Samuel Y. – *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*. New York: Basic Books, 1975.

através da *Geographia*[105], relevando a identificação dos pressupostos do terceiro método cartográfico[106] exposto nessa obra com os da perspectiva.

Embora sejam interessantes e sedutoras as opções de Kemp e Jaff, e restando poucas dúvidas que sem o saber acumulado na prática da actividade de levantamento não se chegaria à perspectiva linear, na tradição que considerava a "perspectiva" com um caso particular da "geometria prática"[107], não parece credível que tenha sido esse o procedimento seguido para a realização das *tavolettas*, pelo menos da primeira, e, face às imprecisões detectadas por J.V. Field na construção perspéctica da *Trinità*, também não parece verosímil a sua aplicação na realização desse fresco. De qualquer modo, mesmo que o traçado perspéctico da *Trinità* fosse exacto, parece-nos que era escusado recorrer a um astrolábio já que, neste caso, seria mais simples e natural utilizar fios para materializar os raios visuais.

A hipótese (*b*) de Kemp – *the use of scaled elevations and plans* – legitimada pelo testemunho indirecto de Vasari, tendo sido admitida por Panofsky (1927), foi seguida por diversos autores e veementemente defendida por Luigi Vagnetti (1979) que ensaiou a reconstrução das *tavolettas*, a partir das plantas e dos alçados dos edifícios que conformavam a *Piazza de San Giovanni* e *Piazza della Signoria* e seriam visíveis a partir dos pontos de vista claramente identificados por Manetti. De acordo com esta hipótese de investigação foi ganhando sedimento a ideia da existência de uma

---

[105] O texto original grego da *Geographia* tinha sido trazido para Florença por Manuel Chrisolara e Agnolo da Scarperia em 1400, após uma viagem aventurosa que os conduziu a Bizâncio com o objectivo de fazer uma recolha de manuscritos gregos antigos destinados à escola linguística privada dos jovens patrícios florentinos, sendo por isso muito provável que Brunelleschi dele tivesse conhecimento.

[106] Trata-se do sistema de projecção cenográfica do Ecumene (de que apenas se conhece a descrição) que seria susceptível de nos fornecer uma representação perspéctica da superfície geodésica ao ser realizado a partir de um centro de projecção situado a distância finita.

[107] Conforme refere Filippo Camerota, *nelle università europee del XIV secolo, la perspectiva è classificata come un caso di geometria pratica, secondo una tradizione che risale alla cultura islamica del IX secolo, e precisamente al* De scientiis *di Al-Farabi, dove la "scientia de aspectibus" è indicata come la disciplina che «insegna a misurare l'altezza degli alberi e delle mura, la larghezza dei fiumi, la profondità delle valli, l'altezza delle montagne... le distanze dei corpi celesti e la loro misura»* (Al-Farabi, 1638, p. 19). CAMEROTA, Filippo – "Perspectiva Pratica". In AAVV – *Nel segno di Masaccio. L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 19.

construção primeira de Brunelleschi, a dita *costruzione legittima* (método dos raios visuais) que veio mais tarde a merecer uma simplificação devida a Alberti tomando o nome italianizado de *costruzione abreviatta* derivado da expressão *der nähere Weg* de Dürer.

Pessoalmente, tal como Panofsky, continuamos a não encontrar, e passamos a utilizar as suas palavras, "nenhum motivo para negar a Brunelleschi a descoberta desta construção verdadeiramente arquitectónica"[108]. Em termos geométricos esta construção constitui o verdadeiro grau zero da *perspectiva artificialis* por dispensar o recurso a quaisquer propriedades da projecção central, como a utilização de pontos ou linhas de fuga. Trata-se, voltamos a referir, de uma regra resultante da determinação rigorosa dos traços dos raios visuais, ou seja, da secção da *pirramide visiva*, a partir de duas projecções ortogonais: a planta e o perfil (ou alçado). Admitimos perfeitamente a sua correlação com as técnicas de levantamento, conforme sugere Jaff, não nos parecendo sequer essencial apoiar a sua estruturação no pressuposto do conhecimento prévio da projecção estereográfica implicada na concepção do astrolábio. Mais duvidosa parece-nos ser a sua utilização no caso da *Trinità* e, em geral, consideramos esta construção inapropriada ou, pelo menos, de difícil adequação à pintura. Aliás, na sequência de um trabalho intensivo de levantamento, James Elkins afirma categoricamente não ter encontrado qualquer pintura construída segundo a *costruzione legittima*[109] posição que, no entanto, nos parece excessiva por se encontrarem evidências de que Piero della Francesca a ela recorreu nas suas obras, pelo menos, parcelarmente.

No entanto, contrariamente ao que anteriormente defendemos[110], sob o manto protector de Vagnetti, parece-nos actualmente muito improvável que tenha sido esse

---

[108] PANOFSKY, Erwin – *La perspectiva como forma simbolica*. Barcelona: Tusquets Editores, 1985, p.47 (1ª Ed. *Die Perspektive als "Symbolische Form"*. Berlim: B. G. Teubner, 1927).

[109] ELKINS, James – *The poetics of Perspective*. Ithaca/ London: Cornell University Press, 1996.

[110] XAVIER, João Pedro – *Perspectiva, Perspectiva Acelerada e Contraperspectiva*. Série 3, Manual/ Escola/ Divulgação, 4. Porto: FAUP Publicações, 1997. Trabalho de Síntese elaborado no âmbito da prestação de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica na FAUP em 1995.

o método utilizado na realização das *tavolettas* brunelleschianas. Não porque consideremos irrealizável o trabalho preparatório de levantamento para a obtenção de desenhos rigorosos em planta e alçado de todos os edifícios contidos no campo visual definido a partir dos Pontos de Vista escolhidos. Até porque a actividade de levantamento arquitectónico não teria para Brunelleschi qualquer segredo. Só que deve reconhecer-se que, por mais rigoroso que seja um levantamento, ocorrem sempre pequenas falhas, com tendência, ademais, para se agravarem cumulativamente, o que, particularmente no caso da primeira *tavoletta*, poderia ser susceptível de defraudar a intenção primordial de garantir a perfeita sobreposição da imagem pintada com a realidade.

Note-se que Alberto Pérez-Gómez[111] também não considera improvável que Brunelleschi estivesse apto a construir geometricamente a perspectiva, mas favorece a ideia de que a realização das *tavolettas* se enquadra no âmbito de um processo de natureza indutiva e empírica a que poderá ter sucedido, acrescentamos, a procura e eventual descoberta da regra.

Por tudo isto, cremos que as propostas alternativas sustentadas por Vítor Murtinho[112], que aponta o processo do "decalque" para a realização da primeira *tavoletta* e o da "janela-bastidor" para a segunda, serão as técnicas mais ajustadas a cada uma das situações, embora no caso da segunda *tavoletta* nos pareça verosímil a comparticipação de técnicas de levantamento rigoroso, presumivelmente com recurso ao astrolábio. Curiosamente, nem um nem outro procedimento fazem parte da listagem de Kemp, nem mereceram a consideração devida na sua obra mais recente, assim como a hipótese levantada por Fondelli (1977) de utilização de uma câmara escura.

---

111 PÉREZ-GÓMEZ, Alberto; PELLETIER, Louise – *Architectural Representation and the Perspective Hinge*. Cambridge/London: The MIT Press, 1997, p. 25.

112 MURTINHO, Vítor – *'La Piú Grassa Minerva'. A Representação do Lugar*. Coimbra: DARQ-FCTUC, 2001. Dissertação de Doutoramento na Especialidade de História e Teoria de Arquitectura. Ver particularmente o capítulo "Evidência e Artifício", p. 201-324.

Em relação à primeira *tavoletta*, no âmbito das hipóteses de decalque, uma das possibilidades mais exploradas aponta para a realização directa da pintura sobre um espelho, a partir da sugestão contida nas palavras de Filarete e sustentada pelos depoimentos de Alberti e de Leonardo que consideram o espelho como *buon giudice* e *maestro de' pittori*, respectivamente[113]. Mas a passagem filaretiana não é mais do que uma sugestão não tendo, por isso, valor de testemunho. Também é certo, como nota Giovanni Degli Innocenti[114], que Filarete supõe que Brunelleschi *per ragione trovasse quello che nello specchio ti si dimostra*, o que leva a pensar que o espelho seria meramente usado como meio de certificação e não como procedimento construtivo de algo a que se chegou por via científica. Só que logo a seguir o mesmo Filarete, de alguma forma se contradiz, afirmando que foi mesmo decalcando a imagem reflectida no espelho que Brunelleschi descobriu a perspectiva:

Se volessi ancora per un'altra più facile via ritrarre ogni cosa, abbi uno specchio e tiello inanzi a quella cotale cosa che tu vuoi fare. E guarda in esso, e vedrai i dintorni delle cose più facili, e così quelle cose che ti saranno più appresso, e quelle più di lunga ti parranno più diminuire. E veramente da questo modo credo che Pippo (f. 179r) di ser Brunellesco trovasse questa prospettiva, la quale per altri tempi non s'era usata[115].

O procedimento para a execução da 1ª *tavoletta*, de acordo com esta hipótese, vem rigorosamente descrito por Rocco Sinisgalli[116] e deriva da tese de Gioseffi (1957) seguidamente reforçada pela experimentação de Edgerton (1975) com recurso à fotografia.

É manifesto, como sublinha Kemp (e também Innocenti), forte oponente desta tese, que este procedimento se cruza com a dificuldade do desenhador se interpor entre o motivo e o espelho, ou seja, a sua cabeça encobriria uma parte significativa da área

---

113 Ver MURTINHO, V., *op. cit.*, p. 230-231.

114 In BATTISTI, Eugenio – *Filippo Brunelleschi*. Milão: Electa, 1976, p. 110.

115 FILARETE, A. A. – *Trattato di Architettura*. Org. por Anna Maria Finoli e Liliana Grassi. Milão: Il Polifilo, 2 vol., 1972, p. 657.

116 SINISGALLI, Rocco – *Verso una storia organica della prospettiva*. Collana di Studi sul Rinascimento, 2. Roma: Edizione Kappa, 2001, p. 184-186.

central da pintura, bem como o reflexo da própria mão constituiria um permanente obstáculo. Mas mais do que isso parece-nos que a construção desta ideia assenta num equívoco que, inexplicavelmente, tem sido difícil de ultrapassar: a questão da "suposta" inversão da imagem causada pelo espelho. É que, e isto é uma evidência óptica, não é o espelho que faz essa inversão mas sim o acto de o virarmos contra nós para nele podermos observar o reflexo das coisas.

Sendo assim, esta proposta que aparenta uma grande simplicidade, vem na verdade complicar uma situação que pode muito bem ser resolvida de uma forma muito mais directa e com um mais elevado grau de fiabilidade já que está em causa a questão essencial de acertar milimetricamente a representação e a realidade, visando a sua absoluta fusão, ou confusão produtiva, com a responsabilidade acrescida de acrescentar ao acto o valor de manifesto! [**Fig. 17**, **Fig. 18**]

Basta que entre o olho, devidamente imobilizado e enquadrado por um visor para limitar criteriosamente o campo visual cónico, e o objecto da representação, se interponha um vidro ao alcance do braço para nele se poder decalcar o que se vê. Ou seja, fazer algo de muito semelhante ao que Leonardo, mais tarde, virá a descrever:

Abbi un vetro grande come un mezzo foglio reale, e quello ferma bene dinanzi agli occhi tuoi, cioè tra l'occhio e la cosa che tu vuoi ritrarre; poi poniti lontano con l'occhio al detto vetro due terzi di braccio, e ferma la testa con un istrumento, in modo che tu non possa muoverla punto. Dipoi serra, o copriti un occhio, e col pennello o con il lapis a matite segna sul vetro ciò che di là appare, e poi lucida con carta tal vetro, e spolverizzalo sopra buona carta, e dipingila, se ti piace, usando bene di poi la prospettiva aerea[117].

Como é evidente, o que ficou registado na face de cá do vidro, aquela a que o "pintor" tem acesso, será visível da face de lá. Ficando o "pintor" e o vidro libertos do espartilho da posição inicial, pode o registo prévio, visto do lado oposto, ser agora

---

[117] DA VINCI, Leonardo – "87. Modo di ritrarre un sito col vetro". In *Trattato della Pittura*. Org. por Angelo Borzelli. Roma: Carabba Editore, 1947. Cf. *Cod Vaticano Urbinate 1270*. Disponível na *Web* no endereço: http://www.liberliber.it/biblioteca/l/leonardo/index.htm

decalcado na face do vidro que antes não estava acessível ou então ser transposto para outro suporte. A não realizar a transposição, cremos que não é de excluir que talvez fosse do interesse de Bruneleschi escamotear o mais possível a utilização do vidro, recobrindo-o totalmente para adensar o mistério e manter o secretismo em relação ao seu procedimento[118]. Por outro lado, a transposição para outro suporte, além de eliminar o vidro, facilitaria a abertura do orifício cónico mais conforme com a descrição de Manetti: *era piccolo quanto una lenta e da rovescio si rellargava piramidalmente come fa uno cappello di paglia di donna quanto sarebbe el tondo d'uno ducato o poco piú.* Mas seria também possível ajustar uma prancha de madeira ao vidro e fixá-los mutuamente através de uma moldura…

Mas, como sugere Murtinho[119], a pintura poderia ser logo acabada na sequência do primeiro passo descrito. Aí, de acordo com a sua hipótese, seria posteriormente colocada sobre a pintura uma folha de chumbo[120] para fixar a tinta, que permitiria que a pintura fosse vista do lado oposto ficando desde logo resolvido o problema da representação do céu real, metereológico, impossível de fixar, que surgiria assim reflectido na referida folha.

Não sendo muito relevante, nem porventura já possível, reconstruir a técnica utilizada, o que parece evidente é que a questão do decalque se resolve com total linearidade da forma descrita além de evidenciar com precisão o princípio da intersecção da "pirâmide visual" com um plano transparente, materializado em

---

[118] Numa entrevista com Taccola, Brunelleschi confirma a ideia de manter o secretismo das descobertas ou invenções, embora no caso essas considerações digam respeito ao domínio de outro tipo de técnica: *non comunicare a molti le tue invenzioni, ma solo ai pochi che intendono e apprezzano la scienza, perchè mettere troppo in mostra e spiegare le proprie invenzioni ed azioni significa soltanto sprecare il proprio engegno. Ci son molti che amano troppo ascoltare solo per criticare gl'inventori, e contraddire a quel che fanno e dicono, per impedire che vengano ascoltati in alto ed al posto giusto. E dopo qualche mese o un anno diranno le stesse cose o per scritto, o con disegni, e si vanteranno presuntuosamente di esser loro gl'inventori di quelle cose dileggiate e si attribuiranno l'altrui gloria.* In BATTISTA, E., *op. cit.*, p. 20.

[119] MURTINHO, V., *op. cit.*, p. 258-259.

[120] Não seria necessário que fosse a folha de chumbo a garantir a fixação da tinta já que, conforme refere Cennini, o expediente mais eficaz para fixar a tinta sobre o vidro consistia na utilização de leite de figo. Ver Giovanni degli Inocenti in BATTISTA, E., *op. cit.*, p. 110. Além disso, Manetti refere que a superfície reflectora utilizada foi uma folha de prata brunida.

vidro, delimitado pela moldura do quadro, como que definindo uma perfeita janela. A metáfora de Alberti terá tido assim um antecedente muito concreto.

A demonstração da perspectiva, da sua capacidade de ser um simulacro perfeito da realidade, dá-se quando se coloca a *tavoletta* onde estava o Ponto de Vista, com a face pintada virada para o Baptistério e se espreita pelo orifício aberto no local exacto para abrigar o Olho. Mediante a interposição de um espelho, num plano situado rigorosamente a meio entre o plano do vidro (Plano do Quadro), onde previamente se construiu a imagem decalcada da realidade, e a actual situação da *tavoletta* (Plano Neutro), a imagem reproduzida na pintura é-nos devolvida por reflexão especular, assim como a visão intrigante do nosso próprio Olho[121].

De uma só mirada, o sujeito que testemunha a experiência é reduzido à posição de voyeur, *à situação de um observador que descobre na evidência do campo do olhar, a reflexão do seu órgão visível; vislumbra a particularidade de ver sobreposto àquilo que se oferece ao olhar, a imagem da vista, tornando-se assim o olho numa coisa vista; no caso, a imagem que o espelho devolve já não é da integridade do corpo pois é somente composta pelo olho em virtude de a pintura fazer de ecrã, sobrepondo-se a ele*[122].

A deslocação do espelho paralelamente ao plano da *tavoletta* permitirá ver em simultâneo o espaço real e a sua representação pictórica, revelando, como por magia, a possibilidade da sua mútua imersão [**Fig. 18**, **Fig. 19**].

Quod erat demonstrandum!

Em relação à segunda *tavoletta* representando a *Piazza della Signoria* o procedimento seguido foi concerteza distinto e disso nos dá conta, desde logo, o biógrafo:

Potrebbesi dire qui: perché non fece egli a questa pittura, essendo di prospettiva, con quel buco per la vista come alla tavoletta del Duomo del San Giovanni? Questo nacque perché la tavola di tanta piazza bisognò che fussi sí grande a mettervi drento tante cose distinte, ch'ella non si poteva, come 'l San Giovanni, reggere con una mano al viso né con l'altra allo specchio,

[121] Sobre esta questão mantém-se actual o que escrevemos em XAVIER, J. P., *op. cit.*, p. 20-21.
[122] MURTINHO, V., *op. cit*, p. 247. Ver também p. 248.

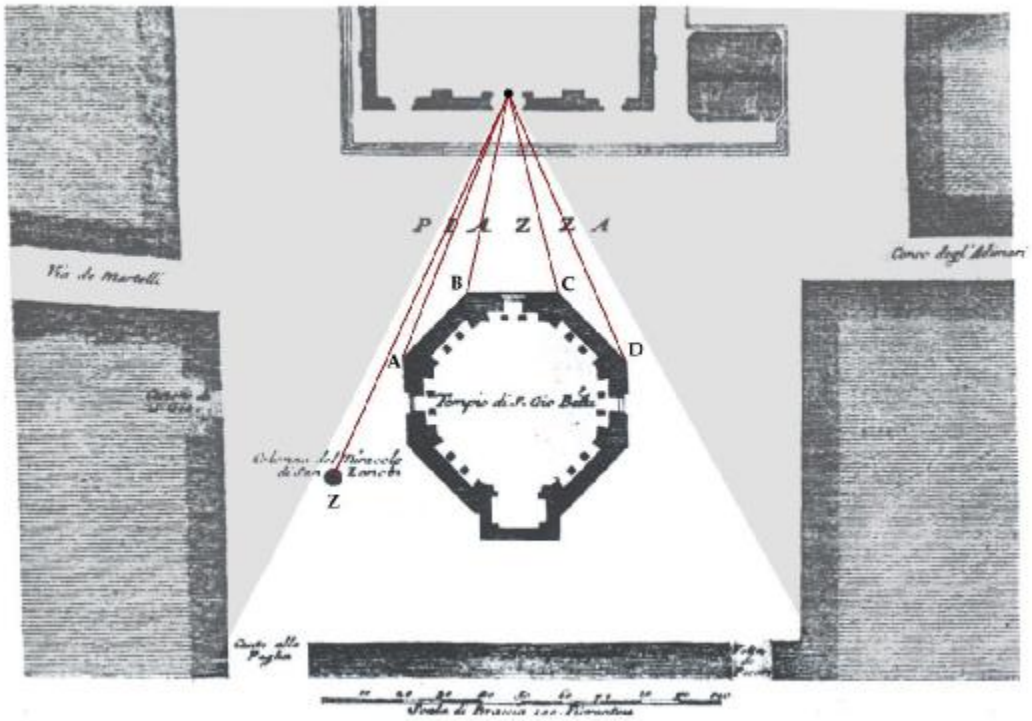


Fig. 17 – Reconstrução da situação espacial, realizada sobre um desenho extraído de Edgerton (*op. cit.,* p. 141), correspondente à realização da 1ª *tavoletta*. A abertura do campo visual corresponde a um ângulo de cerca de 54º adoptado na experiência reconstitutiva de Filippo Camerota.

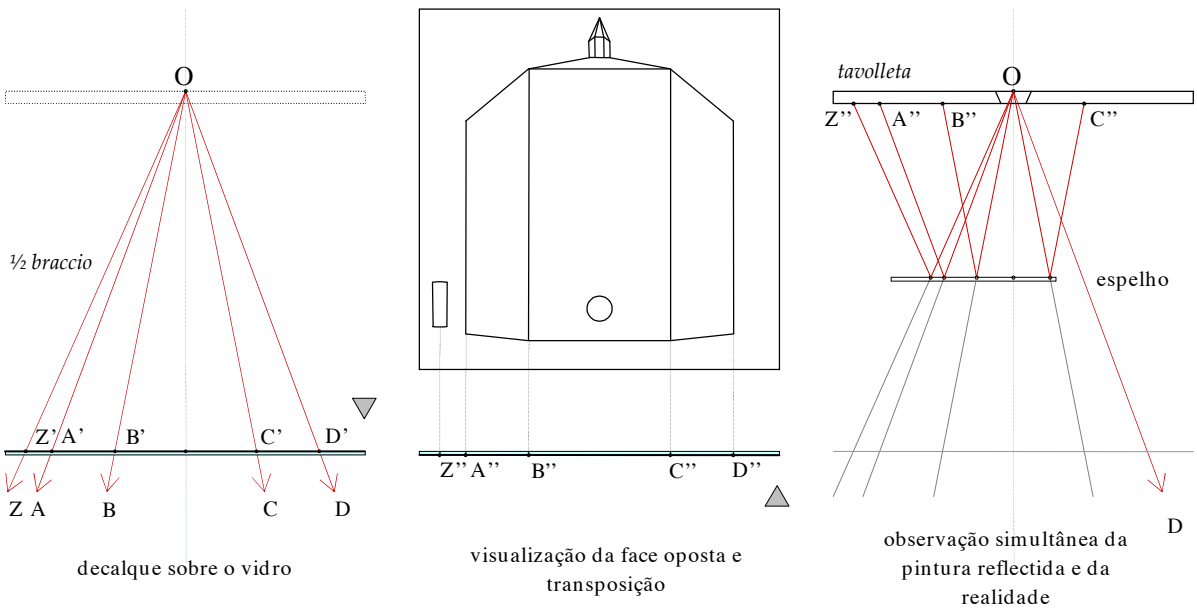


Fig. 18 – Descrição gráfica do procedimento de Brunelleschi para a realização da 1ª *tavoletta*



Fig. 19 – Vista através da 1ª *tavoletta.*
Desenho de Philippe Comar[123]

perché 'l braccio dello uomo non è tanto lungo che collo specchio in mano e' lo potessi porre dirimpetto al punto con la sua distanza, né anche tanto forzevole che la reggessi[124].

Pensamos que esta passagem é muito relevante e vem atestar que, não fora as questões de dimensão, Manetti admite que este painel poderia ter sido realizado segundo a mesma metodologia do primeiro. E, de facto, tem absoluta razão! Aparte a limitação física, que no caso seria mesmo a impossibilidade da mão chegar à totalidade da superfície do vidro, não haveria mais nenhum impedimento. Já se demonstrou como o problema da inversão da imagem especular é uma falsa questão e, por conseguinte, a argumentação que tem por base a necessidade de simetria do

[123] COMAR, Philippe – *La perspective en jeu*. Découvertes Gallimard, 138. Paris: Gallimard, 1992, p. 32-33.

[124] MANETTI, Antonio – *Vita di Filippo Brunelleschi*. Org. por Carlachiara Perrone. Minima,34. Roma: Salermo Editrice, 1992, p. 57.

motivo para poder usar o vidro e o espelho, cai por terra, ao não ter em conta a possibilidade da imagem decalcada sobre o vidro ser visível do lado oposto.

Mas neste painel, as questões dimensionais, terão sido mesmo determinantes na procura de uma metodologia diversa.

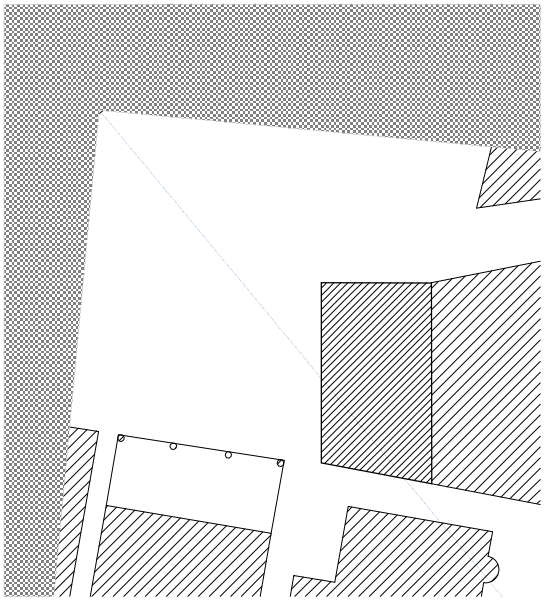


Fig. 20 – Reconstrução da situação espacial relativa à realização da 2ª *tavoletta*.
A abertura do campo visual corresponde a um ângulo de cerca de 90º



Fig. 21 – Reconstrução da 2ª *tavoletta.*
Têmpera sobre madeira com 50 x 70 cm.
Istituto e Museo di Storia della Scienza, Florença

Aqui os edifícios que configuram o espaço da praça com a presença dominante do *Palazzo della Signoria*, seriam integralmente ocultados pela sua representação perspéctica, sendo recortado o seu contorno superior para deixar visionar o céu real que, tal como no painel anterior, era o único elemento sujeito a mutações. Cremos que o recurso a uma janela-bastidor, proposta por Murtinho[125] – uma moldura de madeira com uma quadrícula realizada com fios – resolve, no essencial, as questões da representação dos edifícios. E, de facto, o processo da *quadrettatura* era já usado na arte egípcia [**Fig. 22**], foi largamente explorado por Villard de Honnecourt [**Fig. 23**] e

[125] MURTINHO, V., *op. cit.*, p. 258, 259.

era corrente nas *botteghe* medievais, mas note-se, como processo de transposição de imagens, entre diferentes superfícies, à mesma escala ou em proporção.

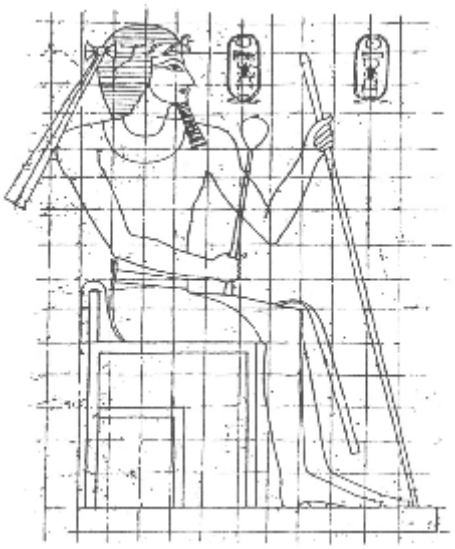


Fig. 22 – Quadrícula para determinar as proporções do corpo humano. Egipto, Dinastia XVIII

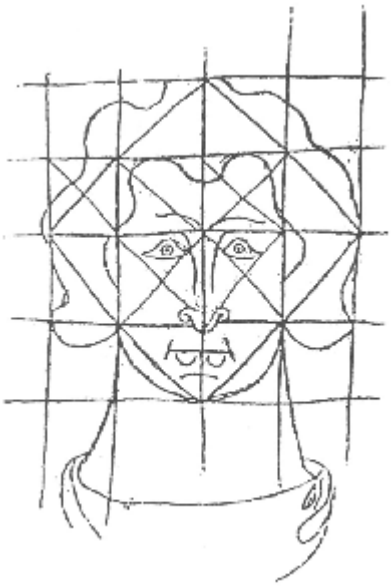


Fig. 23 – Método da quadratura para desenhar uma cabeça. Villard de Honnencourt, séc. XIII

A questão no nosso caso é completamente distinta: a quadrícula está ao serviço da definição de um plano de projecção: é o *velo*![126] [**Fig. 24**]

Qui adunque si dia principale opera, a quale, se bene vorremo tenerla, nulla si può trovare, quanto io estimo, più acommodata cosa altra che quel velo, quale io tra i miei amici soglio appellare intersegazione. Quello sta così. Egli è uno velo sottilissimo, tessuto raro, tinto di quale a te piace colore, distinto con fili più grossi in quanti a te piace paraleli, qual velo pongo tra l'occhio e la cosa veduta, tale che la pirramide visiva penetra per la rarità del velo[127].

---

[126] Sobre a problemática da *quadrettatura* e do *velo* é indispensável consultar LINO CABEZAS – "Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación". In AAVV – *Máquinas y Herramientas de Dibujo*. Coord. de Juan José Gómez Molina. Madrid: Ediciones Cátedra, 2002, p. 83-143.

[127] ALBERTI, L.B. – *Della Pittura*. Disponível na *Web* no endereço http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/de_pictura/html/dellapit.htm, 31.



Fig. 24 – O *velo*, segundo Dürer. *Unterweysung der Messung*, 1538

Sendo conhecida a perenidade e a eficácia do *velo* registamos um curioso testemunho colhido na *Arte da Pintura*[128] de Philippe Nunes, de 1615, que compreende um capítulo dedicado aos "Principios da Perspectiua necessarios pera a Pintura" (que não são mais do que enunciados da óptica clássica), onde este dispositivo é apresentado como um dos expedientes ou "Modo facil para copiar hũa cidade, ou qualquer cousa":

Pera com facilidade poderdes copiar hũa cidade fazey hum quadrado do tamanho que quereis copiar a cidade, & pondelhe hũa rede estirada de modo que fiquẽ as malhas direitas na sua porpossaõ. Depois no papel, ou taboa em que quereis copiar fazey a mesma rede de risquas com outras tantas malhas. Depois pondeuos donde descubrais a cidade, & donde vos fique melhor, & ponde o olho em hum ponto para que não perquais a vista perfeita do perfil, & assi podeis facilmente copiar porque a torre que fica em hũa malha da rede, buscay nas riscas a malha que lhe responde, & alli ponde a torre. E na outra malha aonde aparece a aruore, ponde tambem na outra que lhe responde no papel, & assi pouco & pouco podeis copiar a cidade, ou o que quizerdes[129].

[128] NUNES, Philippe – *A Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiua*. Introdução de Leontina Ventura. Porto: Editorial Paisagem, 1982. Fac-símile da edição original. Lisboa: Pedro Crasbeeck, 1615.

[129] *Idem*, p. 133.

Do primeiro quartel do séc. XVIII, no *Tratado do modo o mais facil, e o mais exacto de fazer as cartas geograficas...* de Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749), encontra-se também uma minuciosa descrição do *velo*, que então se conhece como "quadrícula", quer em relação à sua caracterização física quer relativamente ao seu modo de aplicação, que vale a pena transcrever:

A Quadricula he huma grade, ou caixilho de madeira de quatro palmos e meyo de comprido, e tres de largo, e feita em boa esquadria; os quatro lados furados com furos miudos, e muy igualmente distantes huns dos outros, para passar por elles varios fios, ficando huns horizontaes, e outros perpendiculares; os quaes fios formaõ hum grande numero de quadradinhos perfeitos, e he tudo o que consta.

Para tomar a perspectiva de qualquer objecto se poem esta quadricula sobre hum pè na altura, que parecer de sorte, que olhando por elle, se veja o objecto, que se quer tirar em perspectiva: e a palmo e meyo de distancia da quadricula se suspenderà hum circulo de papelão delgado, que póde ser prezo à mesma quadricula por hum arame grosso, e poderá ter meyo palmo de diametro, e furado no meyo com hum buraquinho, e se puder ser, de modo, que se possa pôr em differentes situaçoens; mas em huma mesma vista deve estar firme, e no mesmo lugar.

No papel, ou borrador, em que se quer tirar a perspectiva, se terá riscado com lapis huma quadricula de outros tantos quadradinhos, e olhando pelo buraco de papelão para os objectos, que apparecem cada hum em seu quadrado, e sempre no mesmo lugar; porque o olho naõ póde mudar a respeito do buraquinho, em que se terminão todos os rayos visuaes; e assim se vão desenhando nos quadrados do papel os objectos relativos aos da quadricula, e postos todos em seus lugares: as mais miudezas se podem aperfeiçoar à vista[130].

No entanto, a reprodução por via da *quadrettatura*, *quadrícula* na versão portuguesa de Fortes, tem alguma arbitrariedade e não garante o rigoroso decalque da realidade, o que no caso da 1ª *tavoletta* era uma questão decisiva, mas na 2ª nem tanto. Nesta, a única coisa que seria absolutamente necessário garantir era que a linha de fronteira

[130] FORTES, Manoel de Azevedo – *Tratado do modo o mais facil, e o mais exacto de fazer as cartas geograficas....* Lisboa Occidental: Off. de Pascoal da Sylva, 1722, p.184-185.

entre o edificado e o céu, ou seja, o perfil dos edifícios, fosse absolutamente rigorosa pelo que nos parece que será aqui, na definição dessa linha, que pode ter entrado um instrumento de rigor, eventualmente o astrolábio (o quadrante seria outra alternativa) cuja utilização em astronomia remonta ao séc. II a.C. e se deve a Hiparco, seu provável inventor. De acordo com Jaff[131] é altamente provável que Brunelleschi conhecesse este instrumento, particularmente se, entre outros factores mencionados pelo autor, tivermos presente que Mariano di Iacopo (1382-1458?), dito o Taccola, com quem Brunelleschi estabeleceu contactos profissionais, apresenta no seu *De ingeneis* (1432-35) ilustrações que comprovam a utilização deste instrumento ao serviço da determinação de níveis no terreno [**Fig. 25**, **Fig. 26**]. Com efeito, como seria possível que o "*ingegnero fiorentino*", a quem Domenico da Prato já apelidara de *perspettivo ingegnoso*[132], não dominasse um instrumento a que o menos notório "*ingegnero senese*" dava uso corrente!?...

Ainda assim, é preciso ter bem presente que uma coisa será saber usá-lo como instrumento de levantamento, o que nos parece mais do que plausível, sendo essa via, segundo pensamos, só por si bastante para nos conduzir à perspectiva. Outra, bem distinta, será estar ciente do aparato conceptual subjacente à sua construção. Mesmo que se admita esta possibilidade também não é garantido que se vislumbre a relação da projecção estereográfica com a perspectiva linear, embora tenhamos que reconhecer que no caso de Brunelleschi a probabilidade disso acontecer fosse elevada. E como, sob o ponto de vista metodológico, ambas têm por base a dupla projecção ortogonal, a consequência natural seria chegar à dita c*ostruzione legittima*.

Prova cabal dessa ligação, porém, só Commandino a providenciará. Quanto à *costruzione legittima* de seguro apenas temos o registo de Piero della Francesca.

---

[131] JAFF, M., *op. cit* e, do mesmo autor, "L'astrolabio del Brunelleschi". In *Firenze Architettura 1.99 dossier*. Florença: 1999.

[132] Carta do poeta Domenico da Prato, datada de 1413, cf. TANTURLI, G. – "Rapporti del Brunelleschi com gli ambienti latterai". In TANTURLI, G. – *Filippo Brunelleschi . La sua opera e il suo tempo*. Florença: Centro Di, vol. 1, 1980, p. 125.



Fig. 25 – Medição de níveis com o astrolábio.
Anónimo (atr. a Mariano di Iacopo).
BNCF, Ms. Palatino 767, p. 23



Fig. 26 – Medição de níveis com o astrolábio.
Mariano di Iacopo, *De ingeneis*, livros III e IV.
BNCF, Ms. Palatino 766, c. 31

Centro e Contracento

Voltando à construção perspéctica de Alberti, e à interpretação das suas palavras, convém sublinhar que a forma como Filarete resolve o problema da determinação das transversais, com a sobreposição da vista perfil sobre o desenho perspéctico, fará escola e reaparecerá de uma forma gloriosa no tratado de Piero della Francesca (c. 1460) que a utilizará, com algum requinte, para fazer prova matemática da validade da perspectiva, nos esboços de Leonardo da Vinci (supostamente realizados para a elaboração de um tratado de perspectiva) e também em Dürer (1525), embora no caso deste último com incorrecções. Com Vignola (c. 1545) será manipulada com inegável mestria para demonstrar a equivalência da regra de Alberti (*la prima regola*) com a outra regra, denominada *costruzione con il punto della distanza* (*la seconda regola*), amplamente difundida, entretanto, por via do tratado de Viator (1505).

Mas teria sido exactamente esse o procedimento de Alberti?

Surge, entretanto, outra resposta possível: nas poucas palavras e em dois desenhos, altamente sugestivos, devidos a Francesco di Giorgio Martini [**Fig. 27**, **Fig. 28**].

O *Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare* (c. 1485) é a obra que se segue à de Filarete e que, sendo dedicada à arquitectura, volta a tratar a Geometria e a Perspectiva, embora considerando esta última (e, naturalmente, bem) integrada no corpo disciplinar da primeira. E tal como já acontecia com o tratado de Filarete, o laborioso trabalho de ilustração é um dos aspectos mais marcantes da obra. Aliás um dos seus pressupostos era mesmo o de acompanhar o texto vitruviano, modernizado e traduzido para "vulgar", de imagens que, a ter existido, se desconheciam. A natureza desse meta-discurso iconográfico apoia-se fortemente na hábil manipulação da perspectiva onde, mais do que a questão do rigor, importa a eficácia narrativa. Será da mais elementar justiça referir que, no caso do Giorgio, a instrumentalização da perspectiva é feita com consciente displicência, ou seja, com a inteligência ajustada à possibilidade de usar a elasticidade do desenho, com a descontracção

inerente ao esquiço, distorcendo-o deliberadamente se preciso for, a favor da legibilidade célere da coisa representada. Não estamos ainda perante a qualidade do desenho de um Leonardo mas também não se trata de uma utilização *naïf* da perspectiva.

Importa referir, igualmente, a emergência neste tratado de um tipo de desenho expressamente desenvolvido para representar fortificações, onde o alçado frontal e a planta do edifício tendem a aparecer, em simultâneo, em verdadeira grandeza. Cremos que, face à necessidade de mostrar com clareza a geometria dos seus planos para as cidades fortificadas, Giorgio encontrou, intuitivamente, um método de desenho que demonstrou ser adequado à representação da arquitectura militar e posteriormente também da arquitectura em geral. Essa é a justificação pela qual a forma rigorosa deste tipo de perspectiva, chamada hoje de axonometria planométrica, foi primeiramente conhecida como perspectiva militar ou *prospettiva soldatesca* tal como Girolamo Maggi e Jacomo Castriotto inicialmente a designaram. De acordo com Scolari, a perspectiva paralela como alternativa à perspectiva linear renascentista foi pela primeira vez apresentada com clareza na obra de *Della fortificazione delle città* (Veneza, 1564)[133]. Mas a estreia da perspectiva paralela, e isto é um dado curioso, deve-se à mesma pessoa que primeiro tratou autonomamente a perspectiva linear: Piero della Francesca. Com efeito, será na sua obra *Libellus de Quinque Corporibus Regularibus* que pela primeira vez surgem representações rigorosas em axonometria cavaleira, embora o objectivo desse tratado não seja a definição de um sistema de representação alternativo à perspectiva linear[134].

---

[133] *Non pensi alcuno in queste mie opera vedere mode o regole di prospettiva, l' una per non essere professione di soldato non le saprei fare; l'altra perché li scorci che vi andrebbono, l'huomo leverebbe troppo dalle piante; però in esse piante, e profili consisterà il tutto di queste opera e questa si dirà prospettiva soldatesca.* MAGGI, G.; CASTRIOTTO, J. – *Della fortificazione delle città* (Veneza, 1564), citado por SCOLARI, Massimo – "Elementi per una storia dell'assonometria". In *Casabella*, 500, Março 1984, p. 43.

[134] Sobre a interacção entre a perspectiva e a axonometria e, mais genericamente, para o desenvolvimento de novas formas de representação do objecto arquitectónico no Renascimento, elaborámos um artigo, em curso de publicação, intitulado "Leonardo's representational technique for centrally planned temples", apresentado no Seminário *Leonardo: Architecture and Mathematics* realizado em Vinci, Itália, de 25 a 28 Junho de 2003.

Piero, que, para além de artista foi também um homem de ciência, preocupa-se, como antes se referiu, com a fundamentação matemática da perspectiva. Giorgio, por contraponto, parece preferir apoiar-se na prática aclarando, porventura, que os primeiros passos para obtenção rigorosa da imagem perspéctica se enraízam nas técnicas de determinação de distâncias inacessíveis baseada na proporcionalidade de triângulos, com o indispensável recurso à utilização de instrumentos de medida, como o astrolábio ou o quadrante. Para fazer a "demonstração" prática da perspectiva bastam-lhe, no entanto, duas simples varas ou hastes [**Fig. 27**]. Recorrendo à visualização de perfil, segundo as determinações de Alberti, utiliza uma delas para fixar o ponto de vista, a que chama *contracentro*. A outra corresponde ao Quadro servindo para registo das cotas dos traços das rectas – raios visuais materializados com fios – que unem o Olho com os pontos correspondentes à projecção de perfil das linhas transversais de uma quadrícula coincidente com o Plano de Terra.

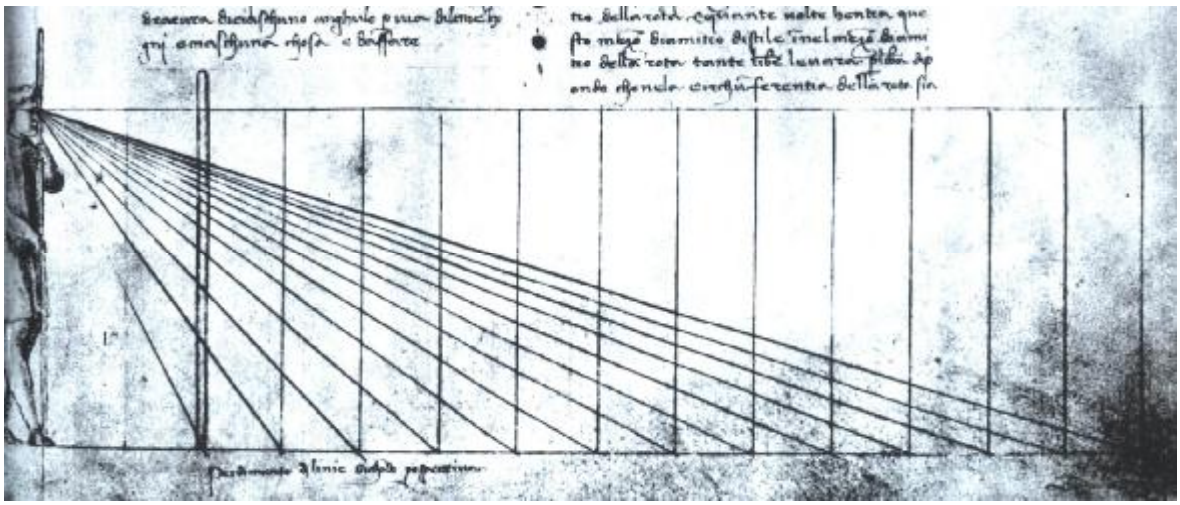


Fig. 27 – Graduação da profundidade das transversais da quadrícula de acordo com Alberti.
Francesco di Giorgio, *Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare,* f. 33

O tratamento autónomo deste procedimento parece ser mais fiel às intenções de Alberti, que expressamente indicava que se fizesse este desenho à parte, referindo até que um pequeno espaço seria suficiente para o realizar, do que a estratégia mais

expedita da sobreposição, proposta por Filarete. Dominique Raynaud adianta mesmo a possibilidade de a descrição de Alberti se referir a um procedimento empírico, rigorosamente idêntico ao descrito por Francesco di Giorgio, ou seja, não seria de facto um desenho que ele tinha em mente mas sim a concretização espacial da situação usando para o efeito fios, materializando os raios visuais, e um *perpendiculum* ou *filo a piombo*, representativo do Quadro[135].

O que é certo é que Alberti tinha para si muito claro que o problema básico da perspectiva passava pela aplicação do teorema da semelhança de triângulos que tradicionalmente se atribui a Thales de Mileto[136]. O destaque dado à visualização de perfil permitia-lhe sublinhar essa condição.

Mas a verdade é que Francesco di Giorgio também adopta a sobreposição da vista de perfil com o traçado perspéctico propondo uma solução original e intrigante, já que a sua interpretação não é linear [**Fig. 28**].

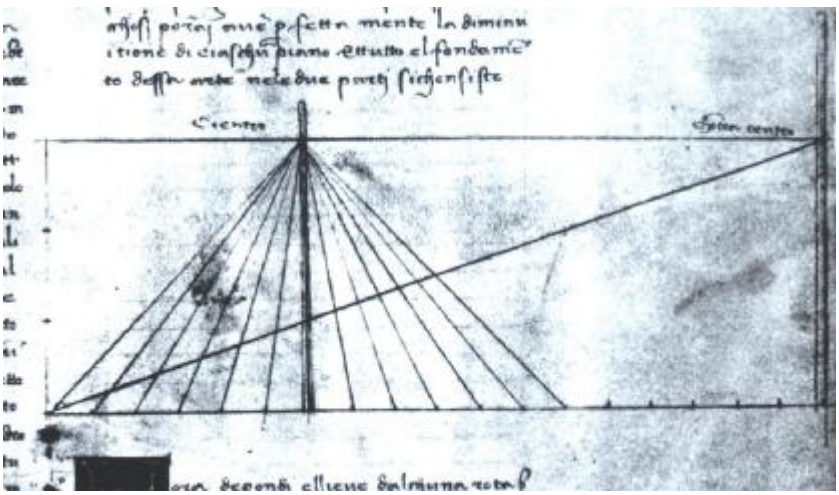


Fig. 28 – Construção perspéctica de Francesco di Giorgio
com base na utilização conjugada do *centro* e *contracentro*.
Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare, f. 33

[135] RAYNAUD, Dominique – *L'hypothèse d'Oxford. Essai sur les origines de la perspective.* Collection Sociologies. Paris: Presses Universitaires de France, 1998, p. 130-132.

[136] Este teorema ficou conhecido como Teorema de Thales sem realmente existir qualquer fundamentação histórica que o justifique conforme refere Carlos Sá que se inclina para o filiar na Escola Pitagórica. Ver: SÁ, Carlos – "A Matemática na Grécia Antiga". In AAVV – *História da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta, 2000, p. 261.

Sobre o traçado das ortogonais, equidistantes de 1 *braccio*, convergindo para um ponto a que ele chama *centro* (o *punto centrico* de Alberti), Giorgio faz passar a haste vertical que corresponde ao Quadro pelo dito *centro*. Ou seja, o Quadro, visto de perfil, não corresponde a um dos lados da "janela", como em Filarete, mas contém o *centro* (Ponto Principal). Este procedimento tem como consequência que a haste que corresponde ao visor, o *contracentro*, fica na posição do Ponto de Distância, que é o ponto de fuga das diagonais da quadrícula. Quer isso dizer, que a recta que ele traça no seu desenho, unindo o *contracentro* ao ponto de LT situado mais à esquerda, tanto pode ser um raio visual visto de perfil, como uma diagonal perspectivada.

Como o desenho não avança e da parca descrição que o acompanha não se extrai teoria, fica a dúvida se já existiria ou não em Giorgio o domínio do conceito de Ponto de Distância. Corrado Maltese[137], comentador do tratado giorgiano, inclina-se mais para a possibilidade disso não acontecer e que, por conseguinte, é a regra albertiana que lhe serve de modelo. Vagneti[138], por seu turno, considera que Giorgio apenas traduz graficamente uma receita empírica que era então corrente nas *botteghe* dos artistas não tendo perfeita consciência das implicações espaciais da sua proposta. Filippo Camerota[139], por seu turno, não tem dúvidas em afirmar que as denominações para o ponto de convergência das ortogonais da quadrícula e para o ponto de convergência das suas diagonais, de *centro* e *contracentro*, respectivamente, terão sido cuidadosamente encontradas por Giorgio para evidenciar o vínculo existente entre ambos e demonstrar que o *contracentro*, posicionado da forma descrita, corresponde ao ponto que Viator denominou mais tarde de *tiers point* e Vignola de *punto della distanza*. Uma coisa pelo menos é inegável: Giorgio sabe que a distância do *centro* ao *contracentro* corresponde à distância do Observador ao Quadro.

---

137 MARTINI, Francesco di Giorgio – *Trattati di Architettura Ingegneria e Arte Militare*. Org. por Corrado Maltese. Classici Italiani di Scienze Tecnique e Arti. Milão: Edizione il Polifilo, 1967, p. 140.

138 VAGNETTI, Luigi – *De naturali et artificiali perspectiva*. Studi e Documenti di Architettura, 9-10. Florença: Libreria Editrice Fiorentina, 1979, p. 212.

139 AAVV – *Nel segno di Masaccio. L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 122.

Por outro lado a ideia de *contracentro* sugere, de facto, que a sobreposição do perfil à perspectiva pode ser vista como o resultado do rebatimento, para o Quadro, do plano vertical que contém o Observador e o *centro* (Plano Visual Principal) utilizando como charneira a vertical que corresponde à haste que se fez passar por esse mesmo *centro* (Linha Principal). Como consequência dessa rotação a haste que corresponde ao visor coloca o *contracentro* no lugar do Ponto de Distância. A admitir esta tese, que parece credível, teremos de invalidar as hipóteses que desacreditam a possibilidade de Giorgio ter sob controlo a relação espacial subjacente ao princípio da intersecção da "pirâmide visual" com o Quadro. E mais do que isso atribuir-lhe o mérito de, muito antes de Vignola, estabelecer o cruzamento e demonstrar a equivalência de duas regras de construção perspéctica: a de Alberti e a do Ponto de Distância, que à altura seria a regra baseada na utilização conjugada do *centro* e do *contracentro*. Com o condimento adicional e particularmente relevante de fundir os procedimentos de determinação de distâncias típicos da chamada perspectiva prática (veja-se a utilização das hastes – para definir a posição relativa do Olho e do Quadro – e de fios – materializando os raios visuais) com os conceitos-chave da perspectiva teórica.

Convém recordar que esta discussão, sob o conhecimento do conceito de Ponto de Distância, remonta a Alberti que também faz uso da diagonal da quadrícula como meio de inspecção da correcção do traçado perspéctico do plano quadriculado:

E a questo modo [ottimo] *mi truovo descritto tutti e' paraleli, cioè le braccia quadrate del pavimento nella dipintura, quali quanto sieno dirittamente descritti a me ne sarà indizio se una medesima ritta linea continoverà diamitro di più quadrangoli descritti alla pittura*[140].

Parece evidente que neste caso se trata de uma utilização exclusiva da diagonal como meio de verificação e não como princípio construtivo do traçado perspéctico. Lembre-se, porém, que antes de propor esta verificação Alberti faz a crítica do método corrente de traçar as transversais segundo um espaçamento *superbipartienti* o

[140] ALBERTI, L.B. – *Della Pittura*. Disponível na *Web* no endereço http://www.liberliber.it/biblioteca/ a/alberti/de_pictura/html/dellapit.htm, 20.

que significa que certamente os sujeitou ao traçado da diagonal para controlar a sua correcção. Como é evidente, um pavimento desenhado segundo esse método, não resiste à prova referida. É possível, no entanto, encontrar exemplos de traçado correcto de pavimentos, anteriores a Alberti, nomeadamente no *trecento* italiano, como é o caso, entre outros, da *Nascita della Vergine* (1342) de Pietro Lorenzetti. De qualquer modo, nesta pintura, como notou Martin Kemp[141], os pontos de convergência das ortogonais e das diagonais do pavimento são distintos dos utilizados para o traçado da quadrícula da coberta da cama, sobre a qual se encontra a Virgem, o que quebra a leitura unitária do espaço [**Fig. 29**].

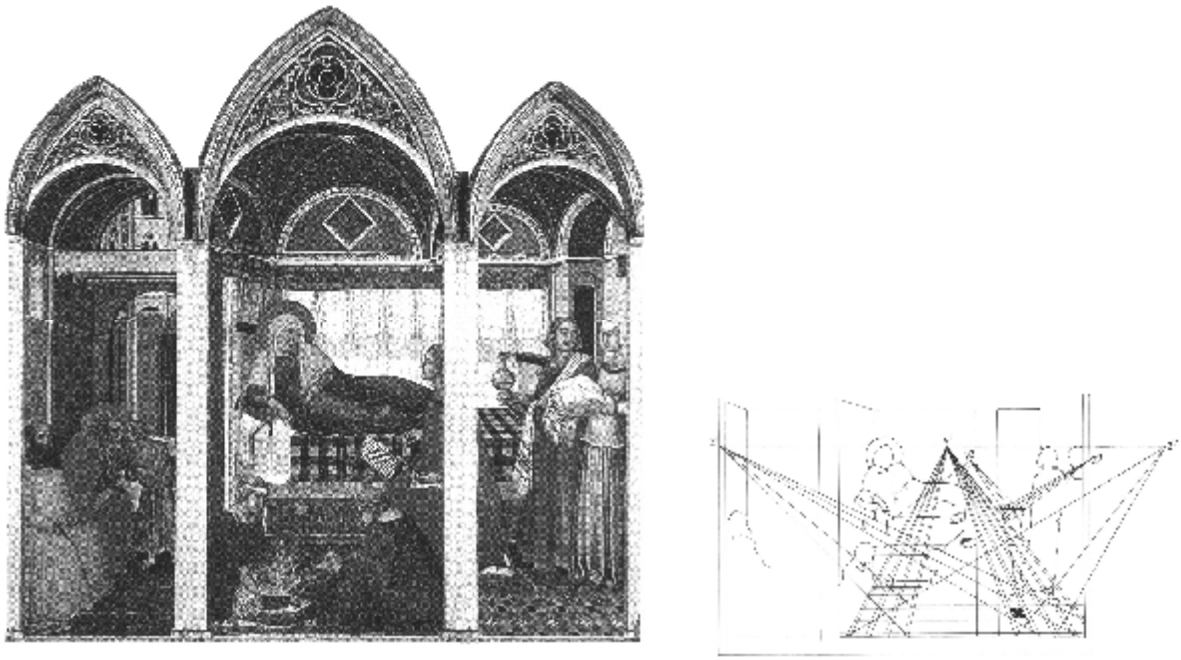


Fig. 29 – *Nascita della Vergine*, Pietro Lorenzetti, 1342. Esquema analítico de Martin Kemp

Note-se, porém, tal como prudentemente refere J.V. Field[142] que, para traçar correctamente um pavimento, não é sequer necessário recorrer à convergência para

[141] KEMP, Martin – *The Science of Art. Optical themes in western art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven/ London: Yale University Press, 1990, p. 11.

[142] FIELD, J.V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance*. Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 39.

estes pontos, o que pode explicar que se encontrem em pinturas deste período, e numerosos casos da(s) centúria(s) seguinte(s)[143], situações em que as ortogonais (e consequentemente as diagonais de diferentes planos horizontais quadriculados) têm múltiplos pontos de fuga quando as prolongamos na tentativa de verificar a sua eventual convergência num ponto. Com efeito, se no plano da pintura for traçado um trapézio correspondente à imagem visual de um quadrado, sem nenhum outro critério que não seja de natureza óptica, pode dividir-se os seus dois lados, que se apresentam frontalmente, em partes iguais e unir as respectivas divisões ficando assim definidas as ortogonais. Se traçarmos em seguida uma diagonal basta procurar os pontos de intersecção com as ortogonais já traçadas para obter as transversais e concluir a representação perspéctica do pavimento, sem que, para o efeito se tenha utilizado qualquer ponto de convergência (ponto de fuga) [**Fig. 30**].

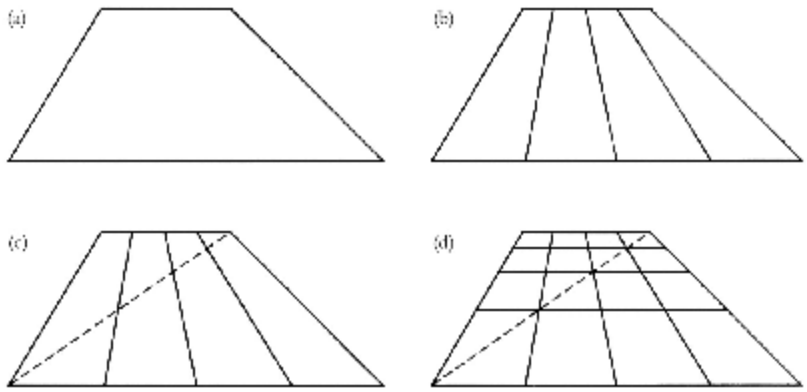


Fig. 30 – Construção do pavimento sem recurso a pontos de fuga segundo J.V. Field.
(a) – trapézio inicial
(b) – subdivisão em 4 partes dos lados transversos e traçado das ortogonais
(c) – diagonal
(d) – traçado das transversais

Inexplicavelmente o exemplo que J.V. Field utiliza para ilustrar este método, a *Presentazione di Gesù al Tempio* (1342) de Ambrogio Lorenzetti, é um dos casos que

[143] Basicamente em todas as representações onde não se aplica qualquer regra de construção perspéctica.

não resiste à regra da prova da diagonal pelo que esta poderia ter sido, muito justamente, uma das pinturas que Alberti teria dado como exemplo de determinação incorrecta da profundidade das linhas transversais do pavimento [**Fig. 31**].



Fig. 31 – *Presentazione di Gesù al Tempio,* Ambrogio Lorenzetti, 1342. O pavimento não resiste ao teste da diagonal preconizado por Alberti. O "eixo de fuga" ou "espinha de peixe"

Aliás o desenho do próprio pavimento não é totalmente consistente já que se verifica que a ortogonal situada mais à esquerda converge para um ponto diferente das restantes ortogonais do pavimento. Também se verifica nesta pintura que as ortogonais vão convergindo para pontos que deslizam ao longo de uma linha vertical, à medida que os diferentes planos horizontais aumentam de cota, configurando a típica "espinha de peixe", encontrada por Panofsky[144] em

[144] PANOFSKY, Erwin – *La perspectiva como forma simbolica*. Cuadernos Marginales, 31. Barcelona: Tusquets Editores, 1985, p. 21. (1ª Ed. *Die Perspektive als "Symbolische Form"*. Berlim: B. G. Teubner, 1927).

representações pictóricas da Antiguidade, resultante de uma construção perspéctica derivada da aplicação directa dos princípios da óptica, conforme às definições euclidianas. Refira-se que o que afirmamos foi corroborado por Raynaud que dissecou esta pintura seguindo uma metodologia tão rigorosa quanto a que J.V. Field utilizou em relação à *Trinità* de Masaccio mas que neste caso, obviamente, não respeitou[145].

É, no entanto, indesmentível que, pelo menos a partir dos anos 30 de quatrocentos, na prática dos ateliers dos pintores era conhecida não apenas a convergência das ortogonais para o *punto centrico* como das diagonais do "pavimento" – a concretização material pictórica do plano constituído por uma malha quadricular modulada em *braccia* – para um ponto situado lateralmente à mesma altura (ou seja, sobre a *linea centrica* – LH). Era perfeitamente possível que estando, por comprovação prática, verificada a convergência das ortogonais e das diagonais, se preferisse esta construção à construção albertiana, dada a sua facilidade e até maior nível de rigor, já que se evitava a realização de um segundo desenho e a transposição de medidas com o compasso.

Mas o que está em jogo é saber se estamos em presença de uma utilização empírica da regra ou do seu domínio consciente, isto é, com o perfeito conhecimento das suas implicações matemáticas. Porque uma coisa é dizer que se usa uma construção que combina a conhecida convergência das ortogonais e das diagonais do "pavimento" outra, claramente distinta, será referir que se está a utilizar a regra perspéctica conhecida como "construção com o Ponto de Distância".

J.V. Field[146] para além da "construção com o Ponto de Distância" refere a existência de duas variantes dessa construção, uma versão extravagante e outra super-

[145] RAYNAUD, D., *op. cit.*, p. 105-107.
[146] FIELD, J.V., *op. cit.*, p. 29-35.

-extravagante[147] ditadas, certamente, pela necessidade de facilitar o traçado das transversais do "pavimento", ou seja, o traçado das paralelas a LT, mas não reconhece nessa prática de atelier o domínio matemático do conceito de Ponto de Distância, ponto de vista que nos parece acertado [**Fig. 32**].

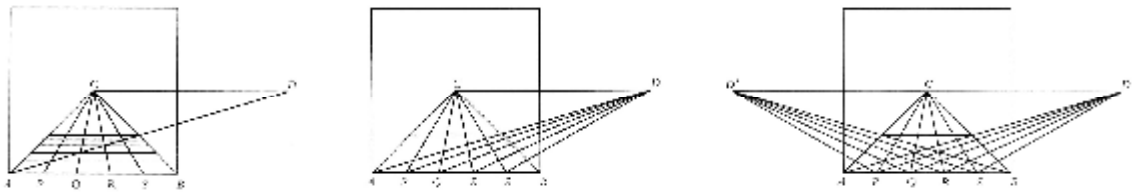


Fig. 32 – Versão simples, extravagante e super-extravagante, da "construção com o ponto de distância", segundo J.V. Field

A interpretação que Francesco di Giorgio faz da construção albertiana com a astuciosa sobreposição da vista de perfil à perspectiva, de tal maneira que sobrepõe o *contracentro* (o Olho visto de perfil) com o ponto de convergências das diagonais, correspondente ao Ponto de Distância, parece resolver a questão [**Fig. 28**].

De qualquer modo há que ter em linha de conta a possibilidade, bastante plausível, da mão incontornável de Piero della Francesca lhe ter dado sustentação. Isto porque no seu tratado iniciático, *De Prospectiva Pingendi*, onde se encontra a prova matemática da construção albertiana, além da apresentação de outras construções perspécticas (o método do quadrado envolvente e o método dos raios visuais), surge na proposição XXIII [**Fig. 33**], do *Libro Primo*, uma construção onde é nítido o domínio do conceito de Ponto de Distância e a sua instrumentalização, como adiante veremos.

[147] Desta versão "super-extravagante" é conhecida a sua aplicação por Paolo Uccello na *Nattività*, cuja *sinopia* (base da pintura realizada em barro vermelho), ficou a descoberto aquando da sua retirada da Igreja de *San Martino alla Scala* em Florença.

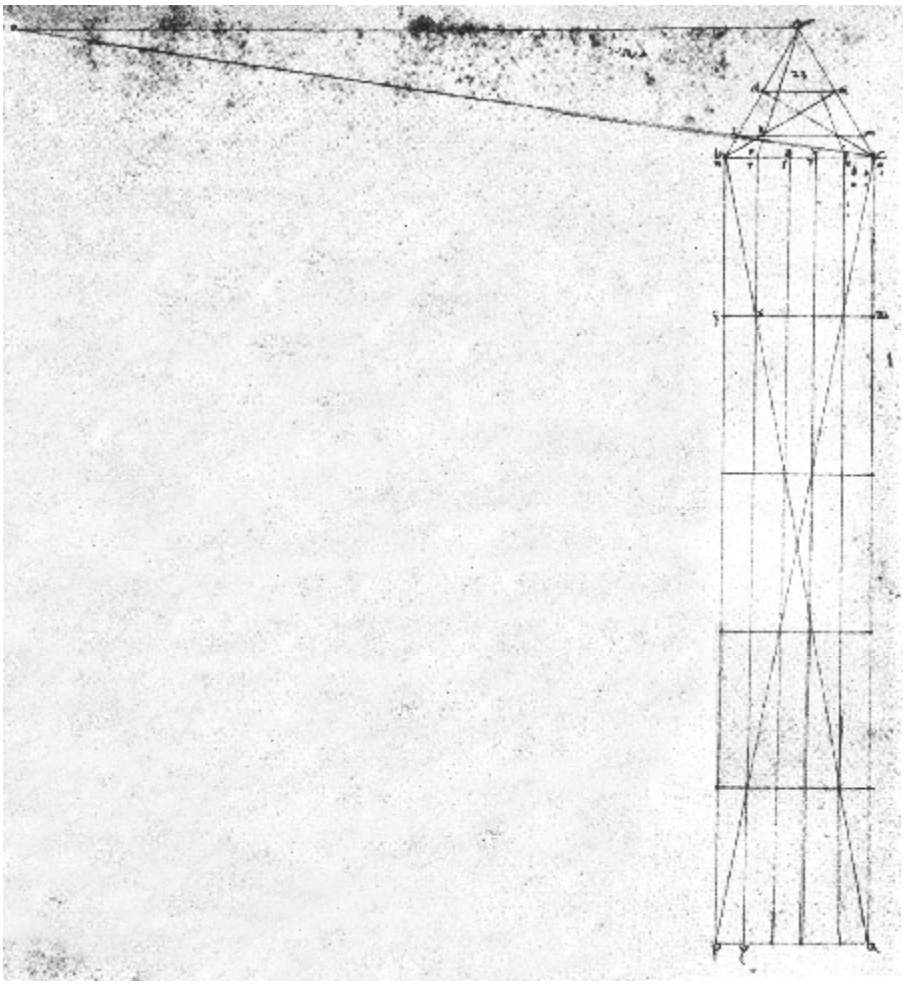


Fig. 33 – Proposição XXIII, *Libro Primo*
– Del piano non quadrilatero quantuque se sia uno quadrilatero recidere –
Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi,* c. 1460

O Teorema de Piero della Francesca

O tratamento que Piero della Francesca dá à *costruzione* albertiana tem, inevitavelmente, a marca pessoal de quem, para além de um artista, é um verdadeiro matemático.

De Prospectiva Pingendi, obra composta por volta de 1460, cujo título latino se manteve mesmo nas edições em *volgare*, contrariamente aos tratados que temos apreciado, é totalmente consagrada à perspectiva e começa justamente aí o seu pioneirismo.

Da perspectiva dos pintores, portanto, para que seja inequívoca a diferença relativamente à *perspectiva communis* ou óptica; da perspectiva dos pintores, também, para que se note que a perspectiva é um instrumento que lhes pertence; da perspectiva dos pintores, ainda, para assinalar protocolarmente que sem ela a pintura não o é.

Pelo menos, enquanto o propósito não for outro se não o de captar a realidade com exactidão. E da perspectiva não se esperava, então, nada menos do que isso! Mas, note-se desde já, que, se este tratado inaugural é em si mesmo uma profissão de fé no sistema, também revela ciência no reconhecimento das balizas para além das quais se desvanece a sua validade. Leonardo virá discutir depois, ainda com maior clareza, a questão dos seus limites e, por estar ciente deles como ninguém, estará apto a explorar intensamente o seu poderoso ilusionismo.

Paradoxalmente, porque a perspectiva merece um tratamento autónomo, afirmando a sua especificidade no âmbito da geometria, acaba por ser antes de mais ela própria e como tal interessa a todos que tratam os problemas do espaço. Desde logo é assunto para os matemáticos e, da sua entrada em cena, que começa aqui mas só se reforça substancialmente a partir do segundo quartel do século XVI, resultará a imersão da perspectiva no mundo da Geometria Projectiva, com a intervenção decisiva de Desargues e a sistematização final de Poncelet. Mas porque está em

causa, não apenas a experiência visual conducente à representação, mas também o modo como o talhe, forma e proporção do espaço, pode ser apropriado a partir do posicionamento do Observador é, por excelência, matéria de arquitectos.

Logo no início do tratado de Piero, na esteira de Alberti, são identificadas as três partes principais de que se compõe a pintura – *disegno*, *commensuratio*, *colorare*[148] – para imediatamente se demarcar o alvo de estudo, a proporção (*commensuratio*) que trata da disposição espacial comensurada dos objectos, definidos pelo seu contorno e perfil a cargo do *disegno*:

De le quali tre parti intendo tracta[re] solo de la commensuratione, quale diciamo prospectiva, mescolandosi qualche parte de desegno. perciò che senza non se po dimostrare in opera essa prospectiva; il colorare lasciaremo stare, e tractaremo de quella parte che con line angoli et proportioni se po dimostrare, dicendo de puncti, linee, superficie et de corpi[149].

O assunto primordial é, como se verifica, a perspectiva – *quella parte che (…) se po dimostrare*. E, imediatamente após o compromisso inevitável quando se tem de lidar com a questão da representação, a postura de Piero rapidamente assume o perfil de um matemático, atingindo um grau de maturação superior ao revelado no *Trattato d'abaco* e no *Libelus de quinque corporibus regularibus*. E é fundamentalmente pela sua obra sobre a perspectiva que Piero é justamente reconhecido como um dos mais importantes, se não mesmo o maior matemático do século XV, o que não deixa de ser extraordinário quando relativamente à sua pintura pouco menos há a dizer!

Tal como Alberti, que assumia a sua condição de pintor – *come pittore scrivere*[150] –, Piero dela também não se desliga recusando tratar as entidades geométricas no seu sentido abstracto. Por isso, apesar de lhe ser reconhecível uma notória consciência

---

[148] Correspondem-se com as três partes da pintura segundo Alberti: *circonscrizione, composizione, recezione di lumi* (ALBERTI, L.B. – *Della Pittura*. I, 30. Disponível na *Web* no endereço http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/de_pictura/html/dellapit.htm). Porém, como nota Nicco-Fasola, não há uma correspondência exacta entre a *composizione* albertiana e o *commensuratio* de Piero de pendor mais claramente geométrico-construtivo (DELLA FRANCESCA, Piero – *De Prospectiva Pingendi*. Org. por G. Nicco-Fasola. Florença: Casa Editrice Le Lettere, 1984, p. 63).

[149] DELLA FRANCESCA, P., *op. cit.,* p. 63-64.

[150] ALBERTI, L.B., *op cit*., I, 1.

matemática sendo pintor não está, por princípio, do lado dos "*geumetri*". Como refere Nicco-Fasola, *la ragione della differenza è dichiarata com esatteza filosofica: in matematica si parla di cose apparenti solo all'inteletto, mentre nella prospettiva esse debono essere comprese dall'occhio*[151].

Assim, o ponto, não é o ponto matemático – *hũa symples couza* que *em sy não tem parte*[152] – como dirá António Rodrigues. Para Alberti será como um *segno*[153] para que seja percebido pelo olho ou *una cosa tanto picholina quanto è posibile ad occhio comprendere*[154], na asserção equivalente de Piero. Consequentemente a linha recta, que na altura correspondia a um segmento, não *he hũ comprimemto sem largura, hos estremos da qual são dous pomtos*[155] mas a *extensione da uno puncto ad un altro, la cui larghezza è de simile natura che il puncto*[156], pelo que terá visibilidade. Por sua vez, o plano corresponde a uma porção de superfície delimitada, ou seja, é uma figura geométrica. Mas se na acepção euclidiana, respeitada por Rodrigues, a superfície *se a de emtemder hasim como se emtemde por a linha dereita, ha qual soprefisye não pode ser senão de tres lynhas hou mais hou mais como ha fegura*[157], e, portanto, apesar de limitada não tem existência física, para Piero, sendo gerada por uma linha com existência concreta ganha espessura – s*uperficie dico essere larghezza et longhezza compresa da le linee* – assumindo diferentes configurações – *quale de più et diverse facce, commo per figure ve se dimostrerà*[158].

Mas ainda que assim seja, e não podendo contrariar o que Piero expressamente nos transmite, a verdade é que o compromisso representativo dos entes do mundo abstracto da geometria é sempre uma fatalidade – *perciò che senza [il desegno] non se po dimostrare in opera essa prospectiva*. Seja pois através do desenho, onde qualquer linha

---

151 DELLA FRANCESCA, P., *op. cit.,* p. 65.
152 *Tratado de Arquitectura.* S/l: manuscrito, s/d. BN, Cód. 3675, fol. 25r.
153 ALBERTI, L.B., *op cit*., I, 2.
154 DELLA FRANCESCA, P., *op. cit*., p. 65.
155 BN, Cód. 3675, fol. 25v.
156 DELLA FRANCESCA, P., *op. cit*., p. 65.
157 BN, Cód. 3675, fol. 27r.
158 DELLA FRANCESCA, P., *op. cit*., p. 65-66.

é inevitavelmente um traço, seja por meio de modelos espaciais, onde se pode materializar com um fio. Por isso, mesmo sem o consciencializar por conjunturalmente tal não ser concebível, a forma como ele enuncia as questões e as resolve, toca o âmago da geometria, processando-se a sua intervenção ao nível da pura especulação teórica e, mais concretamente, da geometria projectiva ainda que estejamos apenas no estádio inicial de uma longa caminhada.

De perspectiva se trata e assim há que providenciar a definição das suas partes que, segundo Piero, são cinco – o olho (Observador), o objecto, a distância (do Observador ao objecto), os raios visuais e o plano de projecção (Quadro):

La prima è il vedere, cioè l'ochio; seconda è la forma de la cosa veduta; la terza è la distantia da l'ochio a la cosa veduta; la quarta è le linee che se partano da l'estremità de la cosa e vanno a l'ochio; la quinta è il termine che è intra l'ochio e la cosa veduta dove se intende ponere le cose[159].

Veremos esta seriação de elementos ser retomada por Dürer o que constitui aliás uma prova do seu contacto com o manuscrito de Piero, pelo menos, indirectamente.

Começando por tornar clara a dívida da perspectiva para com a óptica tradicional Piero inicia o *De Prospectiva Pingendi* com uma série de proposições da *Optiké*[160] de Euclides que instrumentaliza com a intenção óbvia de as reutilizar, cirurgicamente, na sustentação da demonstração teórica da perspectiva que surge na proposição XIII do *Libro Primo – Il piano degradato in quadro reducere* – em conjunção com a respectiva ilustração[161]. Aliás, uma das características do tratado está mesmo na impossibilidade de dissociar cada proposição da sua representação gráfica, resultando desta precisa interligação, uma acentuada clareza científica do discurso que em si mesmo é

[159] *Idem*, p. 64.

[160] A primeira versão impressa data de 1505. EUCLIDIS – "Perspectiva". In EUCLIDIS – *Euclidis Megarensis… elementorum, Libri XII*. Org. por B. Zamberti. Veneza: Jo. Tacuino, 1505.

[161] DELLA FRANCESCA, P., *op. cit.* , p. 76-77 e Tav. IV.

inovadora. Dada a relevância desta demonstração J.V. Field propôs baptizá-la, muito justamente, como Teorema de Piero[162].

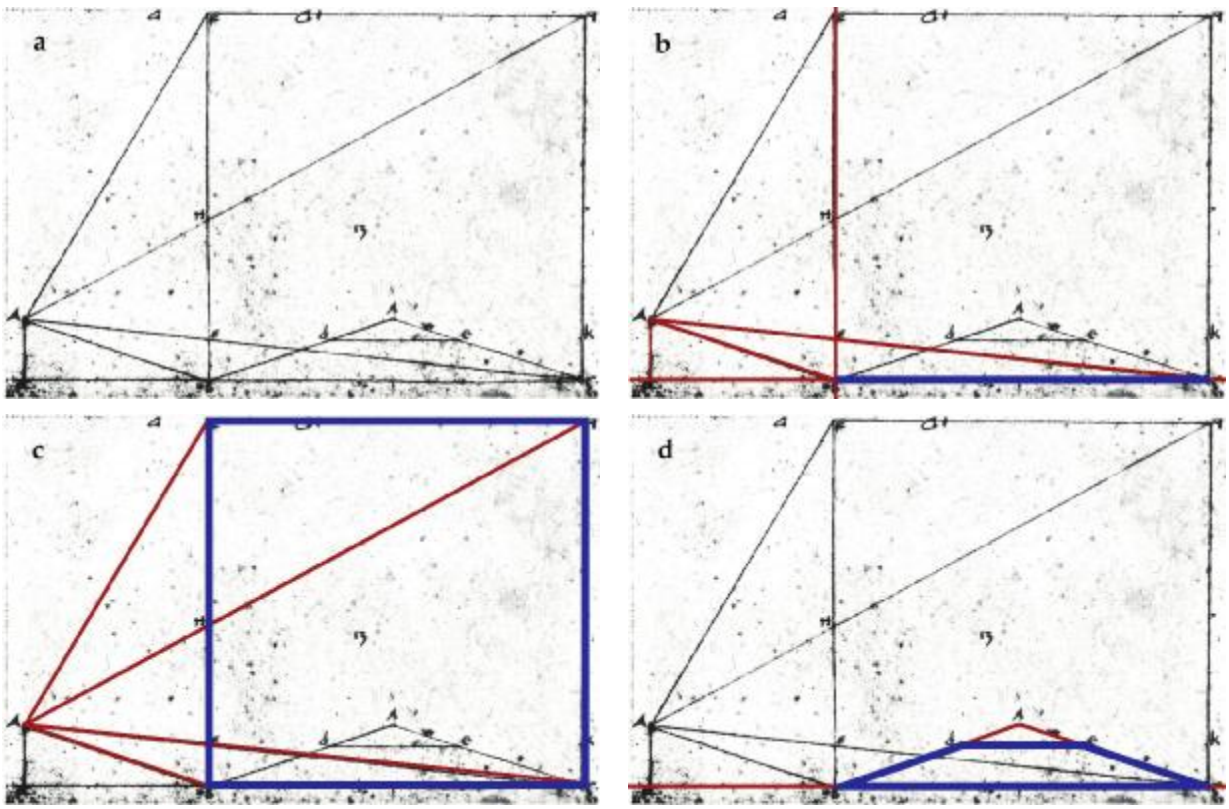


Fig. 34 – Piero della Francesca, Proposição XIII, *Libro Primo*

a) desenho original
b) projecção ortogonal de perfil
c) projecção ortogonal horizontal
d) projecção central: perspectiva

Numa análise superficial deste desenho reconhecem-se algumas afinidades com a versão de Filarete da construção albertiana. E existem, não se pode negá-lo, mas há que notar de imediato que o quadrado visto em verdadeira grandeza (*propria forma*) que, no caso de Filarete, corresponde aos limites do Quadro-Janela, aqui representa efectivamente um quadrado em projecção horizontal, quadrado esse que é o próprio

[162] FIELD, J.V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance*. Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 40.

plano que se pretende perspectivar (*degradare*) de acordo com o procedimento então aceite de tomar a parte pelo todo [**Fig. 34.a**].

O desenho de Piero reveste-se de alguma complexidade e, por isso, temos necessariamente de lhe dedicar o cuidado merecido, servindo-nos para o efeito do texto respectivo. Complexidade que advém de uma extraordinária capacidade de síntese, ou economia de meios, pelo que é de esperar que mal se descortine o seu alcance sobrevenha a sua enorme clareza.

Para bem o entender é preciso proceder à sua dissecação reconhecendo que é composto a partir da sobreposição conjugada de três projecções:

- duas delas são projecções ortogonais, uma projecção de perfil (corte) e uma projecção horizontal (planta) [**Fig. 34.b**, **Fig. 34.c**].
  Compete-lhes mostrar o quadrado em *propria forma*, assim como as medidas exactas da distância (*distantia*), do posicionamento do Observador (*ochio*) e do Quadro (*termine posto*), bem como a projecção dos raios visuais (*le linee che se partano da l'estremità de la cosa e vanno a l'ochio*);
- a terceira é a perspectiva do quadrado (*il piano degradato*) [**Fig. 34.d**].

A sobreposição do perfil à perspectiva é feita exactamente da mesma forma que em Filarete sendo uma interpretação possível do *modo ottimo* de Alberti e até, como tivemos já ocasião de ver, não se conhece outra que a anteceda. E, sendo assim, uma vez estabelecido o *punto centrico* e perspectivadas as ortogonais que para ele convergem, o processo estaria encerrado, porque pelo perfil, se localizaria com precisão a transversal correspondente ao lado mais distante do quadrado.

Só que Piero resolve fazer a sobreposição adicional da projecção horizontal do quadrado, aparentemente desnecessária, mas que se revela determinante para conduzir o desenho para um patamar completamente distinto onde terá lugar a demonstração. A prova que Alberti não quis ou não soube dar.

A sequência de procedimentos é, por isso, completamente diversa, como se verificará adiante. No entanto, convém utilizar como referência o desenho que se refez da proposição XIII por necessidade de clarificação da nomenclatura e do traçado. Com efeito, Piero identifica pontos diferentes com as mesmas letras, como é o caso dos pares de pontos A, E e D. Para não perder totalmente essa identificação que, como nota J.V. Field[163] não é sinal de incorrecção mas de elegância, designá-los-emos por A, A', E, E', D e D'. Também incluiremos o ponto I, bem como as linhas EK e AA', mencionadas no texto[164] [**Fig. 35**].

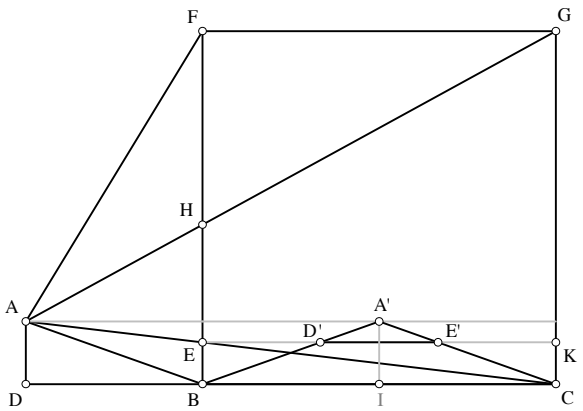


Fig. 35 – Redesenho da Proposição XIII

Acompanhando a par e passo as instruções para execução do desenho verificamos que o primeiro conjunto de operações corresponde a operar no perfil. Primeiro somos "convidados" a estabelecer linha de base DC. Seguidamente define-se a posição do Quadro (*termine posto*) através do traçado da perpendicular BF e a altura do ponto A (*l'ochio*), cuja distância à linha de base corresponde ao segmento AD. O segmento BC será a medida do lado do quadrado, ou seja, do "plano".

---

[163] *Idem*, p. 89.

[164] Acontece, por vezes, algumas linhas não aparecerem nas reproduções por terem sido subtilmente gravadas no papel com um estilete. Só a verificação directa do original o poderia atestar.

A partir deste momento seguem-se as indicações para o traçado da projecção horizontal. Desenha-se o quadrado BCGF em *propria forma* e depois "tiram-se" do ponto A (observador) as linhas AC e AG (raios visuais) que cortam BF (quadro) nos pontos E e H, respectivamente. Agora, fazendo apelo ao teorema X e XI da óptica de Euclides – *de aspectuum deversitate* – que o próprio Piero reinterpreta na proposição VI[165] do seu tratado, dirá que E se apresenta ao ponto A (*l'ochio*) mais elevado do que B porque A está mais elevado do que B e que H aparecerá mais baixo do que F, porque A está mais baixo do que F [**Fig. 36**].

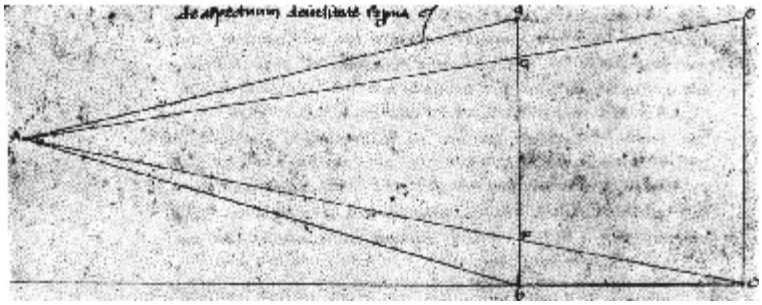


Fig. 36 – *De aspectuum diversitate* segundo Piero della Francesca.
Proposição VI, *Libro Primo*

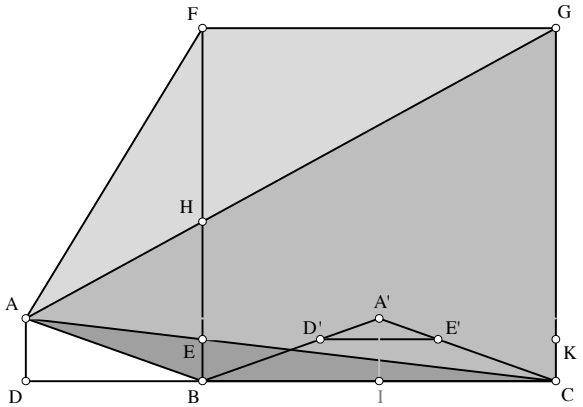


Fig. 37 – Os triângulos ABC, ACG e AFG

[165] DELLA FRANCESCA, P., *op. cit*, p. 69.

Tirando agora de A as linhas AF e AB, ficam definidos três triângulos – ABC, ACG e AFG [**Fig. 37**] – cujo vértice comum é o ponto A o que permite afirmar, com base na proposição II[166] construída sobre teoremas da óptica euclidiana [**Fig. 38**], que em relação ao ponto A – o olho – BC aparecerá igual a BE, CG igual a EH e FG igual a FH.

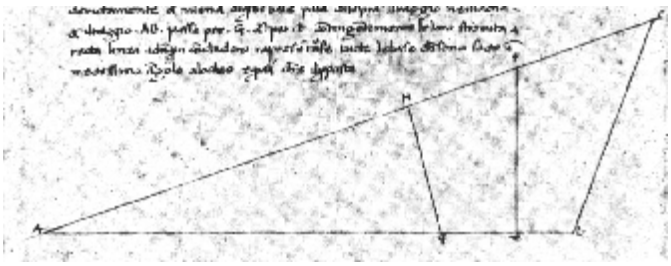


Fig. 38 – Proposição II, *Libro Primo.*
Tucte le base vedute socto uno medessimo angolo, bem che le sieno diversamente poste, s'apresentano a l'ochio equali

Os mesmos triângulos, com base na proposição V[167] que, é nada mais, nada menos do que a versão que Piero conferiu ao chamado Teorema de Thales [**Fig. 39**], permitem extrair uma séria de relações proporcionais que irão ser determinantes para se poder chegar à demonstração em vista e que o autorizam, desde já, a chegar à seguinte conclusão: *adunqua dirò .EH. .CG. essere il piano .BE. reducto in quadrato*.

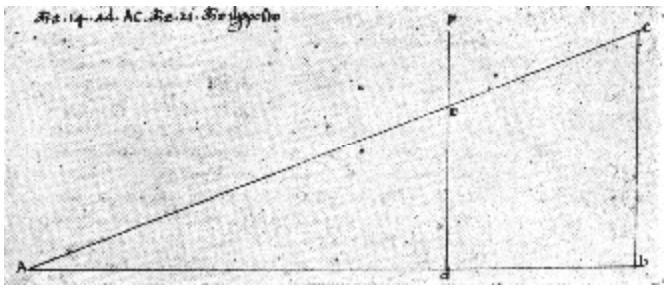


Fig. 39 – Proposição V, *Libro Primo* (Teorema de Thales)

166 *Idem*, p. 66-67.
167 *Ibidem*, p. 68-69.

Ou seja, é possível afirmar em simultaneidade que, a partir de A (*l'ochio*), EH é à medida *degradata* do lado CG (a transversal mais distante) e que BE é a medida que corresponde à distância de EH à linha BC, a que chamaríamos actualmente Linha de Terra.

Convém assinalar que a medida EH não varia se a distância de A a BF, isto é, a distância do Observador ao Quadro, for constante. É, por conseguinte, totalmente irrelevante a deslocação do ponto A ao longo de uma linha paralela a BF no que concerne à dimensão do segmento EH [**Fig. 40**].

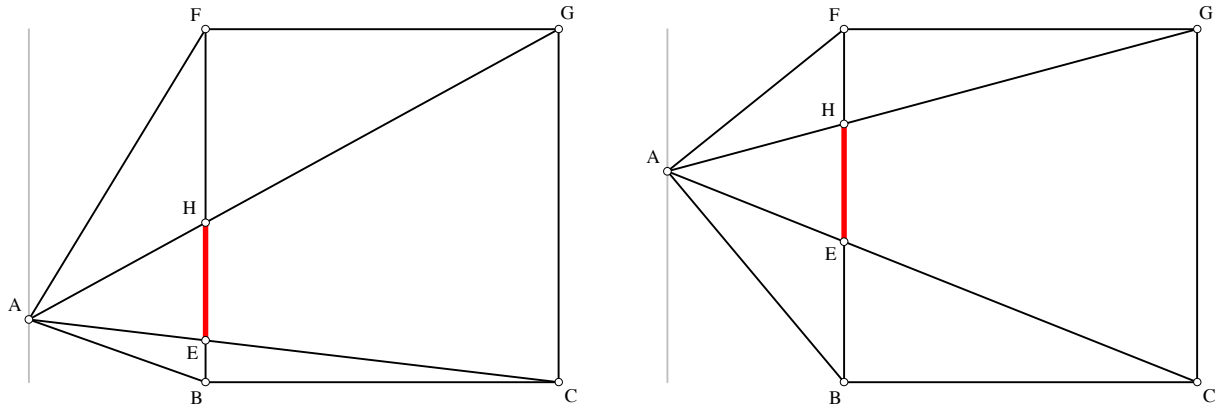


Fig. 40 – Mantendo inalterada a distância de A a BF a medida do segmento EH não varia

Já a altura do Observador, ou seja, a medida do segmento AD, é determinante para avaliar a cota que terá EH no plano do quadro, a sua distância à linha BC.

Na proposição XII[168] – *da l'ochio dato nel termine posto il piano asignato degradare* [**Fig. 41**] – Piero já se tinha ocupado de provar que a medida BE no quadro, é a medida transformada que corresponde à profundidade do plano.

[168] *Ibidem*, *op. cit*, p. 75.

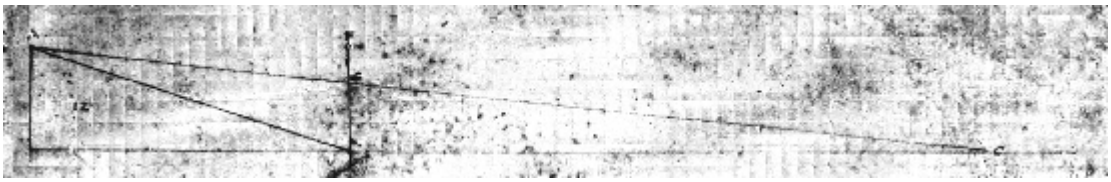


Fig. 41 – Proposição XII, *Libro Primo*

A terceira e última etapa inicia-se com o traçado de uma linha paralela a DC passando por A (Linha do Horizonte) e com a localização do ponto A' (Ponto Principal) sobre essa mesma linha. Mas primeiro pede-se a determinação do ponto I, médio de BC, pé da perpendicular que ao cortar a linha previamente traçada define A'. Seguidamente deve traçar-se EK paralelamente a BC, ficando estabelecida no plano do quadro a cota a que se situará a perspectiva do lado transversal CG do quadrado. Perspectivam-se as ortogonais BF e CG, que serão BD' e CE', respectivamente, sendo D' a intersecção de A'B com EK e E' a intersecção de A'C com EK. Feito isto, parafraseando Piero, *dico avere quadrato il piano degradato il quale è .BCD'E'.*[169] **[Fig. 34.d]**.

A prova só se dá, porém, quando for cabalmente demonstrado que a medida EH é igual à medida D'E', o que se fará através da semelhança de triângulos, princípio sobre o qual foi armada toda a construção[170].

Da Fig. 42.1, onde se realçou o triângulo A'BC, podemos extrair a seguinte proporção:

(1) $$\frac{D'E'}{BC} = \frac{A'E'}{A'C}$$

O triângulo AA'C colocado em evidência na Fig. 42.2 dá-nos:

(2) $$\frac{A'E'}{A'C} = \frac{AE}{AC}$$

[169] *Ibidem*, p. 77.

[170] A demonstração seguinte e os desenhos que a ilustram correspondem à interpretação dada por Eduardo Veloso do texto da Proposição XIII. Pudemos assistir à sua apresentação numa brilhante conferência – "Piero della Francesca: artista-geómetra do Renascimento" – efectuada na FCUP, no dia 09/04/2003.

Finalmente do triângulo ACG, patente na Fig. 42.3 temos:

(3) $$\frac{AE}{AC} = \frac{EH}{CG}$$

Confrontando (1), (2) e (3) deduzimos que:

(4) $$\frac{D'E'}{BC} = \frac{EH}{CG}$$

Como BC é igual a CG, logo D'E' será necessariamente igual a EH [**Fig. 42.4**], conforme se queria demonstrar.

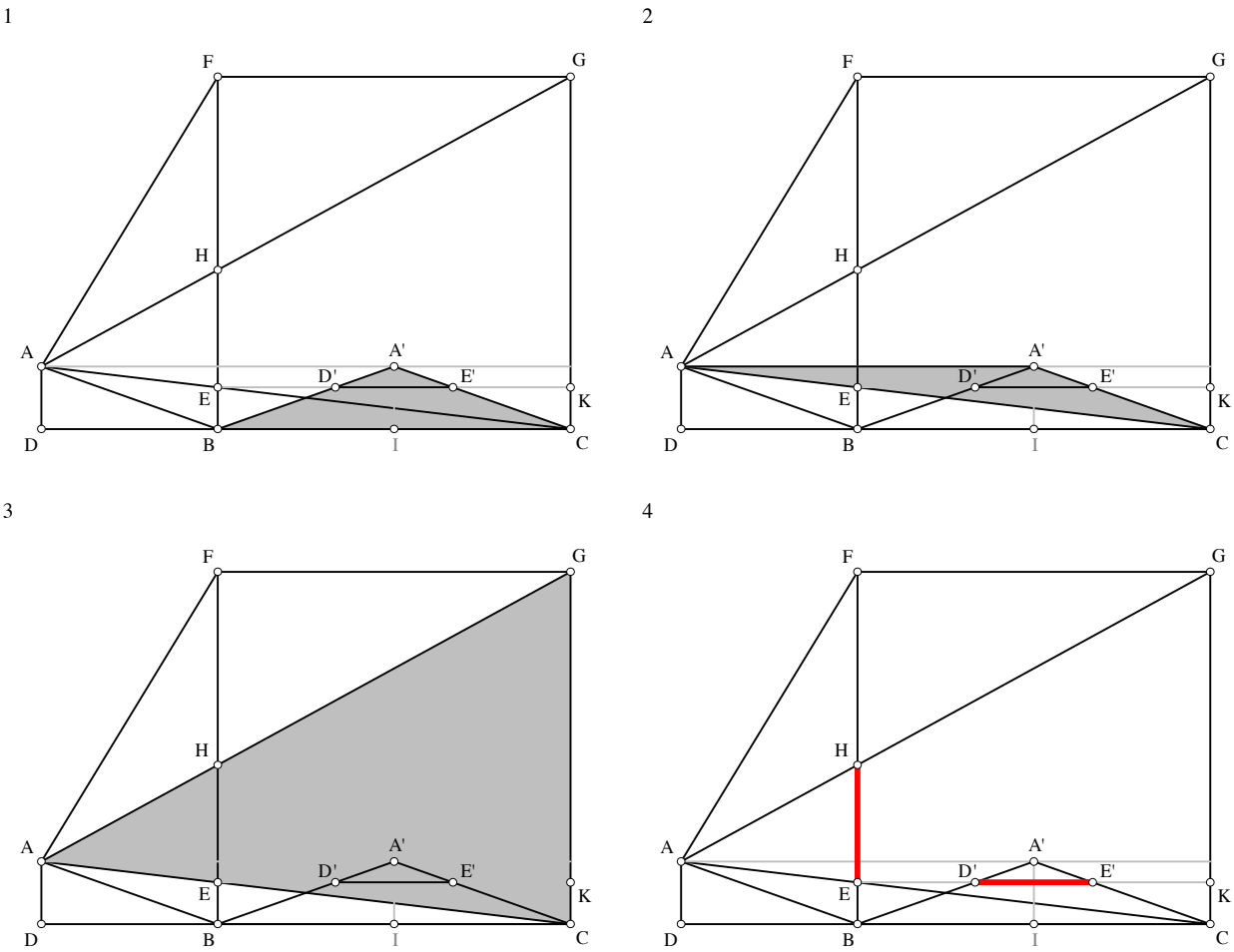


Fig. 42 – Demonstração do "Teorema de Piero", Proposição XIII, *Libro Primo*

Convém notar que este mesmo teorema e o respectivo desenho são assumidamente copiados por Daniel Barbaro[171] – *Modo di ridurre in quadro il piano digradato* (*parte seconda*, cap. IIII, p. 31) [**Fig. 43**] – sem que se preste, porém, a devida vénia ao seu autor. Aliás, a dependência de *La Pratica della Prospettiva…* do *De Prospectiva Pingendi* é de tal ordem que não é exagero dizer que a obra de Barbaro foi o modo pelo qual o manuscrito de Piero, de que apenas existia um número limitado de exemplares, acabou por ser difundido com maior grau de fidelidade (embora com mais de 100 anos de atraso) já que só veio a ser publicado, como obra do próprio, no séc. XIX. Entretanto, já fora deixando também os seus vestígios no trabalho de Leonardo, em Dürer, Vignola, Peruzzi, e através deste, em Serlio e também em Commandino. Curiosamente, apesar da dívida imensa para com Piero della Francesca, o Patriarca d'Aquilea não se coíbe de o criticar relativamente à apresentação, que considera desordenada, das proposições iniciais do *De Prospectiva Pingendi* que têm como referência a *Optiké* de Euclides.

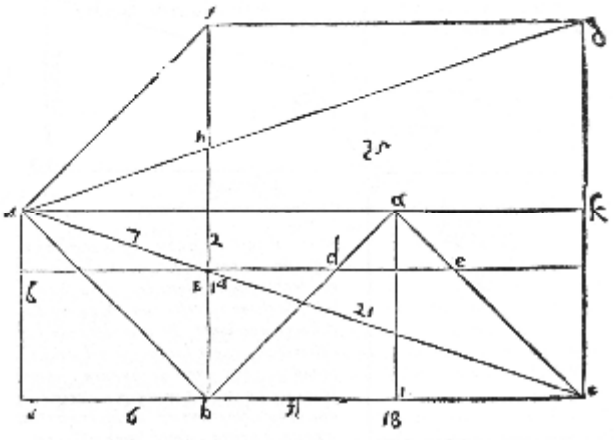


Fig. 43 – A proposição XIII de Piero della Francesca
na versão de Daniel Barbaro, 1569

[171] BARBARO, Daniel – *La Pratica della Perspettiva di Monsignor Daniel Barbaro eletto Patriarca d'Aquilea, opera molto profittevole a Pittori, Scultori, et Architetti*. Veneza: C. e R. Borgominieri, 1569.

Voltando à demonstração do Teorema de Piero falta referir uma questão que nos parece extremamente significativa e que mais uma vez se relaciona com a situação de A', o *punto centrico* albertiano. Como verificámos, Piero, tal como Filarete, optou por localizá-lo a igual distância do vértice B e do vértice C do quadrado, garantindo essa opção a simetria axial da figura *degradata* pela qual se toma o plano.

Mas o que é curioso é que no final do teorema se questiona relativamente a essa escolha:

- *Ma se tu dicesse: perchè mecti tu l'ochio nel mezzo?*

Para logo ripostar, sem hesitação:

- *Perchè me pare più conveniente a vedere il lavoro*[172].

Uma argumentação muito semelhante à de Filarete, escudada obviamente na preferência pela simetria.

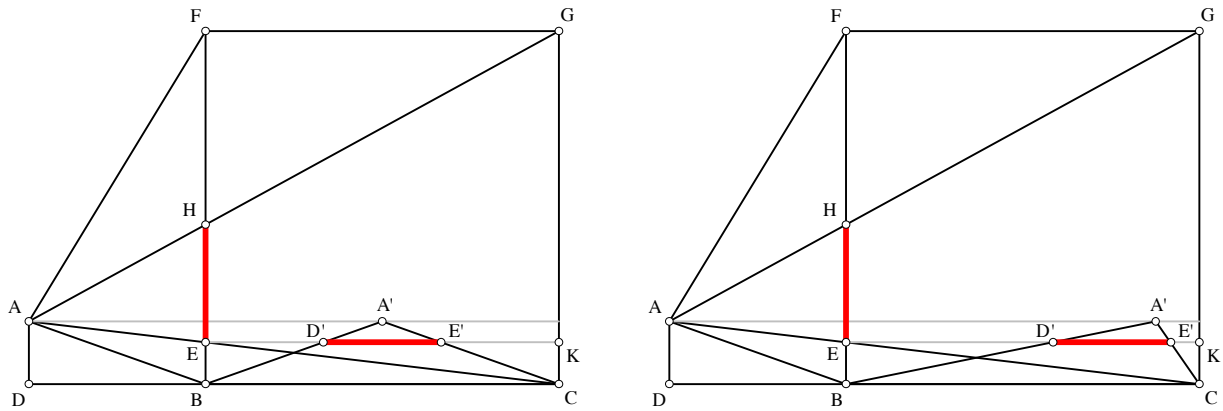


Fig. 44 – A variação da localização de A' não altera as relações proporcionais estabelecidas

Mas, como é evidente, o perfil matemático de Piero obriga-o a advertir imediatamente a seguir que esse ponto não tem de estar a meio – *se po mectere dove a l'omo piace* – e que, e isto é que é fundamental, a sua situação noutro lugar não altera

[172] DELLA FRANCESCA, P., *op. cit*, p. 77.

minimamente as relações proporcionais estabelecidas – *et dove tu il mecterai verrà in quella medessima proportione*[173] [**Fig. 44**].

Feito isto, podemos interrogarmo-nos, se há ainda alguma coisa que falte a Piero, relativamente ao domínio teórico da perspectiva?

A resposta é óbvia, como sabemos, e é positiva.

Se atentarmos bem verificamos que a montagem de todo o processo demonstrativo se enraíza na óptica e na geometria euclidiana o que não é de estranhar e, antes pelo contrário, só demonstra a continuidade inerente à evolução científica. E, na circunstância, Piero fez o melhor que era possível conseguir com base no património de conhecimentos de que dispunha. E inovou. Trabalhando sobre a tradição, deu um passo em frente… bastante significativo, até! Pelo menos, tardará bastante a chegada de uma nova contribuição tão importante como a dele. Haverá que esperar cerca de 85 anos por Vignola com a agravante de sabermos que o seu trabalho só veio a ser a ser publicado em 1583, enriquecido com os comentários de Egnatio Danti[174].

Mas o constrangimento aos limites da geometria euclidiana impediu Piero della Francesca de vislumbrar as implicações resultantes de operar no espaço projectivo e, por conseguinte, nada avançou relativamente aos elementos do infinito que são afinal a característica distintiva do espaço projectivo face ao espaço euclidiano.

Retome-se a demonstração do teorema XIII [**Fig. 42**] e verifique-se que se dá como adquirido que as ortogonais convergem no ponto A', o Ponto Principal, sendo dadas instruções no sentido de o localizar previamente para de seguida as perspectivar. É óbvio que o procedimento poderia ter sido outro já que marcando sobre EK, o lado D'E' com medida igual ao segmento EH, aconteceria que o prolongamento dos lados do quadrado BD' e CE', perpendiculares ao quadro, seriam concorrentes num ponto,

---

[173] *Idem*, p. 77.

[174] VIGNOLA, Giacomo Barozzio – *Le due regole della prospettiva pratica di M.J.B. da V., con i commentari del R.P.M. Eganatio Danti dell' ordine dei Predicatori, Matematico dello Studio di Bologna*. Roma: Francesco Zannetti, 1583. Existe um exemplar da edição original, em excelente estado de conservação, na BN (RES. 708 A).

que seria o dito ponto A' situado na paralela a DC tirada do ponto A (a Linha do Horizonte). Mas o que falta mesmo, e não é necessário ir mais longe, é o reconhecimento que A' é um ponto de fuga, um dos tais pontos do infinito, como falta esclarecer a razão pela qual esse ponto é o ponto de fuga das ortogonais ao plano do quadro.

Após a demonstração matemática do modo de perspectivar o plano, Piero apresenta um processo operativo que faz uso do quadrado como receptáculo de qualquer tipo de figura. É o método do quadrado envolvente (Elkins apelida-o de *circumcribed--rectangle method*[175]) que tem como mais característico o facto de combinar a figura em *propria forma* com a figura *degrata*, antecipando um procedimento conhecido hoje como "rebaixamento do Plano de Terra ou do Geometral" que consiste em realizar o rebatimento do Plano de Terra para o Plano do Quadro, de modo a que a figura contida no Plano de Terra (ou a sua projecção horizontal) e situada para lá do Quadro aparece invertida (ou vista de baixo) sob a Linha de Terra ficando a sua perspectiva acima dessa mesma linha [**Fig. 45**].

Sem desenvolver para já quaisquer comentários acerca da contextualização histórica deste método e sobre questões de natureza técnica [**Fig. 46**], é interessante assinalar que é através da sua instrumentalização que se vai fazendo, paulatinamente, a evolução da representação de figuras para os corpos sólidos, entre os quais, acabam por surgir elementos e objectos arquitectónicos relativamente singelos. Para as situações mais complexas, como sejam as bases e capitéis de colunas jónicas e coríntias ou então o caso de uma abóbada de caixotões[176], e genericamente para qualquer situação que envolva formas irregulares (como a célebre cabeça[177] que se assemelha à do soldado representado em primeiro plano *Resurrezione*, 1463-65), preconiza-se o uso do método dos raios visuais que já identificámos com a *costruzione legittima* (aparte os equívocos que essa designação arrasta).

---

[175] ELKINS, James – *The poetics of Perspective*. Ithaca/ London: Cornell University Press, 1996, p. 96-101.
[176] DELLA FRANCESCA, P., *op cit.,* Tav. XXXII, XXXV e XLVII.
[177] *Idem*, Tav. XLIV.

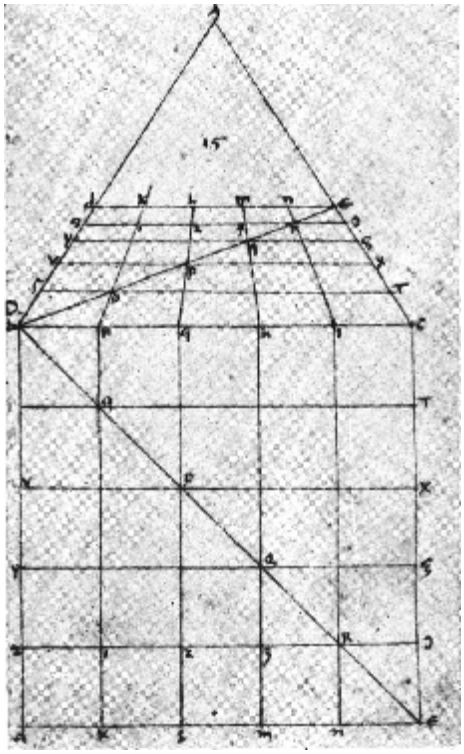


Fig. 45 – Proposição XV, *Libro Primo.*
La superficie quadrata diminuita, in più parti equali devisa, quelle divisioni in quadrati producere

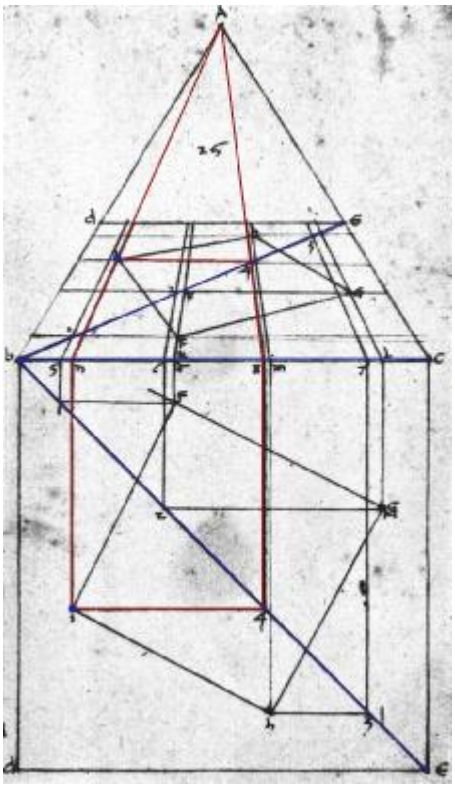


Fig. 46 – Proposição XXV, *Libro Primo.*
Sopra del piano degradato, superficie quadrata data conlocare

O aparecimento de formas arquitectónicas num tratado, supostamente dirigido a pintores, não constitui surpresa já que o recurso a fundos arquitectónicos era corrente e muito procurado devido à espacialidade acrescida que traziam à pintura. Nada melhor que recorrer a elementos definidores de espaço como certificação da potência ilusória de um instrumento de representação expressamente fundado para simular a existência da terceira dimensão numa superfície plana. Como pintor *in strictu sensu* Piero della Francesca dá o exemplo com a sua *Flagellazione* que, ademais, parece ser uma espécie de aplicação prática dos seus ensinamentos sobre perspectiva já que é quase possível reconhecer em cada um dos elementos que configuram o espaço pictórico a correspondente proposição ilustrada do seu tratado[178].

[178] FIELD, J.V, *op. cit.,* p. 101.

Mas é claro que ilustrações desse tipo não serão indiferentes para um arquitecto e veremos que não tardarão a aparecer nos tratados de arquitectura ou nos poucos desenhos que nos chegaram da prática arquitectónica coetânea.

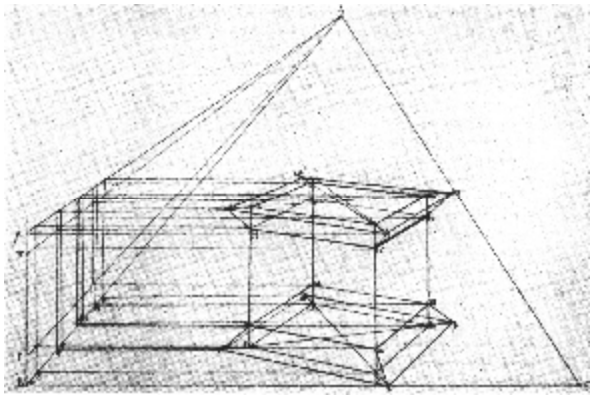


Fig. 47 – Proposição VII, *Libro Secondo.*
Pedestal

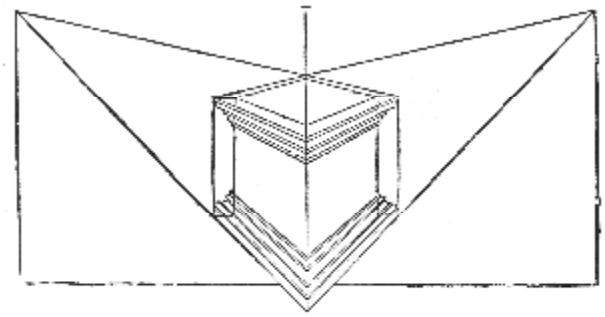


Fig. 48 – Serlio, *Libro Secondo.*
Pedestal

Curiosamente, se a representação de figuras e elementos soltos, mesmo de índole arquitectónica, se libertam do espartilho do quadrado podendo situar-se numa posição enviesada em relação ao Quadro [**Fig. 47**, **Fig. 48**], em assumida infracção à perspectiva central, já quando se trata da representação de espaços ou edifícios susceptíveis de conformar espaço urbanos se regressa à perspectiva central e preferencialmente à simetria. É esse o caso da representação de um espaço de planta quadrada delimitado por quatro arcos **[Fig. 49**], exemplo que acabará por se constituir como modelo, dado o sucesso que terá na tratadística da especialidade, quer nos tratados unicamente dedicados ao tema, quer nos tais livros de perspectiva que passarão a integrar, invariavelmente, os tratados de arquitectura [**Fig. 50**].

Até no tratado de António Rodrigues se esboça uma representação que, a ter sido concluída, decerto não andaria distante do modelo.

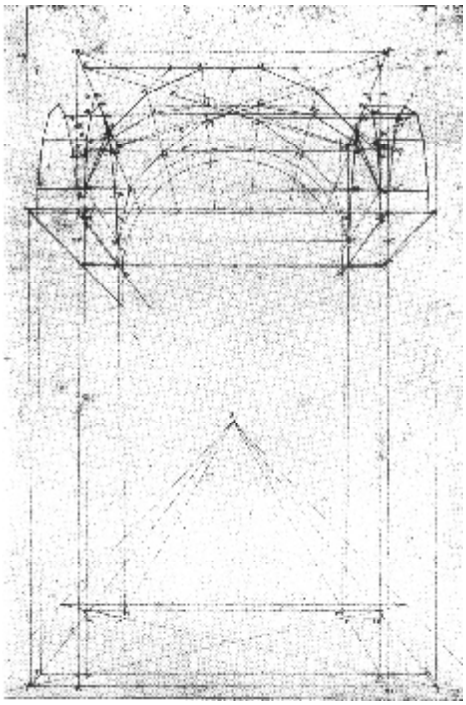


Fig. 49 – Proposição XI, *Libro Secondo.*
Sopra del piano degradato una volta in croceria sopra muraglia quadrata ponere

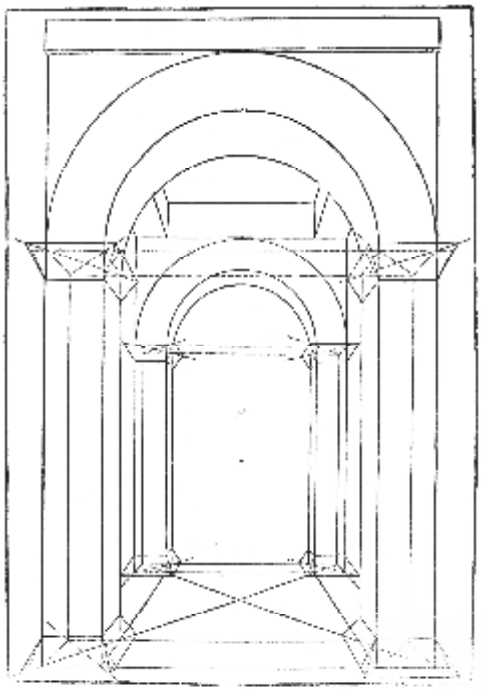


Fig. 50 – Serlio, *Libro Secondo.*
Perspectiva de dois arcos

Quando a representação foge à simetria, ainda que sem quebrar o pacto tacitamente estabelecido entre a arquitectura e a perspectiva central, como acontece nas perspectivas de um palacete de planta quadrada [**Fig. 51**] ou num templo de planta octogonal [**Fig. 52**], adivinha-se a possibilidade de a restabelecer, como acontece nas pinturas representativas da cidade ideal renascentista – os painéis de Urbino, de Baltimore e de Berlim [**Fig. 55**] – nas quais é impossível não discernir a influência de Piero della Francesca se não mesmo a sua directa colaboração.

Mesmo a conhecida representação de um poço hexagonal [**Fig. 53**] (também ela retomada e repetida até à exaustão) que, no tratado, rompe com a esquadria, reaparece em formato octogonal no painel de Urbino [**Fig. 54**] devidamente reajustado à quadrícula ordenadora do espaço, expressamente evidenciada no pavimento, com o seu correspondente obtido por reflexão especular em estrita subordinação à simetria axial [**Fig. 55**].

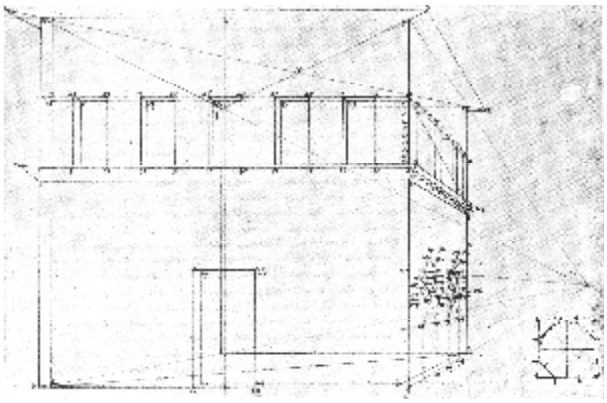


Fig. 51 – Proposição IX, *Libro Secondo.*
Palacete urbano de planta quadrada

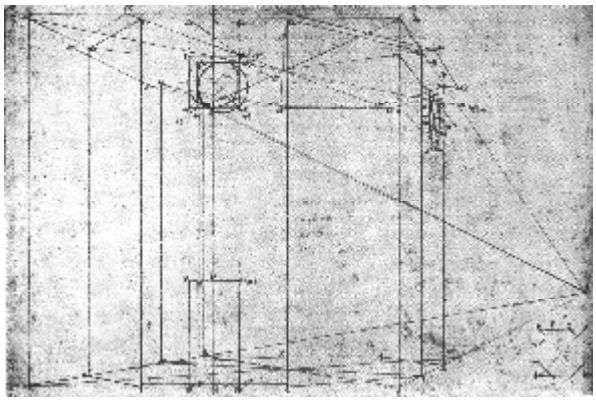


Fig. 52 – Proposição X, *Libro Secondo.*
Templo de planta octogonal

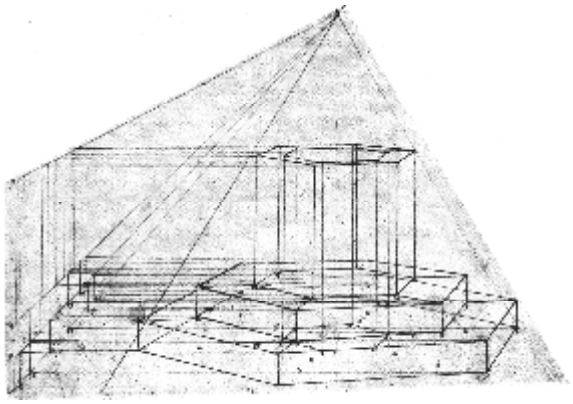


Fig. 53 – Proposição VI, *Libro Secondo.*
Il pozzo de sei faccie equali



Fig. 54 – Pormenor do painel de Urbino.
Poço octogonal situado do lado esquerdo

Mas, como é evidente, o tratamento que a arquitectura merece nestes painéis é claramente distinto do que lhe é dado, usualmente, num fundo pictórico, sobre o qual se processa a narração de uma história, como na *Flagellazione*.

Aqui é a própria arquitectura que se assume como protagonista de si mesma:

L'impianto architettonico in se stesso è la storia, narrata dalla convincente vastità dello spazio, dai considerevoli volumi delle strutture, dal credibile intreccio di pieni e di vuoti. La resa di forme architettoniche, di un ambiente urbano, ha raggiunto l'autonomia, à come se si fosse liberata, per modo de dire, dalla zavorra della narrazione[179].

[179] KRAUTHEIMER, Richard – "Le tavole di Urbino, Berlino e Baltimora riesaminate". In AAVV – *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'Architettura.* Org. por Henry Millon e Vittorio Lampugnani. Milão: Edizione Bompiani, 1994, p. 233-257.



Fig. 55 – Os painéis de Urbino (*La Città Ideale*), Baltimore e Berlim

Como já tivemos ocasião de defender noutro local[180], vemos quase como uma fatalidade a íntima associação da perspectiva central à representação, quase

[180] Ver XAVIER, João Pedro – *Perspectiva, Perspectiva Acelerada e Contraperspectiva*. Série 3, Manual/ Escola/ Divulgação, 4. Porto: FAUP Publicações, 1997, p. 37-39, bem como a bibliografia aí referenciada particularmente o estudo incontornável de DAMISCH, Hubert – *L'origine de la Perspective*. Champs, 605. Paris: Flammarion, 1993. No nosso trabalho tivemos o cuidado de referir a progressiva abertura do espaço, de painel para painel, em correspondência com a vontade de

panfletária, de um modelo de cidade que concretiza, à escala urbana, a centralização espacial perseguida a diferentes níveis. E, muito concretamente, não custa a acreditar que o mentor do projecto destes painéis tenha sido Leon Battista Alberti.

Krautheimer observa, com acutilância, que nestas "tábuas" saídas do círculo de Urbino", sob o provável auspício de Federico da Montefeltro, se descobrem as imagens de um modelo de cidade e de sociedade ideais, reflectido também nas tipologias arquitectónicas, que podem ser consideradas como a perfeita tradução gráfica do *De Re Aedificatoria*.

The three magnificent Ideal City spalliere *painted by an anonymous central Italian artist (speculations has included Alberti and Piero della Francesca as possible authors) at the close of the fifteenth century epitomize de humanist ideal of the perfect urban landscape. (..) These works most probably had a rhetorical value, stressing the social function of architecture and recommending the use of the language of the classicism in order to create a perfect harmonious society. They were not necessarily designed as specific architectural projects, but rather as imaginary visions of a superior world, intended to capture the imagination of potential patrons. The architectural ideal is portrayed in the classical detail of the various individual buildings in the townscape, while the urban ideal is also conveyed through the functions of these components and the relationship between them. The noble palaces, administrative buildings, triumphal arch, central* templum *and so forth in the heart of the city are positioned in accordance with the humanist vocabulary and reflect the social structure of the ideal society. More modest streets and houses can be glimpsed beyond these central* piazze, *as can the adjoining port and the surrounding countryside. The fact that the buildings themselves have become the main actors in these scenes (only one contains some human figures)*[181] *bears testimony to the fact that the city is considered in an increasingly objective manner. Above all, space – no longer just an environment to which the individual is subjugated – has become rationalized, the human mind has expressed its superiority over natural circumstances, and matters of context have become irrelevant*[182].

"capturar" o infinito (recorrendo à expressão de Leonardo Benevolo), mas não se observou devidamente que no de Berlim se encontra uma ilha, algo indefinida, no lugar do ponto de fuga central. Se a este indício associarmos a presença das naus cremos que a expressão do infinito assume aqui a dimensão do mundo que ainda se não conhece, pelo que não nos parece descabido encarar esta pintura como uma alegoria aos Descobrimentos.

[181] Segundo Krautheimer estas figuras são de dúbia autenticidade (*op.cit.*, p. 238).

[182] EATON, Ruth – *Ideal Cities. Utopianism and the (Un)Built Environment*. Londres/ Nova Iorque: Thames and Hudson, 2002, p. 49-50.

Nada mais adequado do que a perspectiva central, composta segundo a regra albertiana exposta no *De Pictura*, recentemente validada por Piero, para corporizar esse projecto de cidade e de vida que, não sendo passível de imediata concretização prática por conhecidas dificuldades conjunturais, não deixaria de se manter aceso, graças ao inigualável vigor com que a perspectiva fará prevalecer e transfigurar a ideia, de um ideal, numa real possibilidade.

Prospettiva liniale

Os escritos de Leonardo da Vinci sobre perspectiva encontram-se maioritariamente compilados no seu *Tratatto della Pittura* (edição póstuma, c. 1550[183]) e deveriam mesmo constituir um capítulo específico dessa obra, denominado *Libro di Prospettiva*, dado que a matéria em causa ganhava cada vez mais protagonismo no mundo da geometria e fornecia à pintura as bases científicas indispensáveis para a sua afirmação como Arte Liberal. É o próprio Leonardo que lhe faz referência, numa nota revelada por Carlo Pedretti[184], votando assim ao descrédito a tese, difundida por Richter e que chega até Vagnetti, de que Leonardo teria desistido de fazer o referido "livro" ao ter conhecimento por intermédio de Luca Pacioli de que Piero della Francesca ultimava o seu *De Prospectiva Pingendi*.

Se assim não foi terá verificado a posteriori, decerto, na sequência das suas investigações, que não conseguira ir mais além do que Piero. Do que nos chegou, pelo menos, nada nos permite tirar outra conclusão. Mesmo o contributo tido como mais pertinente que se relaciona com a questão das aberrações marginais, explicação do fenómeno da anamorfose, em articulação com a problemática da abertura do ângulo visual e posicionamento do observador, não é substancialmente inovador, tendo já sido tratado por Piero. Isso é evidente no teorema XXX[185] do *Libro Primo* que se dedica ao estabelecimento da abertura do ângulo visual, que Piero admite poder chegar a 90º mas cujo valor mais conveniente será de 60º, e nos desenhos correspondentes aos teoremas X e XI[186] do *Libro Terzo* do *De Prospectiva Pingendi* onde

---

183 Conforme indicação de Luigi Vagneti este *Trattato della pittura* resulta da recolha de diversos manuscritos ordenados arbitrariamente por iniciativa de Francesco Melzi. Existe na BN um exemplar da edição de Paris: DA VINCI, Leonardo – *Trattato della pittura*. Paris: Giacomo Langlois, 1651. A referida edição inclui também o *Della Pittura* e *Della Statua* de L.B. Alberti. (BN B.A. 250 V).

184 PEDRETTI, Carlo – "Leonardo 'discepolo della sperientia'". In AAVV – *Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 167-170.

185 DELLA FRANCESCA, Piero – *De Prospectiva Pingendi*. Org. por G. Nicco-Fasola. Florença: Casa Editrice Le Lettere, 1984, p. 96-99.

186 *Idem*, p. 210-213.

é possível reconhecer, de facto, as primeiras anamorfoses oblíquas, de uma esfera e de um cálice [**Fig. 56**], respectivamente. As célebres anamorfoses de um olho e de uma cabeça de criança [**Fig. 57**] apresentadas como pioneiras por Baltrusaitis[187] têm afinal antecedentes. A questão essencial estará naquilo que poderá ser classificado como um acto de contrição traduzido no reconhecimento do quanto é na realidade artificiosa a *perspectiva artificialis* face à complexidade, validada pela experiência, do fenómeno visual estudado pela óptica ou *perspectiva naturalis*. Nesse sentido, Leonardo surge no momento em que era necessário introduzir alguma sensatez e fazer vacilar, positivamente, a confiança até então inabalável na perspectiva como meio absoluto de captação fiel da realidade o que, contrariamente ao que se poderia pensar, só contribuiu para que dela fizesse uma utilização plena na busca desses mesmos objectivos porque devida e sabiamente controlada.

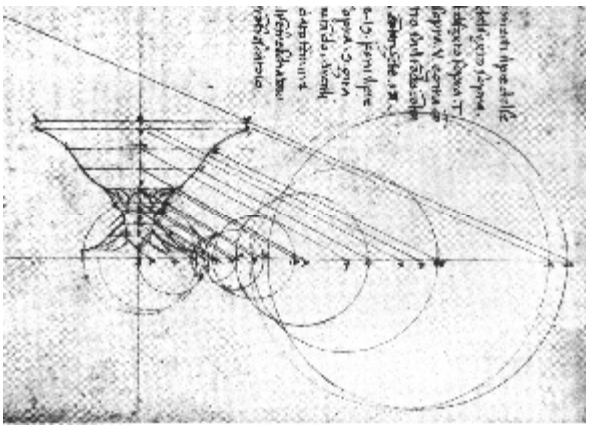


Fig. 56 – Anamorfose oblíqua de um cálice. Piero della Francesca

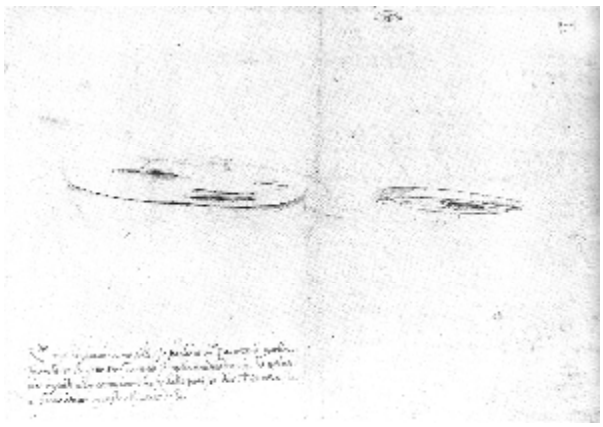


Fig. 57 – Olho e cabeça de criança em anamorfose. Codice Atlantico, f. 98r

Talvez devido a este conjunto de factores as suas energias não se desgastaram demasiado na *commensuratio*, a parte da pintura que Piero identifica com a perspectiva e que Leonardo passa a chamar de *prospettiva liniale*, mas antes se concentraram na *prospettiva dei colori* e na *prospettiva aerea* que tratam, respectivamente, da diminuição e perda da cor dos objectos devido ao aumento da

[187] BALTRUSAITIS, Jurgis – *Anamorphoses. Les perspectives dépravées*. Paris: Flammarion, 1984.

distância e da diluição (*perdimento*) do seu contorno pelo aumento da "espessura" do ar, sendo nesse âmbito que mais se fez sentir a sua originalidade no plano científico. Tributárias de Alberti, e revelando ainda vestígios de Cennini, as suas achegas neste domínio teórico demarcam-se das precedentes no esmiuçar rigoroso e sistemático das razões físicas e consequências ópticas inerentes à percepção visual dos objectos que se reflectem, aliás, com mestria, e de forma até então inigualável, na sua obra pictórica. Daí deriva, exactamente, uma das características distintivas da sua pintura, o famoso *sfumato*.

Em relação à perspectiva linear é igualmente detectável a influência do *De Pictura*, na sua derivação do princípio da *intersegazione della pirramide visiva*, bem como no amplo desenvolvimento dado à teoria do *velo* no âmbito da qual Leonardo apresenta, explicitamente, a variante do vidro (já mencionámos a sua possível ligação à 1ª experiência brunelleschiana), a ponto da janela de Alberti, que o próprio já admitia que fosse uma superfície de *vetro tralucente*[188], ser comummente conhecida como *finestra leonardesca.*

Prospettiva non è altro che vedere uno sito dirieto uno vetro piano e ben' transparēte, sulla superfitie del quale siano segniate tutte le cose che sono da esso vetro īdirieto: le quali si possono cōdurre per piramidi al pūto dell'occhio e esse piramidi si tagliano su detto vetro[189].

O conceito de *finestra* tem tradução literal na proposta de um perspectógrafo, conforme se pode observar no desenho do *Codice Atlantico – Pittore che usa il vetro per disegnare una sfera armillare* [**Fig. 58**] – a que, seguidamente, Dürer dará continuidade, criando uma versão portátil mais sofisticada e de grande versatilidade [**Fig. 59**].

---

[188] *E sappiano che <quando> con sue linee circuiscono la superficie, e quando empiono di colori e' luoghi descritti, niun'altra cosa cercarsi se non che in questa superficia si representino le forme delle cose vedute, non altrimenti che se essa fusse di* ***vetro tralucente*** *tale che la pirramide visiva indi trapassasse, posto una certa distanza, con certi lumi e certa posizione di centro in aere e ne' suoi luoghi altrove*. In ALBERTI, L.B. – *Della Pittura.* I, 12. Disponível na *Web* no endereço: http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/de_pictura/html/dellapit.htm

[189] DA VINCI, Leonardo – *The notebooks of Leonardo da Vinci*. Org. por J.P. Richter. New York: Dover Publications, 1970, vol I., p. 53.

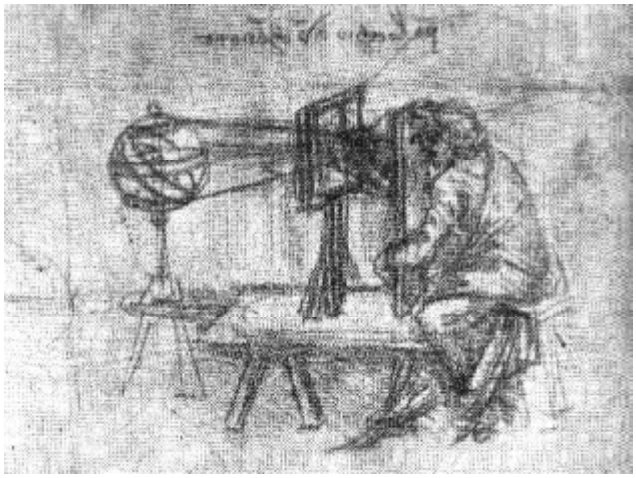


Fig. 58 – A *finestra leonardesca.*
Codice Atlantico, f. 5r-a, c. 1510

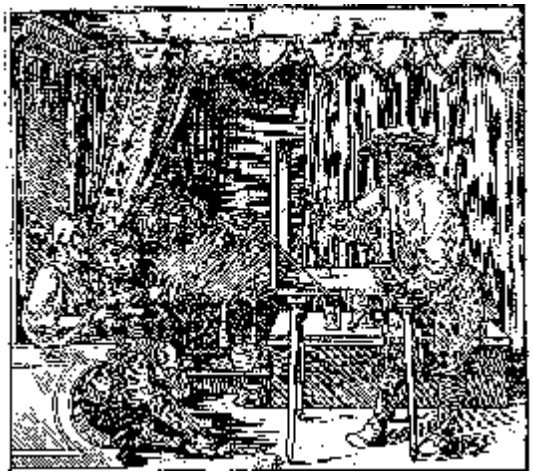


Fig. 59 – Versão portátil de Dürer.
Unterweysung der messung, 1525

Importa referir, no entanto, que a escolha de Leonardo relativamente ao objecto não é inocente tendo a particularidade de permitir levantar uma vez mais o véu sobre a estreita ligação da perspectiva linear com a cartografia e, neste caso concreto, com o 3º método de projecção descrito na *Geographia* de Ptolomeu.

Mas, para Leonardo, a perspectiva linear constitui unicamente a parte objectiva da pintura, o lugar exacto da sua articulação com a ciência, cabendo às outras componentes da perspectiva, também passíveis de uma abordagem rigorosa enquanto tal (que, aliás, não descura), o lugar para a subjectividade, no fundo o espaço propício à manifestação do génio do pintor.

A perspectiva linear quando, por definição, se restringe ao delineamento estrito do contorno dos objectos arrastando consigo, implicitamente, o conceito de linha, encontra correspondência com o *circumscriptio* (*De Pictura*) e o *lineamenta* (*De Re Aedificatoria)* albertianos e com o *disegno* de Piero della Francesca mas, sendo mais do que isso, por implicar a observância de uma regra geométrica que permite controlar a disposição dos corpos no espaço tridimensional, é globalmente comparável, como referimos, à *prospectiva* de Piero.

De qualquer modo, o próprio Leonardo, ao promover a separação de águas abre a porta ao secular conflito entre o desenho de contorno e o desenho de mancha, que nos finais do séc. XVIII e no início da centúria seguinte, ainda dividia os pintores neoclássicos dos mais puramente românticos. Com efeito, citando Lino Cabezas, enquanto Reynolds (1723-1792) afirmava que *un contorno firme y definido es una de las características del gran estilo de la pintura* Goya (1746-1828), no extremo oposto, identificava os defensores desse estilo como *maestros amanerados que siempre ven lyneas y jamás cuerpos.* E questionava-se, para os colocar em cheque: *pero, ¿dónde encuentran líneas en la naturaleza? Yo no distingo nada más que cuerpos luminosos y cuerpos obscuros*[190].

A radicalização destas posições acabou por ter consequências, inclusivamente, na separação forçada e algo esquemática entre desenho linear, que logo se qualificou de técnico, e desenho artístico, com tradução na cisão entre ensino politécnico e artístico.

Leonardo, apesar de ser exímio em qualquer tipo de desenho, acaba por desvalorizar o primeiro em coerência com os aspectos que considerava mais importantes na sua pintura, com o argumento de que o traçado do perfil dos objectos é passível de ser obtido mecanicamente através de dispositivos como o *velo* ou o vidro o que, de algum modo, não deixou de ser também uma contribuição para a criação do preconceito face à utilização de aparatos mecânicos na prática da arte que, mais das vezes, só teve como resultado manter o secretismo de procedimentos.

Mucha mayor sabiduría y dificultad hay en la sombra da las pinturas que en sus perfiles. Y pruébase esto porque los perfiles pueden ser resueltos por medio de velos o vidrios planos, dispuestos entre el ojo y el cuerpo que se ha de dibujar. Mas tal procedimiento no puede ser

[190] LINO CABEZAS, G. – "Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación". In AAVV – *Máquinas y Herramientas de Dibujo*. Coord. de Juan José Gómez Molina. Madrid: Ediciones Cátedra, 2002, p. 125-126.

empleado para las sombras por culpa de la naturaleza indistinta de sus límites, los cuales son generalmente confusos, tal como ya demostramos en el libro de las luces y las sombras[191].

Note-se porém que, embora sob o ponto de vista dos resultados, possa não haver distinção entre uma perspectiva obtida com estas "próteses" e a que resulta de uma construção matemática regrada, Leonardo não as coloca no mesmo plano, já que só a segunda situação permite distinguir a verdadeira pintura da prática artesanal ao pressupor a prévia aquisição e o domínio do conhecimento científico, fundado na geometria e na matemática, susceptível de armar o pintor de capacidades especulativas consequentes com a possibilidade de fazer da pintura uma perfeita ciência da representação. É nesse sentido que se pode entender uma das suas primeiras declarações do *Libro di Pittura – nō mi legga, chi non è matemático, nella mia prīcipi*[192] – que constitui uma actualização da advertência que condicionava o acesso à Academia platónica.

Não tardará, no entanto, a assumpção pública do recurso a perspectógrafos, disseminados com a ajuda da imprensa, licenciando o recurso a uma prática que Cigoli no início de seiscentos veio a apelidar de *la terza regola*, ou seja, a regra que começava onde terminavam as duas que Vignola identificou no âmbito específico da perspectiva matemática nas suas *Due regole…,* precisamente. O próprio Vignola, aliás, também não se coibiu de fomentar esta terceira via com a invenção e divulgação dos seus próprios perspectógrafos. Como é lógico, concomitantemente com a proliferação desta prática, foi-se desenvolvendo e ganhando substância teórica o discurso antagónico que a via como inibidora da liberdade e da capacidade criativa do artista. São críticas que se circunscrevem obviamente ao âmbito da pintura e cujo início coincide temporalmente com as ideias defendidas pela estética maneirista, com evidentes ressonâncias neoplatónicas. São visíveis, por exemplo em Lomazzo, que se

---

[191] DA VINCI, L. – *Tratado de Pintura*. Org. por Angel González Garcia. Madrid: Ediciones Akal, 1993, p. 365-366.

[192] DA VINCI, L., *The notebooks of Leonardo da Vinci*. Org. por J.P. Richter. New York: Dover Publications, 1970, vol. I, p. 11.

insurge contra o costume corrente de realizar modelos de cera para seguidamente os representar com meios mecânicos. De acordo com Lino Cabezas esta posição *se justifica desde su defensa de los dibujos realizados con rapidez y de memoria, de modelos ideales, como expresión más fiel de la capacidad creadora y la genialidad del artista dotado de unos dones innatos y no como el resultado automático de la aplicación de una técnica mecánica*[193]. Voltamos, portanto, à intenção de fazer prevalecer a ideia e o conceito, ou de tudo fazer para a atingir, e, não será por acaso que Francisco de Holanda, dando provas do seu pioneirismo no âmbito desta corrente de pensamento, pouco antes defendera: c*omo neste ponto ele se tiver, porá velocíssima execução à sua ideia e conceito, antes que com alguma perturbação se lhe perca e diminua; e se ser pudesse pôr-se com o estilo na mão e fazê-la com os olhos tapados, melhor seria, para não perder, aquele divino furor e imagem que na fantasia leva*[194].

Mas a classificação da perspectiva como linear foi premonitória, como tantas outras intuições de Leonardo, acabando por se afirmar com a publicação do tratado de Brook Taylor, intitulado precisamente de *Linear Perspective*, surgido em 1715, seguido dos *New Principles of Linear Perspective*, de 1719, obras que consagram definitivamente a perspectiva como sistema descritivo. Eis a definição de Taylor:

Linear Perspective is the Art of describing exactly, on a Plane Surface, the Representations of any given Objects[195].

Na senda da tradição já descrita, onde Leonardo tem também o seu lugar, Taylor distingue a Arte da Pintura em três partes – *Drawing, Colouring and the Art of Light and Shadow*, *which the 'Italians' call the 'Chiaroscuro'* – e, quanto ao desenho (*drawing*), indica com precisão a condição que o permite qualificar como perspectiva linear – a obediência a regras matemáticas:

---

193 LINO CABEZAS, G., *op. cit.,* p. 135. Esta tese é desenvolvida por Lomazzo no seu *Trattato dell'arte de la pittura, scoltura et architettura* de 1584.

194 HOLANDA, Francisco de – *Da Pintura Antigua* (1548). Org. José da Felicidade Alves. Obra completa de Francisco de Holanda. Lisboa: Livros Horizonte, 1984, p.13.

195 ANDERSEN, Kirsti – *Brook Taylor's work on Linear Perspective*. New York: Springer-Verlag, 1992, p. 161.

Drawing (…) relates wholly to the Position, and consequently to the Shapes of the Figures on the Picture; and which when it is done exactly by Mathematical Rules, and not by an acquired Habit of the Hand and Eye, is Perspective, the Subject of the present Discourse[196].

Se considerarmos ainda que no século seguinte quando se tornar possível encarar a geometria como um todo, com a entrada em cena das geometrias não euclidianas, e se proceder à sua classificação e sistematização com base nos conceitos unificadores de grupo e de grupos de transformações, essencialmente por obra de Felix Klein[197], veremos que uma das invariantes da geometria projectiva, onde a perspectiva passa a ter o tratamento mais abstracto de homologia (ou transformação homológica), será precisamente o de ser uma transformação linear, ou seja, uma transformação geométrica onde as rectas se mantém como rectas quando sujeitas a projecção. Cremos que fica clara a fortuna do qualificativo de "linear", associado à perspectiva, embora inicialmente a sua adopção estivesse muito distante destas implicações e se circunscrevesse à questão de delinear num 'vidro' (plano de projecção) o contorno das superfícies e dos corpos em função da sua distância ao observador.

Quanto à regra perspéctica propriamente dita, em apontamentos e desenhos de alguns fólios do Manuscrito A (Paris, *Institut de France*, c. 1492), verifica-se que Leonardo não ultrapassa os limites da construção albertiana. A interpretação que dela faz ajusta-se à de Piero della Francesca mas fica-se, no entanto, ao nível a que chegara Filarete, ou seja, tal como este não envereda pelos caminhos da demonstração matemática.

Seguindo o exemplo dos seus antecessores, ao perspectivar um quadrado, representativo do plano, recorre à sobreposição do perfil com a imagem perspéctica, fazendo uso do *punto centrico* albertiano como ponto de convergência das ortogonais e da vista de perfil para controlar a profundidade do quadrado (Ms A. fol. 39r) [**Fig. 60**].

---

196 *Idem*, p. 162.

197 O Programa Erlangen foi apresentado por Felix em 1872 na respectiva universidade em Bavaria, Alemanha. Ver: KLEIN, Felix – *Le Programe d' Erlangen*. Paris: Gauthier-Villars, 1974.

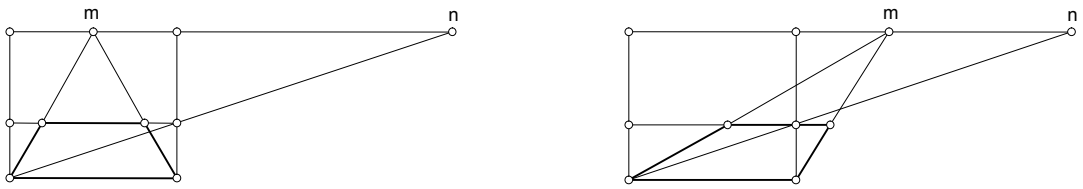


Fig. 60 – Construção perspéctica albertiana segundo Leonardo (Ms. A, fol. 39r, c. 1492)

Quando o plano é o clássico quadriculado recorre igualmente à diagonal como meio de certificação (*ripruova*) do rigor do desenho perspéctico seguindo à risca as indicações de Alberti (Ms. A, fol 41r)[198] [**Fig. 61**].

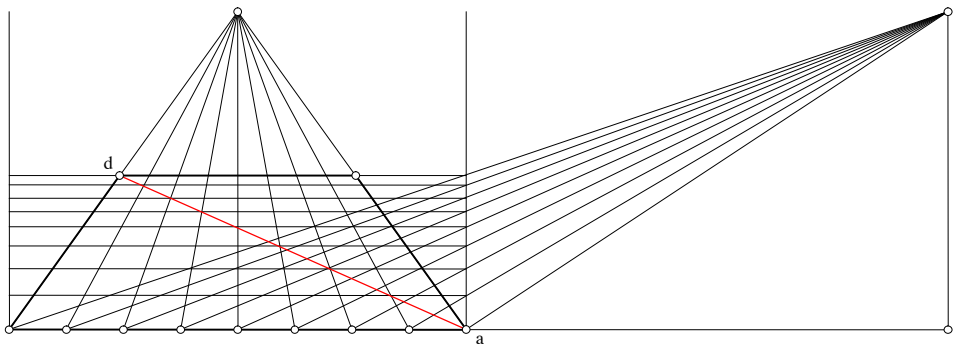


Fig. 61 – A diagonal **ad** como instrumento de *ripruova* (Ms. A, fol 41r)

Há, no entanto, um desenho de Leonardo (Ms. A, fol. 36v) onde o ponto representativo do observador visto de perfil e o *punto centrico* se substituem pelo desenho de dois olhos, o olho **f** e o olho **t**, que merece particular atenção, quanto mais não seja porque fará escola. Dürer, por exemplo, retomará literalmente esta subdivisão fazendo corresponder o olho **f** ao *ander aug* e o olho **t** ao *nahet aug.*

Convém esclarecer que, apesar desta subdivisão, Leonardo tem o cuidado de estabelecer correctamente a sua interdependência referindo expressamente a função

[198] Ver VELTMAN, Kim H. – *Linear Perspective and the Visual Dimensions of Science and Art. Studies on Leonardo da Vinci.* Colab. de Kenneth D. Keele. Munique: Deutscher Kunstverlag, 1986, p. 60.

de **f** e de **t** que, na verdade, representam um único olho que se desdobra em duas projecções sobrepostas – uma vista de perfil e a perspectiva:

*L'ochio **f** e l'ochio **t** sono una medesima cosa: ma l'ochio **f** denota la distātia, cioè quanto tu stai lontano a vedere la cosa e l'ochio **t** ti dimostra la dirittura cioè se tu sei nel mezzo o da lato: o da cāto della cosa che tu riguardi; e recordoti che sēpre l'ochio **f** e l'ochio **t** sieno situati a vna medesima altezza l'uno che l'altro, verbi gratia se abasserai o alzerai l'ochio della distātia **f** che tu facci quel medesimo dell'ochio della dirittura **t***[199].

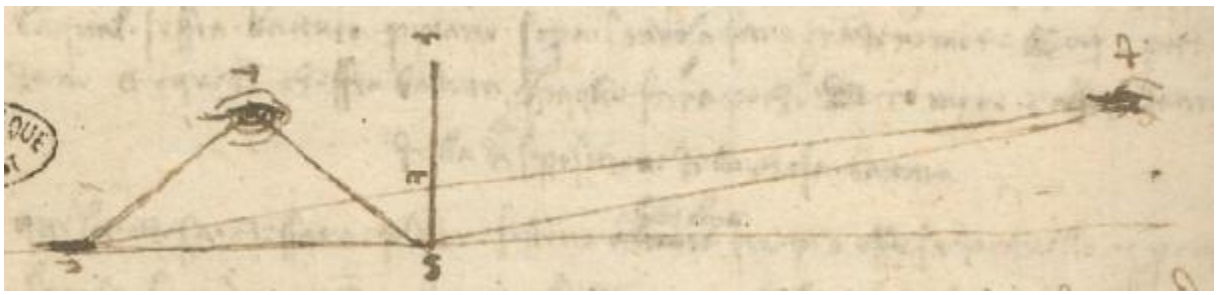


Fig. 62 – O olho **t** e o olho **f** de Leonardo (Ms. A, fol. 36v)

O desenho corresponde na íntegra à construção perspéctica do Ms. A fol. 39r embora não esteja representada a transversal mais distante do quadrado. Todavia, na descrição é expressamente referido que o segmento **ns** nos dá, na linha **rs** (Quadro), a profundidade do quadrado/plano. Significativamente admite-se que a *pariete* **rs** – que representa, de perfil, o plano de projecção – seja uma haste (*una aste o altra cosa diritta come appare in r.s*[200]) tal como faz Giorgio, conectando, uma vez mais, o problema perspéctico à prática concreta de determinação de distâncias. Assim, tal como o plano de projecção é tomado como uma haste também a presença física efectiva do observador é simbolizada pelo desenho do olho que no perfil se designa por **f**. Nesta sequência é fácil imaginar o recurso a fios transformados em raios visuais, como aliás Giorgio também sugeria.

[199] DA VINCI, L., *op cit.,* vol. I, p. 34.
[200] *Idem*, vol. I, p. 35.

A questão mais interessante refere-se, no entanto, ao olho **t** que se coloca no lugar do *punto centrico* albertiano.

Antes de mais denota a dificuldade de reduzir o vértice da pirâmide visual a uma entidade abstracta como tendencialmente visa ser com Piero della Francesca. Com efeito, no tratado de Piero, ainda que o ponto tenha que ser apreensível pela vista e, por conseguinte, não seja rigorosamente um ponto matemático, não encontramos qualquer ilustração que figure o olho em substituição do Ponto de Vista. Já Leonardo, que também cura da questão da representação do ponto matemático que resolve com a definição do conceito de ponto natural como quantidade contínua[201], apesar de insistir e de ensaiar a demonstração de que os raios visuais concorrem no vértice de uma pirâmide situado no interior do olho[202] não consegue deixar de se preocupar com a sua localização precisa no interior do globo ocular, o que não é de estranhar num homem tão atento à anatomia e fisiologia do corpo humano em geral e da visão em particular.

Mas a figuração do olho **t** remete também, fatalmente, para a experiência iniciática de Brunelleschi na *Piazza de San Giovanni*, sendo um indicativo claro da utilização recorrente do espelho que Leonardo considerava ser o *maestro de' pittori* mas que também podia ser *un'altra più facile via* para *ritrarre ogni cosa* como dizia Filarete.

Philipe Comar explica, exemplarmente, esta tentação, igualmente irresistível para Leonardo, de querer colocar o Olho no lugar do ponto de fuga central:

Toute l'histoire de la perspective centrale, de l'expérience de Brunelleschi jusqu'à ses développements les plus tardifs, a tenté d'exhiber l'oeil du peintre (ou du spectateur) sur le plan même du tableau. Ce point originel, souvent confondu avec le point de fuite principal, parfois placé en marge de la composition, voire même dédoublé, a été nommé, selon les auteurs, «point du sujet», «point de l'oeil», ou encore «point de vue transposé». Paradoxalement, en mathématique, l'oeil, c'est-à-dire le centre de projection, est le seul point dont l'image n'est pas définie sur le plan du tableau. Ainsi le fondement même de la perspective repose sur une équivoque: le lieu d'où il faut voir un tableau ne peut jamais être montré par le tableau lui-même. Sauf à recourir à un artifice – tel

[201] *Ibidem*, vol. I, p. 28.
[202] *Ibidem*, vol. I, p. 36-37.

le miroir dans le Portrait des époux Arnolfini de Van Eyck -, la place du peintre ou du spectateur est par essence un lieu invisible[203].

No caso específico de Leonardo a figuração do olho **t**, curiosamente, não é significativa da impossibilidade de lidar com o infinito, porque a experiência lhe dita que ao estender indefinidamente as ortogonais que "limitam" lateralmente o plano térreo (*la pianvra dove posi i piedi*) se verifica que convergem num ponto que ele encara como sendo o reflexo do olho, olho esse que representa com propósitos demonstrativos. E, assim sendo, apesar de praticamente tactear a questão do ponto de fuga central não clarifica e, pelo contrário, confunde.

Adūque per questa dimostratio ne te puoi cōprēdere che se l'ochio fia piv alto che infinite cose poste sopra una pianvra l'una dopo l'altra quāto piv s'alontana piv s'alzano insino a riscontro dell'altezza dell'ochio e nō piv: inperochè le cose poste sopra la pianvra dove posi i piedi, se sarà piana, se detta pianvra fusse infinita: mai passano piv su, che l'ochio perchè l'ochio a in sè quello pūto al quale si dirizano e cōgivngono tutte le piramidi che portano le spetie deli obietti all'ochio[204].

Outro aspecto interessante da pesquisa leonardesca relaciona-se com o problema da restituição perspéctica sendo, ao mesmo tempo, um exemplo eloquente da força da grelha albertiana subjacente à estruturação do plano/pavimento e do espaço. O estado do problema é enunciado e resolvido através de dois desenhos (Ms. A, fol 42).

Como é característico destes problemas parte-se da perspectiva apresentando-se, no primeiro desenho, a situação de um ponto A no interior de um plano que é, como era usual, um quadrado e que, em perspectiva, surge como um trapézio [**Fig. 63**]. Presume-se que quer o plano, quer o ponto, coincidem com o Plano de Terra. Dever--se-ia querer determinar qual a localização precisa do ponto A no espaço, isto é, qual a sua distância relativamente aos lados do quadrado onde se insere. Mas, contrariamente ao que seria de esperar, Leonardo apenas se preocupa em

---

[203] COMAR, Philipe – *La perspective en jeu*. Découvertes Gallimard, 138. Paris: Gallimard, 1992, p. 35.
[204] DA VINCI, L., *op. cit*., vol. I, p. 35.

quadricular o plano, como se o subdividisse em *braccia*, para no final ficar com uma ideia aproximada e não absoluta em relação ao posicionamento do ponto quando tinha perfeitamente ao seu alcance a possibilidade de o definir com rigor. A reconstituição do quadrado é correcta, assim como a sua modulação, mostrando a reversibilidade da construção perspéctica albertiana ficando também claro o à--vontade de Leonardo no seu manuseamento.

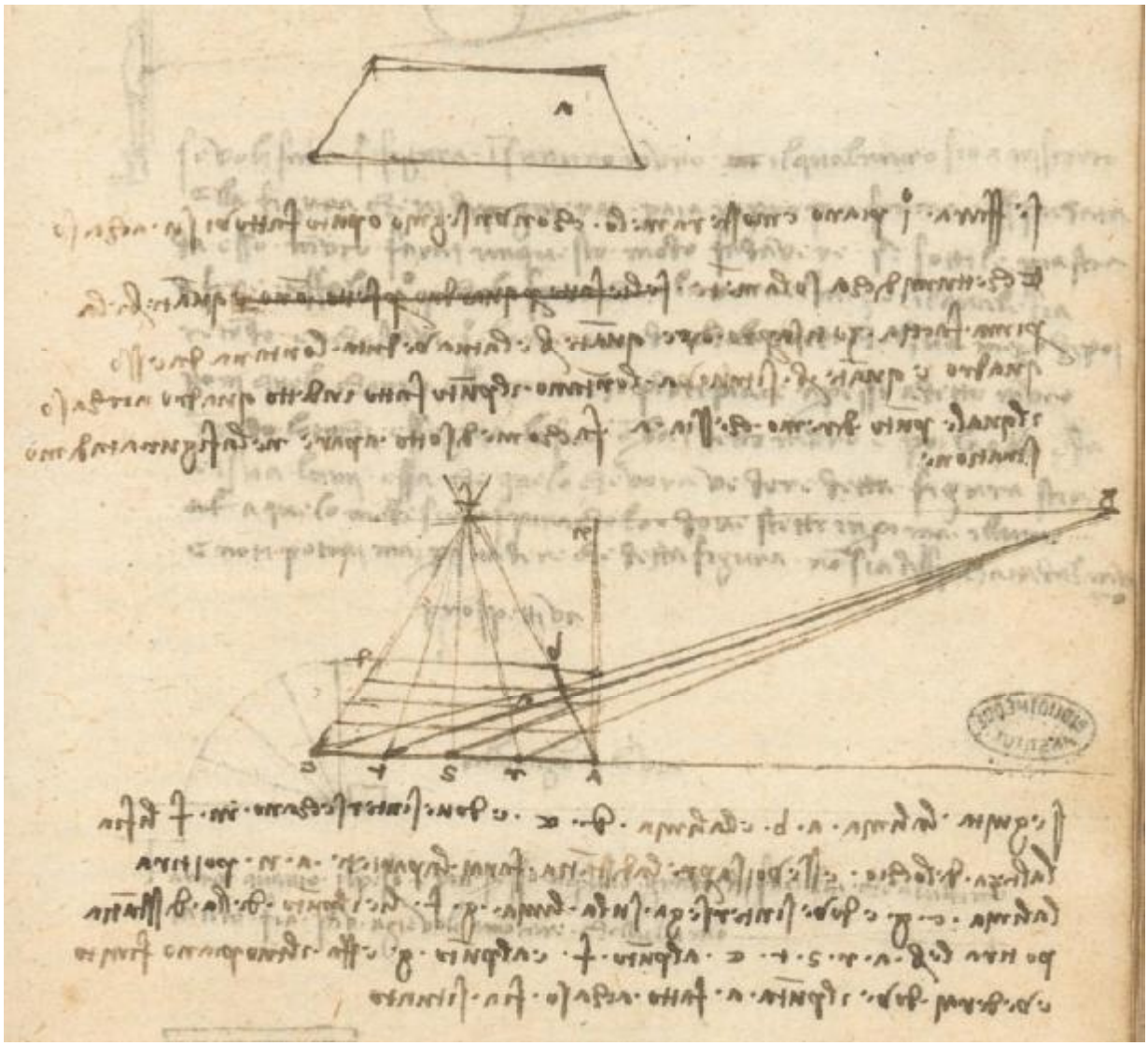


Fig. 63 – Restituição perspéctica de um ponto A (Ms. A, fol. 42v)

Mas o que é mais relevante, de facto, é o acto de redescobrir a modulação do pavimento, reencontrar a sua métrica; quanto ao ponto basta saber qual o quadrado

desse "tabuleiro de xadrez", autêntica matriz do espaço, em que, quase por acidente, foi parar o ponto A, já que a sua situação lógica seria, evidentemente, a de coincidir com um dos vértices da quadrícula.

É justamente esta obsessão pela partição regular do espaço e da inserção estratégica do observador nessa malha espacial, montada aliás em concordância com as medidas do seu próprio corpo, que se entronca afinal com a definição da *prospettiva liniale* ou com as questões fundamentais que, segundo Leonardo, devem ser objecto deste tipo particular de perspectiva – as relações proporcionais.

La prospectiva liniale s'astēde nello ofitio delle linie visuali a provare per misura quanto la cosa secōda è minore che la prima; e quāto la terza è minore che la seconda, e cosi di grado ī grado insino al fine delle cose vedute...[205]

Já se adivinha, e a sequência do discurso confirma-o[206], que Leonardo tem perfeita consciência de que o posicionamento concertado do Observador e do Quadro num plano igualmente subdividido em profundidade dá origem a que, no Plano do Quadro, a espaçamentos iguais correspondam diminuições que se relacionam segundo uma proporção com características muito particulares.

Matematicamente, este tipo de proporção determina uma sucessão numérica, denominada sucessão harmónica, que se caracteriza pelo seus inversos se ordenarem segundo uma progressão aritmética.

Um exemplo concreto comprova a preocupação e relevância conferida por Leonardo face ao tema das relações proporcionais. Com efeito, no texto que acompanha um desenho do Ms. A 8v[207] [**Fig. 64**] refere-se que o Observador (*ochio*), se colocado a 1 *braccio* do Quadro (*pariete*), verá projectado nesse plano um segmento de recta AB (paralelo ao Quadro) situado a 4 *braccia* de distância com 1/4 da sua dimensão; esse

---

[205] *Idem*, p. 59.

[206] Kim Veltman providencia uma explicação detalhada desta definição de *prospectiva liniale* e do exemplo concreto que Leonardo utiliza para melhor a clarificar. Ver VELTMAN, K. H., *op. cit.,* p. 95-97.

[207] DA VINCI, L., *op. cit*., vol. I, p. 60.

mesmo segmento distante de 8 *braccia* será reduzido para $^1/_8$ do seu tamanho; finalmente se estivesse a 16 *braccia*, situação que não representa, seria reduzido $^1/_{16}$. Leonardo está deste modo a mostrar-nos que com a duplicação da distância a redução também duplica e, portanto, a enunciar, ainda que indirectamente, a lei da inversão da dimensão e da distância que nos diz que a distância do Observador ao objecto (entendido como segmento de recta paralelo ao Quadro) é inversamente proporcional à sua medida projectada no Plano do Quadro.

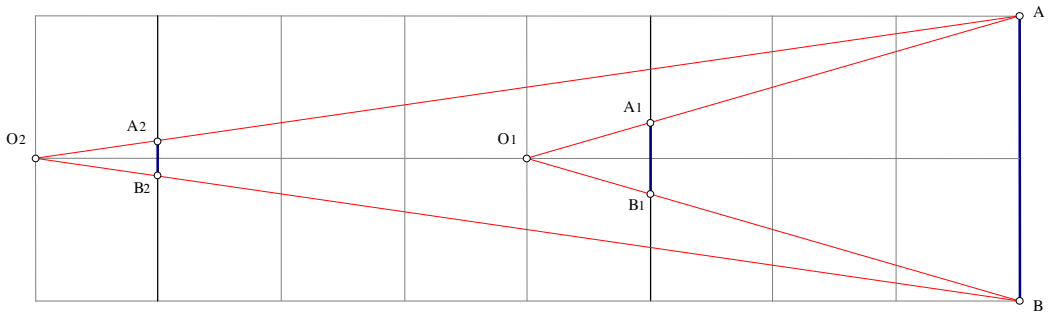


Fig. 64 – Desenho interpretativo do texto *De' gradi del diminvre* (Ms. A 8v)

Por outro lado, se avançarmos de unidade em unidade temos que, desde a coincidência com o Quadro onde o segmento se apresenta em verdadeira grandeza e, por conseguinte, o factor de redução é 1, se segue que a 2 un. de distância do Observador a redução é de $^1/_2$, a 3 un. de $^1/_3$, a 4 un. de $^1/_4$ e assim sucessivamente [**Fig. 65**]. Ou seja, uma vez respeitadas as relações posicionais definidas, as reduções correspondentes às projecções de segmentos iguais paralelos ao Quadro configuram uma sucessão harmónica,

$1, {}^1/_2, {}^1/_3, {}^1/_4, \ldots$

confirmada através da verificação de que os seus inversos,

$1, 2, 3, 4, \ldots$

são termos de uma progressão aritmética de razão 1 no caso.

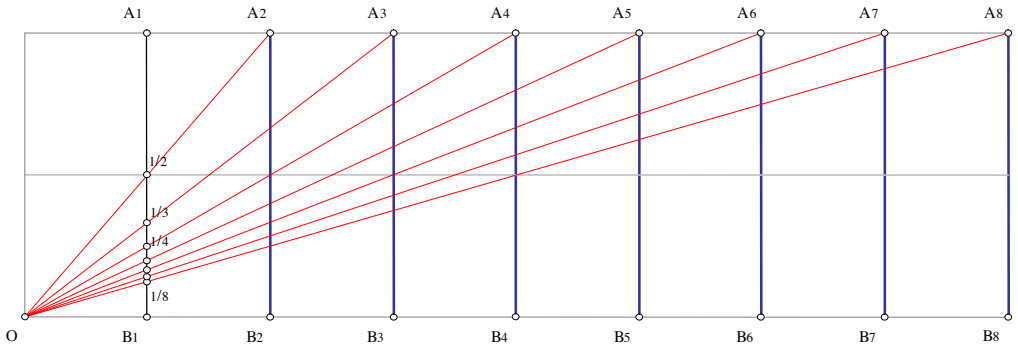


Fig. 65 – Situação espacial conducente à produção de uma sucessão harmónica das medidas de um segmento paralelo ao Plano do Quadro – AB, $^1/_2$ AB, $^1/_3$ AB, $^1/_4$ AB, …

Esta virtude da perspectiva linear também não passou despercebida, quer a Francesco di Giorgio, quer a Piero della Francesca e é difícil não admitir, mesmo sem prova, que Alberti, que cuidou de estruturar o espaço de acordo com uma malha referencial cúbica, não colocasse o Observador num vértice dessa grelha e, por conseguinte, a uma distância inteira do Quadro.

Cremos que Giorgio providencia as imagens que Alberti não nos legou e ao fazê-lo mostra, com clareza, a obediência a esse princípio [**Fig. 66**].

De qualquer modo, enquanto em Leonardo esta questão assume uma expressão quantitativa, quase exaustiva, em Giorgio o seu tratamento é meramente gráfico. No entanto, dada a ligação que estabelece entre a perspectiva e a prática de levantamento denota-se que está ciente das implicações na alteração das medidas dos objectos face à variação da distância. É a velha questão da óptica euclidiana, do teorema X – *de aspectuum deversitate* – mas que a esse nível nunca ultrapassou o plano qualitativo, mesmo com o impulso dado no período medieval sobretudo graças aos trabalhos de Alhazen (c. 1005), Bacon (c. 1266), Witelo (c. 1277) e Pecham (c. 1279)[208].

[208] Ver RAYNAUD, Dominique – "Perspectiva naturalis". In AAVV – *Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 11-17.

Recorde-se que nesse teorema apenas se diz que os objectos mais afastados, situados no mesmo plano horizontal, são vistos mais acima do que os que se encontram mais próximos. Como nota Veltman[209], é possível reconhecer na *Perspectiva* de Witelo um esquema ilustrativo do teorema X de Euclides [**Fig. 67**] onde os intervalos correspondentes às distâncias se tornam regulares como prenunciando o tratamento quantitativo que transportará esta questão para o domínio da perspectiva linear.

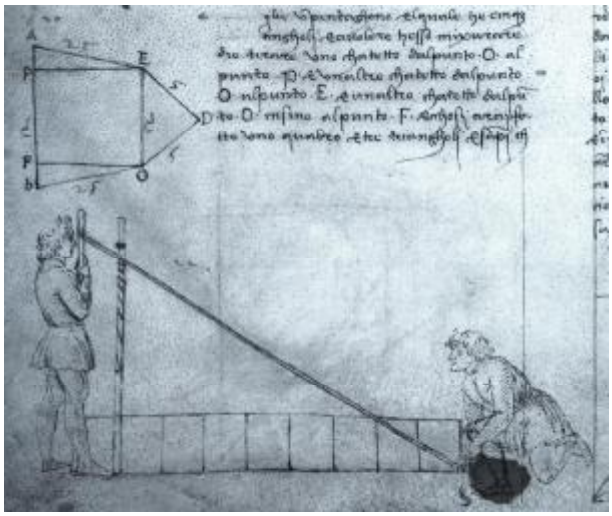


Fig. 66 – *La praticha di gieometria.*
Francesco di Giorgio, c. 1480-82

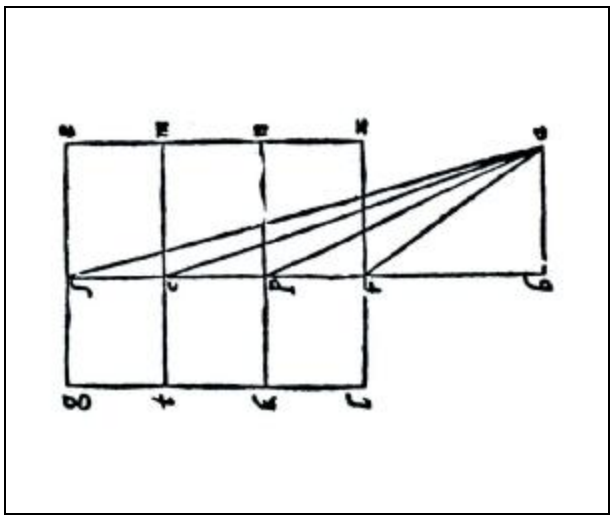


Fig. 67 – *De aspectuum deversitate.*
Witelo, *Perspectiva*, c. 1277

Wittkover no seu conhecido ensaio sobre a proporção na perspectiva[210], de 1953, vai ainda mais longe afirmando que esta propriedade não só era conhecida por Brunelleschi como dominada até ao ponto de se reflectir na sua arquitectura sendo, ademais, o testemunho mais fidedigno para selar a ligação do arquitecto florentino à invenção da *perspectiva artificialis*.

Quando Brunelleschi coloca em evidência o esqueleto estrutural das suas obras talhado na *pietra serena* cinzenta em contraste com os panos rebocados a branco de

[209] VELTMAN, K. H., *op.* cit., p. 49.

[210] WITTKOWER, Rudolf – "*Brunelleschi et la 'proportion dans la perspective'*". In ARGAN, Giulio Carlo; WITTKOWER, Rudolf – *Perspective et Histoire au Quattrocento.* Paris: Les Éditions de la Passion, 1990, p. 53-76.

preenchimento intersticial e, sobretudo, afirma essa métrica no pavimento através do traçado expresso de uma quadrícula, está na expectativa de que o Observador, que se deve deslocar sempre segundo o eixo longitudinal da composição, estacione nos tramos tranversais dessa estrutura para usufruir do espectáculo visual que se lhe depara e se traduz no disfrute das proporções harmónicas que o espaço lhe oferece [**Fig. 68**]. Tratando-se de uma experiência visual pode comparar-se à que se tem aquando da audição de música já que a sucessão harmónica resultante dos quatro primeiros termos da progressão aritmética associada aos números 1, 2, 3, 4, …, detectável através da vista a partir daqueles pontos privilegiados de observação, tem correspondência nos intervalos musicais resultantes das divisões inteiras do monocórdio – o uníssono (1:1), a oitava (2:1), a quinta (3:2) e a quarta (4:3): os tons puros da escala pitagórica.



Fig. 68 – Basílica de San Lorenzo, Florença.
Brunelleschi, 1422

Wittkower alicerça a sua tese em variados testemunhos que põem em relação a música e a arquitectura. Que é, em termos genéricos, a geometria o garante dessa ligação desde logo o indica Alberti. E, a partir daí, sucedem-se os depoimentos que não só corroboram como reclamam a necessidade de criar uma arquitectura musical entre os quais se encontra o de Schelling, talvez o mais paradigmático, que afirma que a "arquitectura é música no espaço, tal como se fosse música congelada". A respeito de Schilling vale a pena citar Hersey:

These notions involve what, with a bow to Friedrich von Schelling, I will call frozen music – music that is somehow there but not audible, music whose sounds have been crystallized into the form of measurable visible spaces and solids. In the case of the shapes and volumes of the bells and partly filled glasses, or of the anvils, even when they are not being sounded, they would constitute what Schelling so famously said about architecture generally – that it is "music in space, as it were frozen music." And I will add here Schelling's less celebrates but, for us, crucial conclusion: that therefore "these [musical] ratios are simultaneously geometric relationships." The thing that "freezes" music into architecture, in other words, is geometry[211].

Mestre António Rodrigues escudando-se sempre na tratadística precedente também não foge à regra quando afirma ser necessário que o arquitecto *seya muzico para que hemtẽda as porposois das vozes, porque por estas porposoys ẽtemdera as proposois que am de ter seus edefisios*[212].

Mas é de Leonardo o primeiro registo que assinala especificamente a perspectiva como possibilidade de correlação:

Benchè le cose opposte all'ochio si tocchino l'una l'altra di mano ī mano, nō di meno farò la mia regola di 20 in 20 braccia come à fatto il mvsico īfra le voci che, benchè la sia vnita e appiccata īsieme, nōdimeno à posti gradi di uocie in uocie domādādo quello prima e 2ª 3ª 4ª e 5ª e cosi di grado ī grado à posto nomi alle varietà d'alzare e bassare la voce[213].

---

[211] HERSEY, George L. – *Architecture and Geometry in the Age of the Barroque*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000, p. 27.

[212] BN, Cód. 3675, fol. 11v.

[213] DA VINCI, L., *op. cit.*, vol. I, p. 60-61.

Sendo certo que ao escrever estas linhas Leonardo tem em mente a relação da música com a pintura, alvo maior do seu interesse quando trata a perspectiva, a verdade é que tudo o que refere também se ajusta perfeitamente à arquitectura.

Que a arquitectura e, particularmente a arquitectura religiosa, sempre se construía segundo uma métrica e mais do que isso de acordo como uma modulação não é um facto novo. Inovador será o acto de quase acintosamente exibir essa estrutura e sobretudo a vontade de a dar a ver a partir de estâncias bem individualizadas, lugares quase magnéticos pela atracção que exercem sobre quem experimenta o espaço, pausas de um trajecto definido ou de um percurso de redenção, como diria Schulz, momentos de revelação da harmonia espacial que se oferece aos olhos como música que entra nos ouvidos.



Fig. 69 – *S. Maria presso San Satiro*, Milão. Bramante, 1482. Vista axial da nave principal com o '*finto coro*' ao fundo

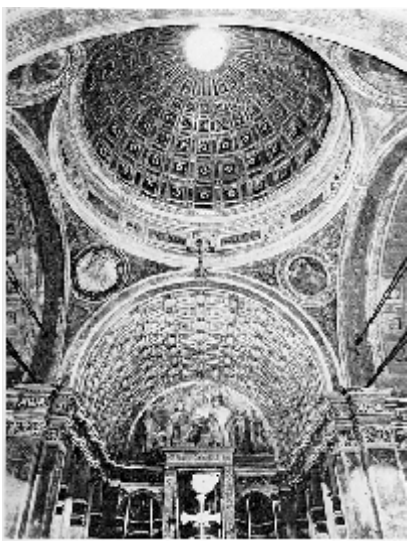


Fig. 70 – A cúpula e o '*finto coro*' a partir do PV preferencial

Chegará o momento em que para que não restem dúvidas o lugar eleito se assinalará no chão, normalmente através da incorporação de um disco pétreo que se destaca do desenho geral do pavimento, à espera de receber o visitante e o reter no deslumbramento do espectáculo visual que se lhe depara. É nitidamente o caso da

igreja milanesa de *S. Maria presso San Satiro* de Milão, da autoria de Donato Bramante, de 1482, onde terá existido um disco de mármore no pavimento, situado no ponto exacto onde o espaço da capela-mor fortemente comprimido pela perspectiva acelerada se refazia ao olhar com a dimensão, impossível de concretizar fisicamente, igual à dos braços do transepto [**Fig. 69, Fig. 70**]. A restituição exacta da localização deste ponto de observação situado no eixo longitudinal do templo, empreendida por Eros Robianni[214], coincide, como seria de esperar, com o tramo transversal da nave que precede a entrada no cruzeiro [**Fig. 71**].

Aí, desse ponto crucial do percurso, cumprem-se, cumulativamente, dois desígnios fundamentais. Antes de mais, por obra e arte da perspectiva acelerada, sabiamente usada e controlada, o espaço oferece-se à vista com a sua centralidade reconstruída e restabelecida; mas, além disso, essa restituição faz-se de modo a revelar a harmonia das suas proporções já que as partições regulares do espaço do *finto coro* são visualizadas em perspectiva segundo uma sucessão harmónica de intervalos ou medidas. Ficam assim reunidas as condições para que se cumpra em pleno todo o seu potencial significante.

É o momento exaltante de restituição da centralidade espacial indispensável para fazer ecoar no espaço a harmoniosa presença divina.

Dal punto di vista PV la prospettiva di Bramante vive cioè il suo piú autentico momento d'arte nella misura in cui essa potenzia i valori architettonici e spaziali del suo contesto ambientale conferendogli significato unitario e, al tempo stesso, trae da questo suo processo di unificazione gli accenti piú positivi della propria realtà. Spazio illusionistico e spazio reale architettonico, trovano insomma in PV il punto di una magica saldatura e di esaltanti confronti, ricami di sfumature e di connotazioni[215].

---

[214] ROBBIANI, Eros – "La verifica costruttiva del 'finto coro' di S. Maria presso S. Satiro a Milano". In AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni*. Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno internazionale di studi. Milão: Centro Di, 1980, p. 215-231.

[215] ROBBIANI, E., *op. cit.*, p. 223.

Raramente, (...) il momento di scelta per una costruzione prospettica è riuscito a riassumere in una stupefacente sintesi il rinvio a tanti significati e a tanti valori culturali[216].

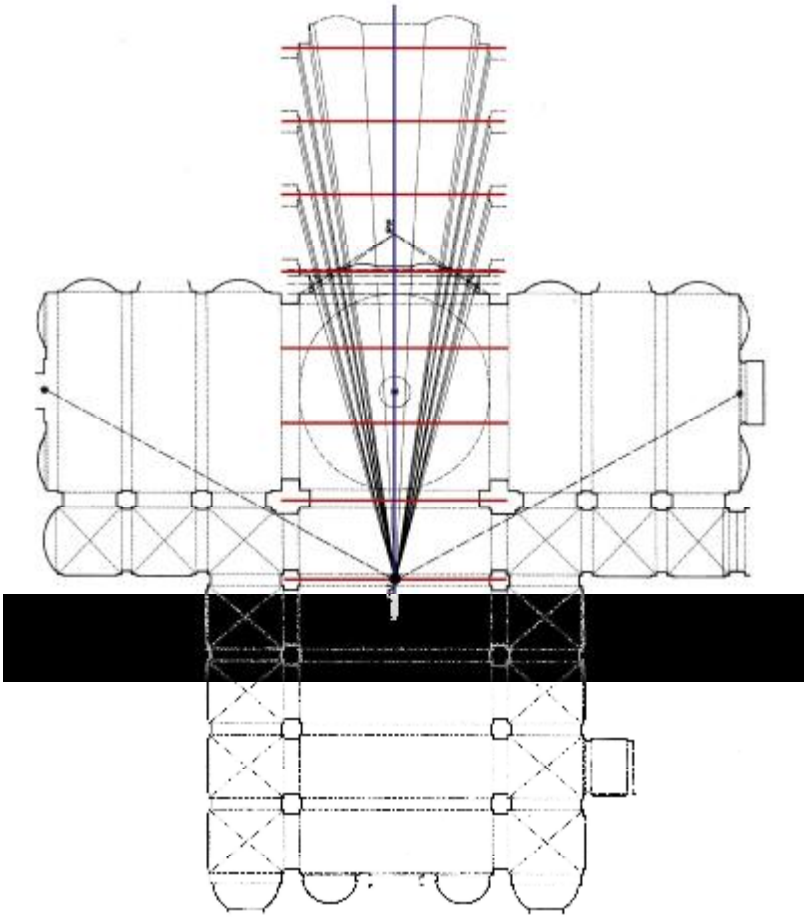


Fig. 71 – Restituição planimétrica do '*finto coro*' de *S. Maria presso S. Satiro*, segundo Robianni, com a sobreposição de um esquema que mostra a localização estratégica do PV como factor de exponenciação da centralidade espacial e de visualização perspéctica da proporção harmónica das suas medidas

É inegável que com esta obra Bramante demonstra todo o seu domínio da perspectiva, não apenas da perspectiva-relevo, sob a forma de perspectiva acelerada, sendo pioneiro no seu ensaio com definitivo impacto arquitectónico, como na

[216] *Idem*, p. 224.

consciência das relações proporcionais inerentes ao fenómeno perspéctico que tanto interessaram o seu amigo Leonardo.

A conjectura de Wittkower de que a proporção em perspectiva, que é, como vimos, susceptível de gerar sob certas condições uma sucessão harmónica de razões métricas, levou Brunelleschi a descobrir a perspectiva e a fazer arquitectura tendo em conta, entre outros, esse pressuposto, continua a ser uma hipótese sedutora para a qual faltam, no entanto, elementos de prova tão fidedignos como aqueles que existem em relação a Bramante e Leonardo.

De Artificiali Perspectiva

A codificação teórica da perspectiva linear, como matéria autónoma ou como saber basilar para a prática da Arte, encontrava-se, como se viu, apenas manuscrita e, por isso mesmo, limitada a um número extremamente reduzido de personagens, quando surgem as primeiras obras impressas que abordam o tema: o tratado de Jean Pélerin, dito o Viator – *De Artificiali Perspectiva*[217], publicada em Toul em 1505 – e a obra de Pomponio Gaurico – *De Sculptura*[218], saída no ano anterior em Florença – onde se dedica um capítulo à perspectiva.

Aparte isso só mesmo as próprias obras provenientes desse círculo de eleitos permitiam verificar de que forma e até que ponto a perspectiva linear se constituía como veículo de controle ou de invenção do espaço no pressuposto de que a arte deveria gizar uma aproximação, ou mesmo apropriação, da natureza.

The real significance of linear perspective, therefore, was that it introduced a halfway station where geometry and nature could meet[219] refere, certeiramente, Kim Veltman a propósito de Leonardo.

O problema é que uma obra de arte não é um compêndio e o que era mesmo necessário era conhecer o procedimento, o modo de chegar a tão convincentes resultados e, se possível, entender as razões que os legitimavam. Mas a "fórmula" ou "fórmulas" iam permanecendo na sombra, algo resguardadas, para não dizer secretas, ainda que, paralelamente e há já quase um século, o uso empírico da perspectiva fosse generalizado. Só que a maior parte das vezes as ditas "fórmulas" estavam pervertidas ou, pura e simplesmente, ausentes. Mas existiam algumas

---

[217] Os fac-símiles da 1ª edição de 1505 e da 2ª de 1509, publicadas em Toul, estão disponíveis em IVINS Jr., William M. – *On Rationalization of Sight. With an examination of three renaissance texts on perspective.* New York: De Capo Press, 1975. Este importante ensaio de Ivins foi originalmente publicado em 1938.

[218] GAURICO, Pomponio – *Sobre la escultura (1504)*. Com. por André Chastel e Robert Klein. Fuentes de arte, 7. Madrid: Ediciones AKAL, 1989.

[219] VELTMAN, Kim H. – *Linear Perspective and the Visual Dimensions of Science and Art. Studies on Leonardo da Vinci.* Colab. de Kenneth D. Keele. Munique: Deutscher Kunstverlag, 1986, p. 16.

normas, tradução de um saber prático adquirido nas *botteghe* dos artistas, quer dentro quer fora de Itália, que iam além das chamadas *rules of thumb* suficientes para insuflar algum rigor e verosimilhança às representações espaciais aí ensaiadas sob os auspícios da perspectiva.

É exactamente esse saber e não aquele veiculado por via teórica, de acesso difícil e relativamente reservado, que as obras em causa vão divulgar. De modos diferentes, é claro, não só devido às circunstâncias da sua produção e ao tom que adoptam, como pelo simples facto do tratado de Viator ser a primeira obra impressa dedicada especificamente à perspectiva enquanto que a de Gaurico, sobre a escultura, apenas a trata parcelarmente.

Em relação ao conteúdo ressalta em termos formais uma diferença apreciável entre ambas já que *De Artificiali Perspectiva* é essencialmente um álbum com uma introdução e um conjunto de sintéticos mas precisos comentários, enquanto no capítulo "De perspectiva" incluído no *De Sculptura* o texto assume protagonismo face às imagens, que se não conhecem mas se sabe que existiram. Gaurico não disfarça a pretensão de fazer uma grande obra teórica sobre a arte da escultura e coloca a fasquia no máximo acreditando na repercussão mais geral das suas ideias. E não há dúvida que a sua contribuição tem lugar na nascente teoria da arte.

Impressa na cidade que foi o berço das experiências de Brunelleschi, no território que acolheu os primeiros desenvolvimentos teóricos deste sistema de representação, de Alberti ao tratado referencial de Piero della Francesca, a obra de Gaurico defrauda porém, em absoluto, quaisquer expectativas em relação à perspectiva, já que a preparação do autor a nível da geometria é francamente limitada e demonstrativa do seu desconhecimento face ao património que tinha à mão. De facto, quando seria de esperar que deste precioso legado surgisse um trabalho na via da exploração científica da perspectiva será, paradoxalmente, a prática instituída, com todos os seus vícios e inconsistências, que será alvo de uma pretensa teorização, obviamente fracassada e, em muitos aspectos, regressiva.

Aparte esta fragilidade no âmbito da perspectiva geométrica a contribuição de Gaurico tem no entanto os seus méritos no plano qualitativo e como contributo para a reflexão, filosófica se quisermos, sobre o papel da perspectiva na arte. Tal como refere Klein, *en lugar de entenderla* [a perspectiva] *como un procedimiento de imitación de la naturaleza, Gaurico la entiende como un procedimiento de narración o de exposición del tema*[220]. Esta requalificação da perspectiva que, diga-se, só constitui novidade na medida em que é assumida com maior radicalismo do que em Alberti, reflecte-se desde logo na tentativa de dissecação do fenómeno perspéctico, com a individualização de diversas componentes. Pela primeira vez se separa com clareza a perspectiva "fisiológica"[221] da perspectiva "gráfica", ou seja, a perspectiva-óptica da perspectiva enquanto representação. É, por conseguinte, a partir de Gaurico que se torna legítimo falar sem equívocos da distinção clássica entre *perspectiva naturalis* e *perspectiva artificialis*, sendo que este último termo será exactamente o que Viator utilizará para intitular o seu tratado. Também nos parece relevante a separação que seguidamente é proposta por Gaurico entre perspectiva "universal", referente ao espaço, e a perspectiva "particular", o "escorço" dos objectos. Embora reconheçamos, como Klein, que sob o ponto de vista científico esta distinção não tem sentido, *pues no hay razón para tratar un pavimento o el interior de una habitación de manera distinta a la superficie de una mesa o un paralelepípedo cualquiera*[222], a verdade é que se ajusta à ideia de considerar o espaço, passível de geometrização, como receptáculo dos objectos que nele se dispõem. E, contrariamente ao que afirma o consagrado estudioso[223], tem todo sentido conceptualizar o vazio como tal, a partir de um plano de base que, à maneira de Alberti, se representa através de um quadriculado. O que no término do processo Gaurico chama "perspectiva de composição" consiste na reunião da perspectiva "universal" e "particular", ou seja, a representação conjugada do espaço e dos corpos que nele se dispõem. Esse espaço é tendencialmente cénico e entre os

---

220 GAURICO, P., *op. cit.*, p. 190-191.

221 A adopção deste termo evidencia que uma das principais fontes de Gaurico é John Pecham.

222 GAURICO, P., *op. cit.*, p. 191.

223 *Idem*, p. 193

corpos que o ocupam distinguem-se naturalmente os actores, cumprindo a função narrativa e dramática que se pretende que a perspectiva possua em nome da clara representação da *istoria*[224]. Curiosa é a articulação da referida "perspectiva de composição" com a *perspicuitas*[225] dos oradores o que é mais uma prova da função retórica que se atribui à perspectiva[226].

Tal como em relação a Alberti deve dizer-se de Gaurico que o desconhecimento das imagens ilustrativas da construção geométrica que ele tem a audácia de descrever no seu *De Sculptura* ao tratar a perspectiva "universal", aliada à omissão parcelar de alguns procedimentos, tem dificultado bastante as tentativas de interpretação e de reconstituição. E se tal, ainda hoje, não é totalmente consensual pode imaginar-se como terá sido árdua a tarefa dos contemporâneos que eventualmente tenham recorrido à obra de Gaurico para apoiar a sua iniciação no mundo da perspectiva. Não deverão ter sido muitos e, por conseguinte, a fortuna que conheceu esta obra resultou doutros factores. Já o sucesso de Viator só à perspectiva pode ter sido devido, muito graças, também, à simplicidade com que se apresenta o tema. A receita é infalível: texto q.b. e muitas gravuras! No extremo oposto de Gaurico, a obra despretensiosa de Viator funciona como um autêntico manual e talvez devêssemos rotular o seu eventual imediatismo apenas de eficácia.

Tendo como base o levantamento crítico das interpretações da construção perspéctica descrita por Gaurico, devidas a Panofsky [1927], Gioseffi [1957], Kitao [1962], Klein [1969] e Veltman [1975], providenciado por García-Salgado [2003] no seu artigo "Distance to the Perspective Plane"[227], bem como a hipótese descrita por ele mesmo, parece-nos possível, agarrando novamente o texto original, identificar os passos dessa construção que podem ser dados como seguros e, em contrapartida, isolar, claramente, aqueles que são susceptíveis de interpretações diferenciadas.

---

[224] *Ibidem*, p. 191.

[225] Transparência ou clareza de estilo do discurso.

[226] *Idem*, p. 192.

[227] GARCÍA-SALGADO, Tomás – "Distance to the Perspective Plane". In *Nexus Network Journal, Architecture and Mathematics*. Fuccechio: Kim Williams Books, vol. 5, nº 1, 2003, p. 22-48.

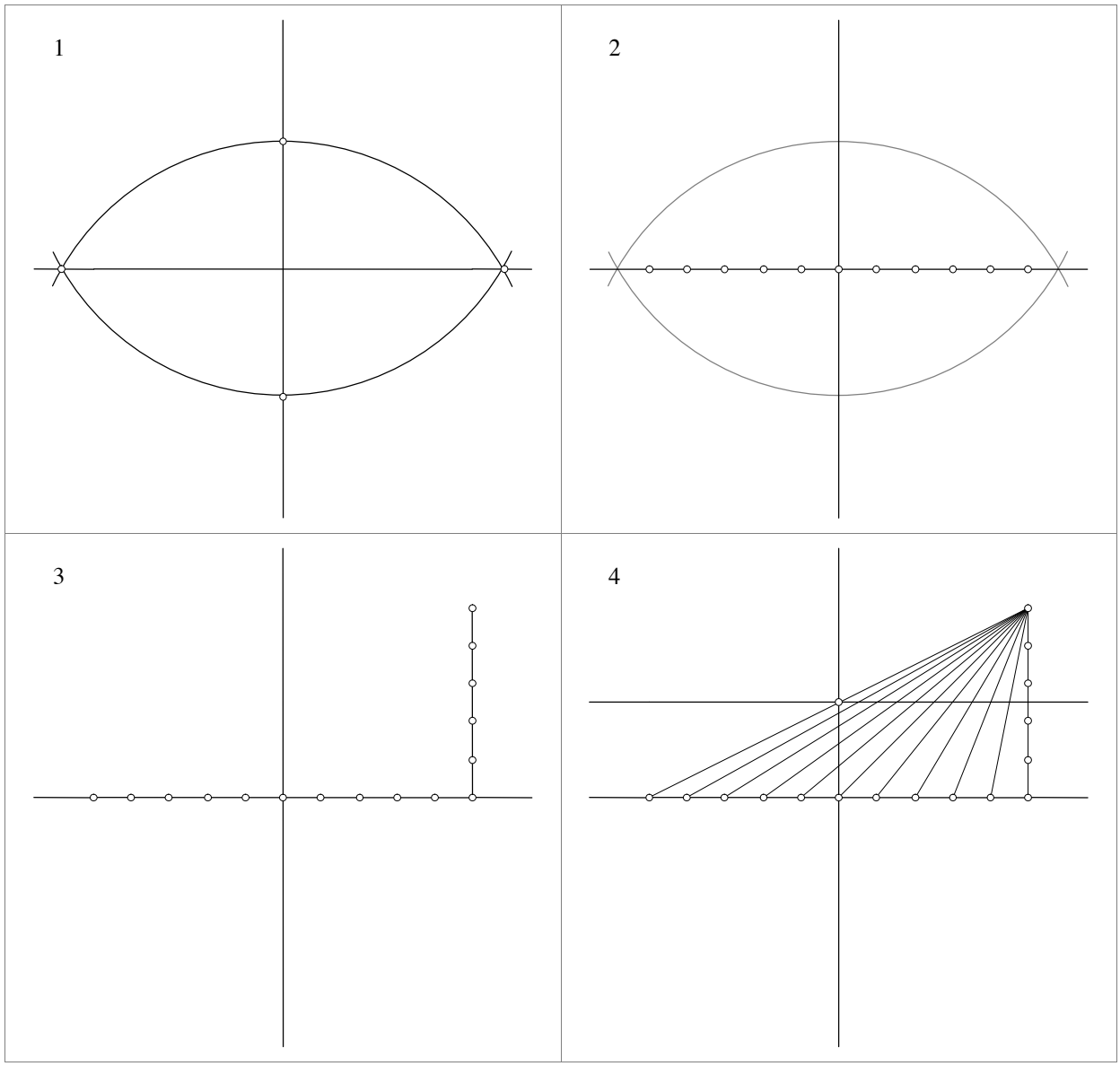


Fig. 72 – As fases iniciais da construção perspéctica de Pomponio Gaurico, *De Scupltura*, 1504

1) a linha vertical central e o traçado da linha de base (*æquareæ linea*)
2) divisão em "pés" da linha de base
3) posicionamento da vertical correspondente ao Observador
4) traçado das diagonais e definição da linha limite do plano de base (*plani definitrix*)

Não são as etapas iniciais do processo, que podemos dividir em quatro fases, que suscitam polémica [**Fig. 72**].

Com efeito, ninguém tem dúvidas que ele se inicia com o traçado de uma vertical, coincidente com o Plano Visual Principal, a meio do suporte do desenho, a que se

segue o de uma linha horizontal – a *æquareæ linea* – que se constitui como linha de base [**Fig. 72.1**].

Ad perpendiculum mediam lineam demittito, Heinc inde semicirculos circunducito, Per eorum intersectiones lineam ipsam aequoream trahito[228].

É interessante notar neste ponto a preocupação de Gaurico no que concerne à descrição para obter a horizontal através do traçado de duas circunferências com o mesmo raio e centros situados sobre a vertical traçada inicialmente. Sendo esse procedimento perfeitamente corrente para a obtenção de uma perpendicular só se entende essa menção caso se associe a construção referida ao traçado da *vesica piscis*, o que é, aliás, aparte o simbolismo inerente, a via mais cómoda e também por isso mais natural de resolver o problema. Mas como a suposta *vesica* se encontra aqui na horizontal também não deixa de evocar assim, significativamente, o olho humano ou o sentido da visão e, muito concretamente, segundo nos parece, o paradigmático "olho alado" de Alberti, autêntico símbolo da perspectiva.

A passagem à etapa seguinte que consiste na divisão da *æquareæ linea* em partes iguais, "pés" no caso, simetricamente em relação à vertical central [**Fig. 72.2**], não se realiza sem que Gaurico equacione, primeiro, o problema da delimitação do plano de base através do traçado da *plani finitricis Lineæ* paralela à linha horizontal de partida.

Esto iam in hac quadrata, nam eiusmodi potissimum utimur, tabula hec inquiunt línea, At quantum ab hac, plani definitrix distare debebit? Aut ubi corpora collocabimus?

Denota-se pelo modo como prossegue o seu discurso que tem consciência de que o afastamento entre ambas depende da distância a que se irá colocar a vertical representativa do Observador da vertical que se traçou, logo no início, a meio do suporte. E, dá como conselho, que a distância entre ambas não deve ser inferior ao

---

[228] As citações latinas do texto original de Gaurico, seguidamente apresentadas, foram extraídas da nota nº 60 de PANOFSKY, Erwin – *La perspectiva como forma simbolica*. Cuadernos Marginales, 31. Barcelona: Tusquets Editores, 1985, p. 107-108. (1ª Ed. *Die Perspektive als "Symbolische Form"*. Berlim: B. G. Teubner, 1927).

tamanho do corpo, ou seja, a distância (*d*) do Observador ao Quadro deverá ser, para Gaurico, igual ou maior à sua altura (*h*)[229].

Qui prospicit, nisi iam in pedes despexerit, prospiciet a pedibus, unica sui ad minimum dimensione, Ducatur, itaque quot uolueris pedum linea hec,

É então que pede, concretamente, para situar num dos extremos da linha de base essa nova vertical, ajustada à altura do homem, de cujo extremo partirão as diagonais da quadrícula que se pretende "escorçar" [**Fig. 72.3**],

Mox deinde heic longius attollatur alia in humanam staturam Sic.

Conclui-se a fase inicial do processo, a 4ª etapa, com as indicações expressas de traçar uma linha desde o extremo dessa vertical até ao início ou extremo oposto da linha de base, a primeira diagonal,

Ex huius autem ipsius uertice ducatur ad extremum aequoreae linea Sic,

e as demais linhas que o unem às outras divisões da linha de base, as diagonais restantes,

itidem ad omnium harum porcionum angulos Sic.

Sic (assim), repete Gaurico, o que denota que existiam ilustrações a acompanhar o texto.

No ponto onde a primeira diagonal corta a linha vertical intermédia encontrar-se-á a linha limite do quadrado representativo do plano que se deve traçar paralelamente à linha de base,

ubi igitur a media aequorea perpendicularis hec, cum ea que ab uertice ad extremum ducta fuerat, se coniunxerit, plani finitricis Lineae terminus heic esto,

dando resposta à questão colocada inicialmente relativa à circunscrição do *plani definitrix* [**Fig. 72.4**].

---

[229] Salgado assume $d = h$; Klein considera $d > h$ – qualquer das situações cabe na descrição de Gaurico. De qualquer modo preferimos assumir a opção de Salgado por ser essa a primeira possibilidade que é apresentada no texto.

A partir daqui passa-se ao traçado das ortogonais e das transversais, ou vice-versa, de modo a definir uma quadrícula cujo módulo, neste caso, é um quadrado com um "pé" de lado em vez de ser uma "braça" florentina à maneira de Alberti. E a controvérsia está exactamente na tentativa, vã quanto a nós, de estabelecer prioridades no traçado dessas linhas. É que Gaurico, pura e simplesmente, não faz referência ao traçado das transversais e, consequentemente, omite o(s) procedimento(s) para as determinar limitando-se a dizer que traça as ortogonais, desde a linha de base até à *finitrix*,

quod si ab equorea ad hanc finitricem, ab laterali ad lateralem, absque ipsarum angulis ad angulos, plurimas hoc modo perduxeris lineas, descriptum etiam collocandis personis locum habebis, nam et cohaerere et distare util oportuerit his ipsis debebunt interuallis.

Como se pode constatar pelos desenhos seguintes é possível resolver o problema traçando as transversais, que não são mencionadas mas estão implícitas, a priori, o que corresponde mais à posição de Klein e García-Salgado, ou a posteriori, o que é mais conforme às ideias de Gioseffi [**Fig. 73**].

O que não parece possível sustentar é a hipótese de Panofsky, também seguida por Veltman, de que Gaurico tinha presente o conceito de *punto centrico*, conforme Alberti, e saberia que as ortogonais, uma vez prolongadas para além da *finitrix*, se encontrariam nesse ponto.

Não estando em questão que o problema de Gaurico se cruza com o de Alberti, dado que também trata da representação perspéctica do *pavimento*, ou do plano reduzido a uma quadrícula, a base que serve de receptáculo aos objectos que irão "compor" a cena, não parece verosímil, de facto, contrariamente ao que pensava Panofsky, que a sua proposta, no âmbito puramente geométrico, constitua um aperfeiçoamento da construção albertiana ou tenha mesmo com ela qualquer relação.

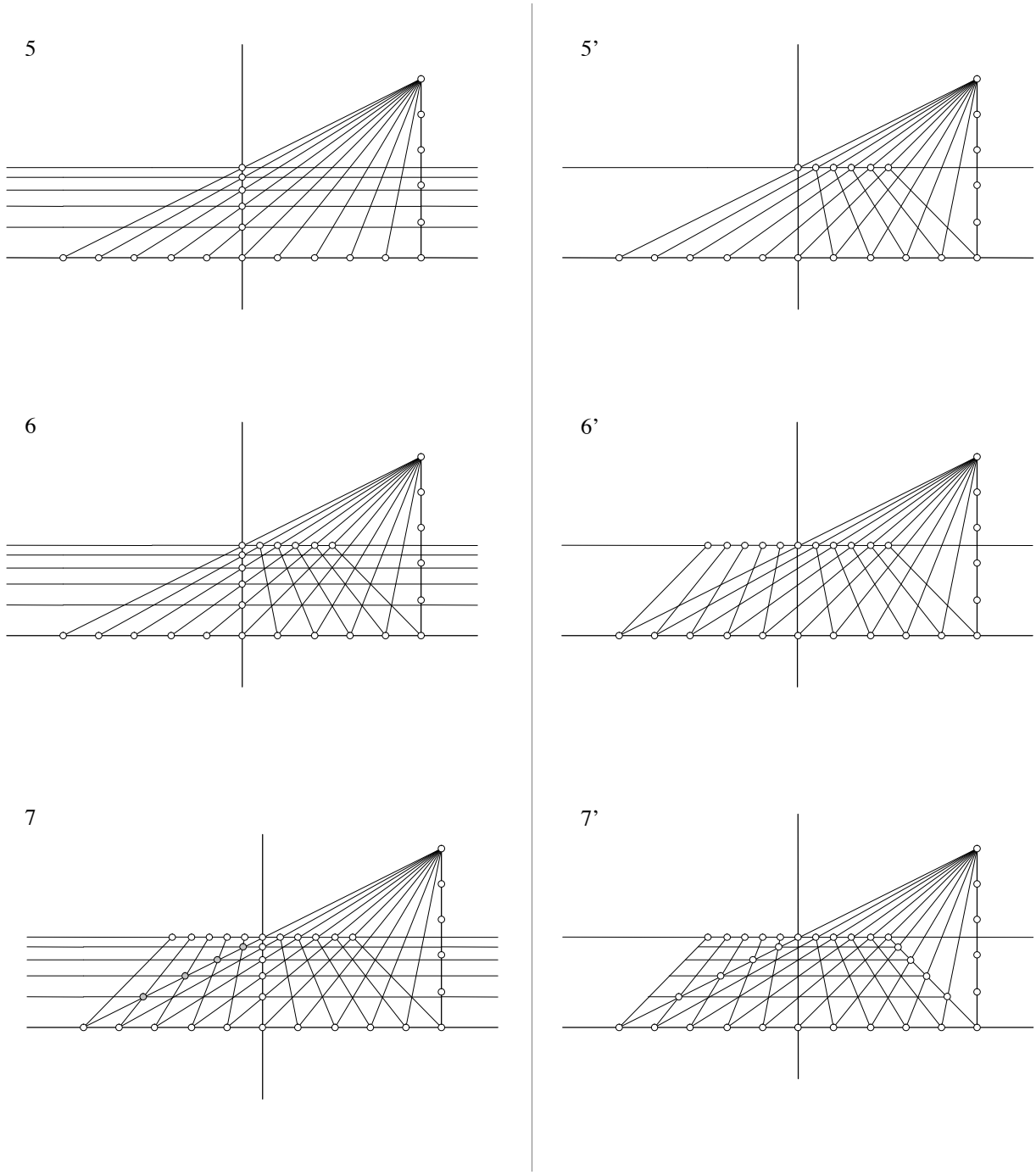


Fig. 73 – As etapas finais da construção perspéctica de Gaurico: com o traçado prévio das transversais face às ortogonais (coluna da esquerda) e vice-versa (coluna da direita).

Note-se, na passagem de 6 para 7 e de 5' para 6', o recurso (possível) à simetria bilateral para marcar na transversal mais distante (*finitrix*), do lado esquerdo do eixo central, os extremos das ortogonais

Porque é inegável que o princípio construtivo, a atitude de querer racionalizar o espaço de representação por meio do reticulado de base é bastante semelhante embora se fique por aí já que se não denota, como em Alberti, mais indicações no

sentido de estender esse quadriculado desde o plano de base ao espaço tridimensional. Esta falta de sentido unitário do espaço é aliás uma das maiores fraquezas da proposta de Gaurico e constitui mais uma prova da sua dependência face à prática artesanal. Mesmo a noção de plano de base e, consequentemente, as indicações para obter o seu "escorço" ou perspectiva tem limitações importantes, como verificámos. De facto, como Gaurico interrompe o curso normal das ortogonais até ao *punto centrico* na *finitrix*, a transversal mais afastada do Observador para além da qual não concebe qualquer representação, também se perde a noção de horizonte, já presente em Alberti. Como é evidente, este constrangimento impossibilita a geometrização do espaço no seu todo o que, de algum modo, se adivinhava na premonição albertiana de quase atingir o infinito.

Mas o que mais caracteriza e distingue a construção "gauriquiana" é evidentemente o protagonismo da vertical que se traça a meio do suporte logo de início – *ad perpendiculum mediam lineam* – e das diagonais, que partem ou convergem num ponto – *ipsius uertice ducatur*.

Mas da descrição, pouco informada sob o ponto de vista geométrico, ressalta que o encadeamento dos procedimentos resulta claramente de uma receita, ou de uma técnica de traçado bidimensional não sendo, por isso, detectável qualquer domínio da situação espacial conducente àquele resultado perspéctico.

A possibilidade da referida linha e do dito ponto se poder identificar com o Quadro e com o olho do Observador vistos de perfil sendo as diagonais, nessa circunstância, raios visuais, deve ser, por conseguinte, afastada, pois não há qualquer menção no texto que a legitime. Aliás, tendo como referência essa hipotética visão de perfil não tem qualquer sentido, numa construção desta natureza, traçar raios visuais que não intersectem o Quadro como acontece no 4º passo da primeira fase do processo [**Fig. 72.4**].

Falar de ponto de distância, como se pretendeu, mais abusivo será, pois também não há evidência que demonstre o domínio do conceito que lhe subjaz.

Não quer isto dizer que a construção esteja incorrecta, que não está. Os pressupostos espaciais que a determinam é que estão manifestamente longe de ser vislumbrados e bem mais distantes do que estavam com Alberti. Curiosamente, quando referimos o caso de Francesco di Giorgio, que praticamente só nos legou imagens acompanhadas de parcas palavras mas de significativas designações, como são as de *centro* e *contracentro*, não hesitámos em lhe reconhecer o domínio da construção albertiana e da construção com o ponto de distância.

Com Gaurico nada disso acontece. Faltou-lhe o conhecimento do trabalho prévio dos seus antecessores ou pelo menos a capacidade científica indispensável para os entender. Mas, apesar de tudo, a "sua" construção serve desde que se não ultrapasse o âmbito restrito para a qual se gizou que é, basicamente, o de perspectivar uma quadrícula plana, normalmente um *pavimento*, com prejuízo do sentido unitário da caixa espacial que se intenta representar já que os planos que a definem ou outros que dividem o espaço com a mesma orientação convergem, regra geral, para linhas de fuga distintas. A prática sedimentou-a e, de algum modo, era sua intenção perpetuá-la julgando que o acto de a descrever seria bastante para fazer teoria. Gaurico queria no fundo dar substância teórica à denominada construção perspéctica bifocal [**Fig. 74**], cuja instrumentalização remonta ao *trecento* italiano, visando a sua elevação à categoria de regra universal.

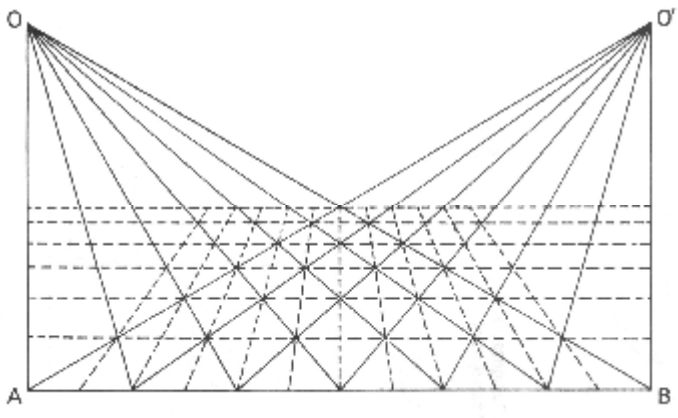


Fig. 74 – O esquema perspéctico bifocal, segundo Klein

Quando, logo no início da explanação da "sua" construção perspéctica, trata da divisão em pés da *æquareæ linea* [**Fig. 72.2**], naturalmente que o faz simetricamente em relação à vertical central facto que irá condicionar, obviamente, a perspectiva da quadrícula que passará a ter assim, sempre, uma ortogonal coincidente com essa linha central o que, sendo uma forte restrição, considerada por Klein pouco canónica e mesmo desagradável à vista, não deixa de ser uma forma de afirmar ou melhor garantir a simetria axial da composição. A verdade é que esta determinação constitui, em si mesmo, uma marca evidente da permanência da construção bifocal a que facilmente se regressa desde que se representem as diagonais simétricas das que Gaurico descreve, bem como o ponto para que convergem [**Fig. 75**].

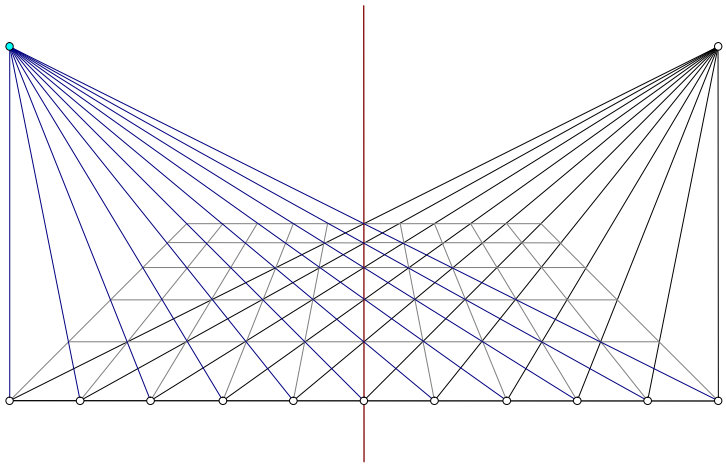


Fig. 75 – A correspondência do método bifocal com
a construção perspéctica de Gaurico

O fresco – *La disputa nel Tempio* – (do círculo de Giotto ou de um maestro senesegiano) que se encontra na *Basilica Inferiore* de Assis, identificado por Klein[230], comprova a antiguidade e longevidade do método [**Fig. 76**]. Quer Kemp[231], quer

[230] Ver comentário de Klein em GAURICO, P., *op. cit.*, p. 199-200.

[231] KEMP, Martin – *The Science of Art. Optical themes in western art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven/ London: Yale University Press, 1990, p. 9-10.

Raynaud num estudo recente[232], corroboram a tese de Klein confirmando a correcção do traçado bifocal como suporte da construção perspéctica da quadrícula formada pelos caixotões do tecto, cuja estrutura se deve considerar, obviamente, equivalente ao *pavimento*.

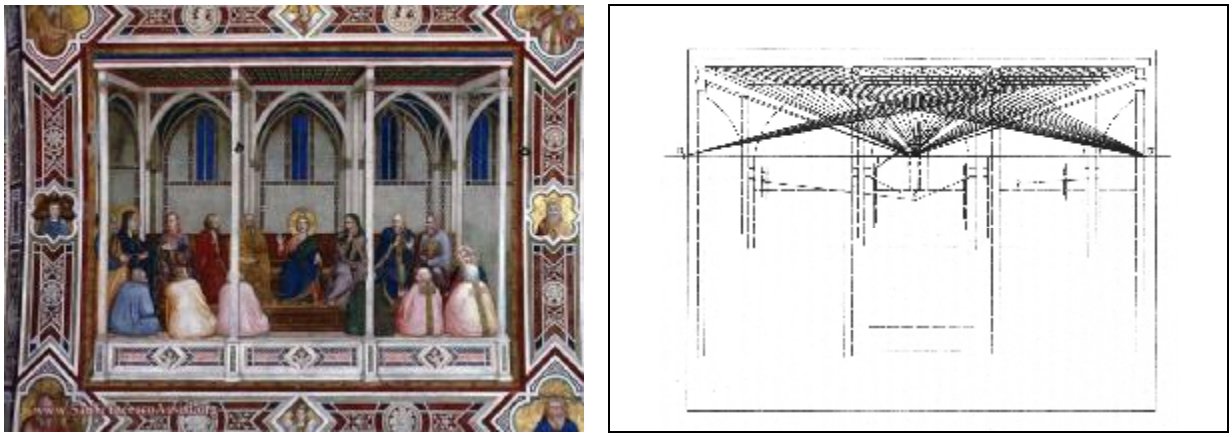


Fig. 76 – *La disputa nel Tempio,* c. 1315-20; transepto direito da *Basilica Inferiore di S. Francesco ad Assisi.* Desenho interpretativo, de Dominique Raynaud, sublinhado o uso do método bifocal

De facto é absolutamente garantida a convergência das diagonais da quadrícula do tecto para dois pontos (identificados no desenho de Raynaud como D e D'), situados nas extremidades do fresco sobre a mesma linha horizontal, já que o seu traçado é perfeitamente reconhecível uma vez que cada quadrado se subdivide justamente através da diagonal em duas partes que se individualizam pela cor ocre e negra. A exactidão desta convergência contrasta com a incerteza da fuga das ortogonais que não convergem para um ponto único, como deveriam, o que é bem demonstrativo da prioridade dada ao traçado das diagonais. Pior ainda: as ortogonais situadas num plano diferente do tecto convergem para pontos situados abaixo do horizonte (como é exemplo o ponto 2 – ver Fig. 76). Mas também, por ora, outra coisa não seria possível esperar…

[232] RAYNAUD, Dominique – *L'hypothèse d'Oxford. Essai sur les origines de la perspective.* Collection Sociologies. Paris: Presses Universitaires de France, 1998, p. 111-113.

Estranho é que Gaurico no dealbar do séc. XVI perpetue estas insuficiências quando a própria prática de atelier já as tinha superado muito antes!

Com efeito, basta reevocar Paolo Uccello. Muito concretamente o fresco da *Nattività*, que foi realizado entre 1436 e 1447, cuja *sinopia* (base da pintura realizada em barro vermelho) ficou a descoberto aquando da sua retirada, em 1952, da Igreja de *San Martino alla Scala* em Florença [**Fig. 77**]. Esse autêntico achado permitiu revelar, inequivocamente, a estrutura perspéctica utilizada pelo pintor que se caracteriza pela conjugação da construção bifocal com o princípio da convergência das ortogonais para o seu único ponto de fuga a que chamamos hoje Ponto Principal, designação que vem de Viator, curiosamente.

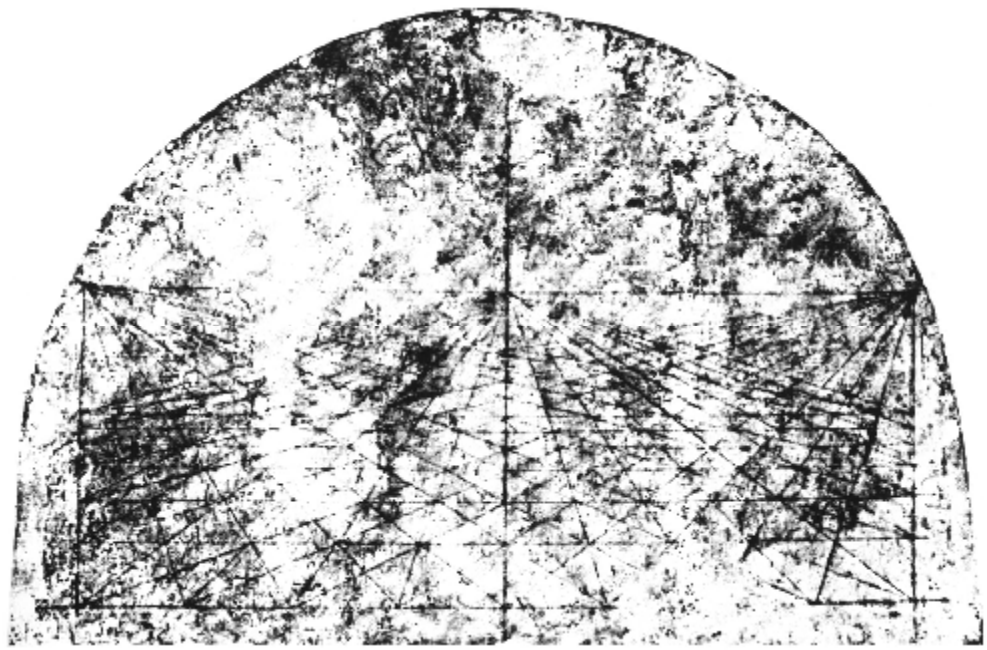


Fig. 77 – *Sinopia* da *Nattività* de Paolo Uccello (realizada entre 1436 e 1447)

Lá estão em cada um dos extremos da composição os dois pontos de fuga das diagonais, os Pontos de Distância, bem como a vertical central, a Linha Principal, que subdivide a quadrícula em duas metades só que, desta feita, as restantes ortogonais convergem num só ponto situado convenientemente à mesma altura como comprova

a linha horizontal – ou do Horizonte – que os une. Mas, como se vê, os defeitos ou restrições mantêm-se: o facto de trazer para o interior da pintura os pontos de fuga das diagonais implica a adopção de um ângulo visual de 90º considerado excessivo pelos mais atentos (leia-se Piero e Leonardo) ao fenómeno da anamorfose; como também permanece a fatalidade da "risca ao meio".

Maltese[233] observou que o esquema de Uccello tem subjacentes as proporções indicadas no *De Pictura*. Com efeito, a altura da Linha do Horizonte corresponde a três divisões da Linha de Base. Também a representação do *punto centrico* e, sobretudo, da *linea centrica* nos remetem para Alberti. Mas a convergência das diagonais para os respectivos pontos de fuga só se explica à luz da construção bifocal, de raízes oficinais, pelo que o esquema de Uccello deve ser encarado, quanto a nós, como resultado da contaminação desse método artesanal com o contributo teórico proveniente de Alberti. Regressando a Field e à sua terminologia podemos considerar, então, que estamos perante uma versão "super-extravagante" da construção com o ponto de distância, a qual foi utilizada empiricamente durante um longo período muito antes do surgimento dos primeiros sinais concernentes à sua conceptualização.

Mas apesar da segurança do esquema, posto a nu pela *sinopia*, esta *Nattività* [**Fig. 78**] é absolutamente desconcertante já que a utilização inusitada dos três pontos de fuga dá azo a que os pavimentos representados não sejam constituídos por quadrados mas sim por paralelogramos, conformação que, bizarramente, a própria cabana adquire e, acto contínuo, o espaço perde centralidade divergindo para os pontos de fuga laterais quando, supostamente, tudo deveria concorrer para que essa centralidade saísse reforçada[234]. Mas também não é só nesta obra que Uccello,

---

[233] Ver o breve historial sobre a crítica da *Nattività* em ROCCASECCA, Pietro – "Paolo Uccello". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 93.

[234] Uma das análises mais pertinenetes da *Nattività* deve-se a Paolo Alberto Rossi e encontra-se incluída em SINDONA, Enio – "La Prospettiva e crisi nell'umanesimo". In AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni.* Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno

fazendo jus ao epíteto de *strano e capriccioso* que lhe atribui Vasari, consegue que a sua *dolce prospettiva* nos deixe um travo amargo na boca[235]…

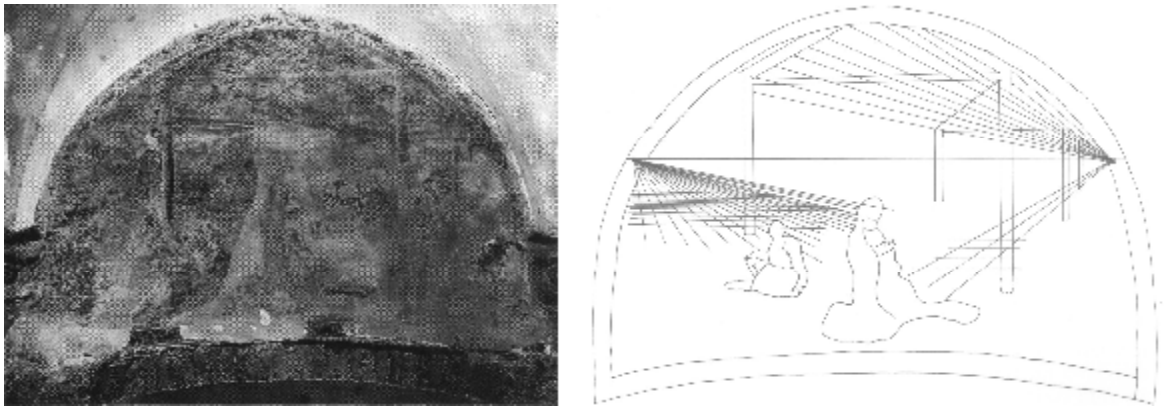


Fig. 78 – La *Nattività*, Paolo Uccello; desenho interpretativo de Martin Kemp

Aparte os desvarios uccellianos certo é que a construção perspéctica que fazia recurso ao ponto de fuga das ortogonais e aos das rectas horizontais que fazem 45º com o Quadro, mais tarde denominada por Vignola como *costruzione con il punto della distanza*, foi sendo posta em prática, tanto nos melhores ateliers a Sul como a Norte dos Alpes, sendo a edição do *De Artificiali Perspectiva* de Viator o atestado mais fidedigno dessa realidade. A sua fortuna editorial, por sua vez, bem expressa nas sucessivas edições que conheceu, permitiu a sua difusão exponencial, particularmente no país de origem, mas também na Alemanha, berço das primeiras edições piratas e, a partir daí, foi-se alargando consideravelmente a sua influência ao Norte da Europa, não só directa como indirectamente por via dos tratados mais marcados pela obra de Viator. Entre eles encontra-se *Il Secondo Libro di Prospettiva* de Serlio, publicado em Paris em 1545, a fonte primordial do Tratado atribuído a António Rodrigues.

---

internazionale di studi. Milão: Centro Di, 1980, p. 95-124. Já a apreciação de Kemp de querer ver, neste procedimento, uma adaptação consciente a múltiplos pontos de vista nos parece enfermar de excessiva boa vontade (KEMP, Martin – *The Science of Art. Optical themes in western art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven/ London: Yale University Press, 1990, p. 36-38).

[235] Cremos que Pietro Roccasecca recoloca bem o papel de Uccello na história da perspectiva no artigo referido anteriormente. ROCCASECCA, P., *op. cit.*, p. 88-98.

A análise detalhada do tratado de Viator está realizada por L. Brion-Guerry[236] tendo como base, fundamentalmente, a 2ª edição de Toul mais completa e apurada do que a 1ª. À data desta 2ª edição, 1509, saía em Nürnberg, a cidade onde Dürer publicará em 1525 o seu *Unterweysung der Messung*, a edição pirata de Glockendon, praticamente um decalque da 1ª edição de Toul (crê-se que as xilogravuras usadas tenham sido as mesmas!).

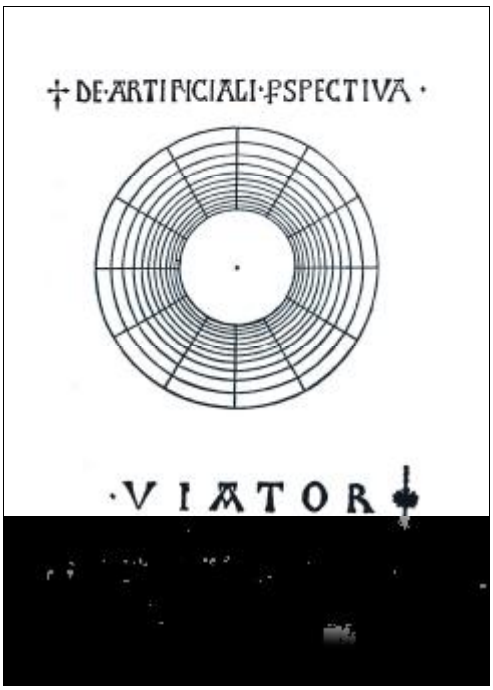


Fig. 79 – *De Artificiali Perspectiva,* Viator. Frontispício da 1ª edição, Toul, 1505

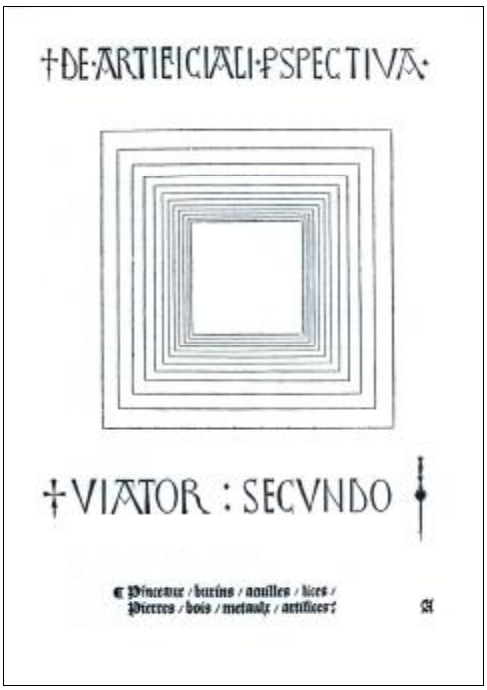


Fig. 80 – *De Artificiali Perspectiva*, Viator. Frontispício da 2ª edição, Toul, 1509

É interessante confrontar os frontispícios da 1ª e da 2ª edição que, apesar de distintos, se complementam. Com efeito, se as doze circunferências concêntricas do primeiro [**Fig. 79**] correspondem à imagem que se associa à concepção aristotélica do cosmos, conforme observa Brion-Guerry[237], já o segundo [**Fig. 80**] confirma o regresso à terra

[236] BRION-GUERRY, L. – *Jean Pélerin Viator. Sa place dans l'histoire de la perspective*. Les Classiques de l' Humanisme. Paris: Société d'Édition les Belles Lettres, 1962.

[237] *Idem*, p. 279-280. É igualmente pertinente a relação que a autora estabelece entre o frontispício da 1ª edição do *De Artificiali Perspectiva* e a representação planimétrica de Citera, a ilha do amor, no

expresso na preferência dada ao quadrado. Tudo leva a crer, por conseguinte, que no seu conjunto se pretende fechar um ciclo estabelecendo a correspondência entre a ordem cósmica e a terrena. Mas atenda-se à especificidade induzida pela perspectiva: em qualquer das situações as figuras aproximam-se harmonicamente e, por conseguinte, visam simular a representação do campo ou espaço visual do sujeito, o interior de um cone ou de um cilindro, no primeiro caso, e o interior de uma pirâmide ou de um prisma quadrangular, no segundo. Este encontro da ordem terrestre com a celeste tendo o sujeito vidente como epicentro, será retomado por Cesariano na célebre gravura que representa o Universo visível de Vitrúvio, onde os raios visuais se entrecruzam com os raios de luz provenientes do Sol [**Fig. 81**].

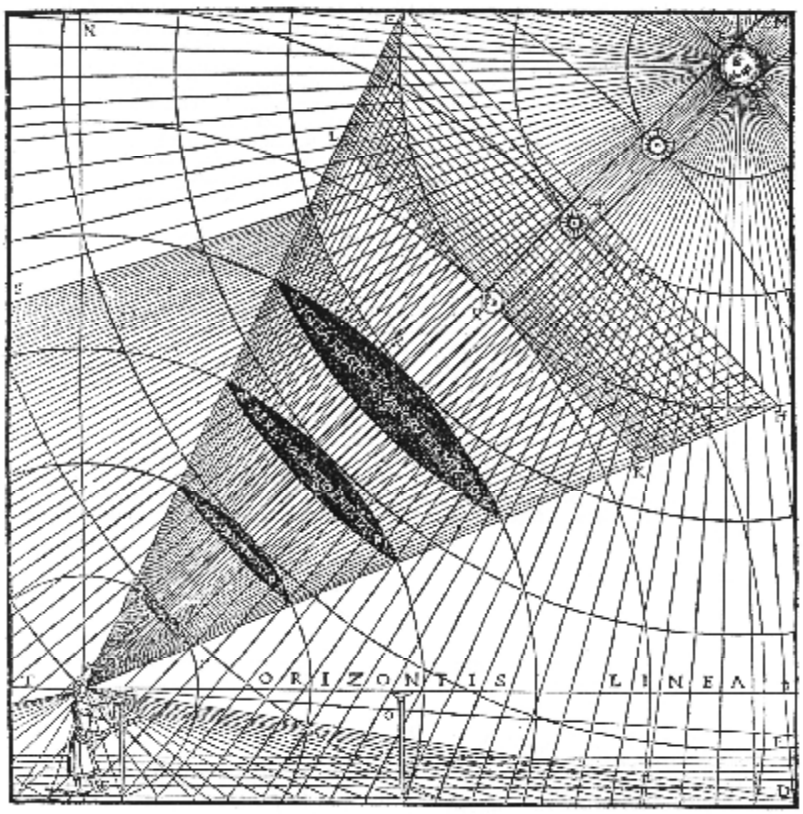


Fig. 81 – O Universo visível de Vitrúvio.
De Architectura, *Liber Primus*, fol XIv.
Edição de Cæsare Cesariano de 1521

Hypnerotomachia Poliphili (Veneza, 1499), que se pode considerar a mais ideal de todas as cidades ideais.

Atenda-se nesta gravura, também, aos vestígios da herança leonardesca expressos na visão harmónica do espaço por acção específica da *prospettiva lineale*[238].

Pode dizer-se que o sucesso do tratado do canónico de Toul começa, desde logo, na clareza com que enuncia os princípios da construção perspéctica que se propõe apresentar. Ele próprio refere que tal como um edifício se deve iniciar nas fundações também a aprendizagem da perspectiva deve partir do domínio dos seus fundamentos.

Quand on veut édifier, on commence par les fondations, après quoi on dresse et on bâtit les murailles et le corps de l'édifice, puis on appose le toit et la couverture. Ainsi convient-il de faire en la présente matière. Il faut d'abord avoir connaissance des principes, et une fois ceux--ci entendus, s'appliquer à la manière dont on procédera au travail[239].

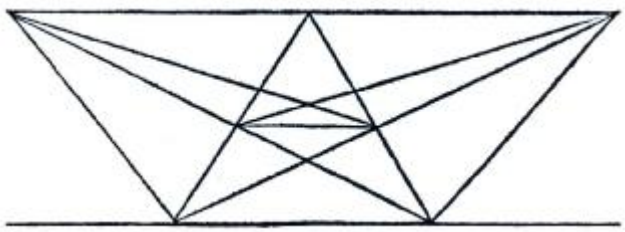


Fig. 82 – O 3º diagrama de Viator ilustrativo da construção com os *tiers points* (Toul, 1505)

Mas são sobretudo as virtudes ou vantagens evidentes da construção que expõe, textual e graficamente, que sob o ponto de vista operativo se equivale à dita *costruzione con il punto della distanza*, que verdadeiramente explicam a valia e o largo alcance da sua proposta [**Fig. 82**]. Na verdade a sua obra teve o condão de validar algo que a experiência consagrara com os necessários cuidados de filtragem que lhe

[238] Em MURTINHO, Vítor – *'La Piú Grassa Minerva'. A Representação do Lugar*. Coimbra: DARQ-FCTUC, 2001, p. 32-33, pode encontrar-se uma descrição detalhada desta gravura.

[239] BRION-GUERRY, L., *op. cit.*, p. 219. Note-se que se utilizou a actualização do texto original para o francês contemporâneo levada a cabo pela autora.

permitiram chegar à essência estrutural da representação perspéctica com a devida identificação e nomeação dos seus elementos fundamentais.

Logo de início se explicita que a construção tem como base o *point principal* ao lado do qual, sobre a mesma linha, se individualizam dois pontos equidistantes a que chama *tiers points* (*punctus tercius*) que são, na verdade, os seus trunfos!

Le point principal en perspective doit être placé au niveau de l'oeil: ce point est dit fixe ou sujet. Ensuite une ligne doit être menée et tirée des deux côtés du dit point, et sur cette ligne doivent être marqués deux autres points équidistants du sujet, plus proches en vue rapprochée et plus éloignés en vue distante. – Ceux-ci sont appelés les tiers points[240].

Seguidamente identifica a linha onde se situam esse três pontos como *pyramidal* e/ou *horizontale.* O facto de a apelidar primeiro de "piramidal" resulta de a encarar como o receptáculo do vértice de pirâmides o que, transposto para linguagem actual, significa que essa linha é o lugar geométrico dos pontos de fuga das rectas horizontais com qualquer direcção. Chama-lhe depois "horizontal" tendo o cuidado de definir com toda a clareza a noção de horizonte.

Et sur la ligne elle-même on peut également marquer d'autres points où aboutira la construction d'un édifice de plusieurs angles ou autre figure de situation différente. Cette ligne est dite pyramidale parce que les angles ou pointes des pyramides (dont il sera parlé par la suite) sont menés depuis les points marqués sur elle. Elle est aussi appelée horizontale car elle montre le soleil levant et cache l'occident. Et elle est toujours placée au niveau de l'oeil de l'homme où que celui-ci monte et se transporte, soit au sommet d'une haute tour ou à la cime d'une montagne. Et c'est à ce niveau que doit toujours être figurée l'extrémité de la terre ou de la mer, si de plus hautes montagnes ne forment un écran intermédiaire[241].

Por fim surge a linha de partida situada abaixo do horizonte que denomina *ligne de terre*.

---

[240] *Ibidem*, p. 219

[241] *Idem*, p. 219-220.

Puis une autre ligne doit être placée plus bas, qui s'appelle ligne de terre. Et sur celle-ci (si l'on prétend élever une construction au dessus ou concevoir la notion de quelque mesure) on doit disposer, avec le compas convenablement ouvert, des points en plus ou moins grand nombre selon la nécessité du dessin conçu[242].

Nota saliente é o facto da terminologia de Viator ainda hoje subsistir com a excepção dos *tiers points* – os pontos de fuga das rectas horizontais a 45º – que eram afinal o que de mais característico tinha a sua construção perspéctica. Mas ficaram o Ponto Principal, a Linha de Terra e a Linha do Horizonte [**Fig. 83**].

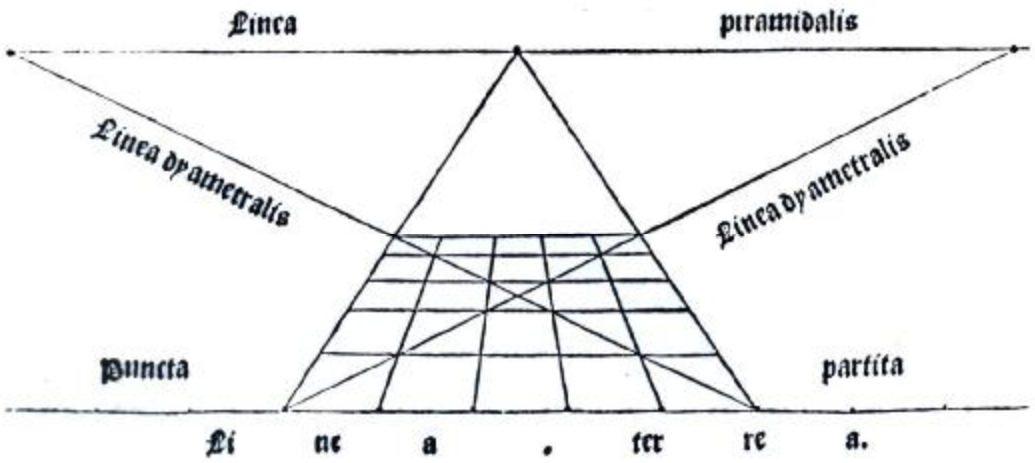


Fig. 83 – *La diminution du pavement*, Viator (Toul, 1509, fol. 5v)

Não terá sido por acaso, porém, que a designação de *tiers point* acabou por ser preterida a favor da de Ponto de Distância.

Efectivamente, ainda que seja claro que Viator relaciona o afastamento dos *tiers points* ao Ponto Principal com a distância de observação, já que refere que eles estarão, *plus proches en vue rapprochée et plus éloignés en vue distante,* não há qualquer evidência que estabeleça a relação dessa medida com a distância do Observador ao Quadro condição determinante para compreender cabalmente a função desses pontos. Brion-

[242] *Ibidem*, p. 220.

-Guerry, eivada de algum nacionalismo, pretendia confundir o *tiers point* com o ponto de distância, e forçar a atribuição da prioridade no domínio do respectivo conceito a Viator e não a Vignola. Mas, de facto, não há condições que o permitam legitimar.

Dir-se-á que neste caso a designação implica o domínio do conceito pelo que a queda dos *tiers points* irá acontecer no momento em que se reconhecer o seu estatuto de pontos de distância, isto apesar da tradição francesa pesar na resistência à mudança. Veja-se o caso de Cousin[243] onde a designação persiste apesar de já ser claro, não tanto no texto mas nas gravuras, que a distância dos *tiers points* ao *point principal* é igual à distância do Olho ao Quadro.

Contudo, como já se alertou previamente, deve ser a Piero della Francesca que devemos ir buscar a primeira utilização substancial do chamado Ponto de Distância, embora se tenha de reconhecer, também, que aquele eminente matemático não lhe concedeu a importância devida já que as construções perspécticas a que recorre são praticamente a *costruzione* albertiana, que flexibiliza ao colocar sistematicamente a figura ou o objecto num quadrado ou plano que lhe serve de base (método do quadrado envolvente), e a dita *costruzione legittima* (método dos raios visuais), que guarda para as formas mais complexas e irregulares.

Mesmo que Brion-Guerry não tenha querido reconhecer é pois irrefutável que na proposição XXIII [**Fig. 33**] do *Libro Primo – Del piano non quadrilatero quantuque se sia uno quadrilatero recidere*[244] – o segundo dos dois processos descritos para extrair um quadrado de um rectângulo previamente *degradato* implica o domínio cabal do conceito de Ponto de Distância embora, claro está, o dito ponto não seja ainda nomeado como tal.

---

[243] COUSIN, Jehan – *Livre de Perspective*. Paris: 1560. Disponível na *Web* no endereço http://ddb.libnet.kulib.kyoto-u.ac.jp/exhibit-e/f02/image/01/f02s0001.html.

[244] DELLA FRANCESCA, Piero – *De Prospectiva Pingendi*. Org. por G. Nicco-Fasola. Florença: Casa Editrice Le Lettere, 1984, p. 86-87.

Deve referir-se que a diferenciação de procedimentos se adequa ao modo como o problema se apresenta já que na primeira situação são conhecidas as dimensões do rectângulo e na segunda não. É face a esta indefinição que surge o "milagroso" ponto que irá permitir perspectivar a diagonal do quadrado para assim se chegar ao traçado da transversal mais distanciada do observador. Atente-se na descrição do processo e na ilustração correspondente que se refez alterando, deliberadamente, a proporção de 5:1 do rectângulo previamente perspectivado para relevar que a solução do problema nada tem a ver com as dimensões que aliás se não devem conhecer como pretende o autor [**Fig. 84**].

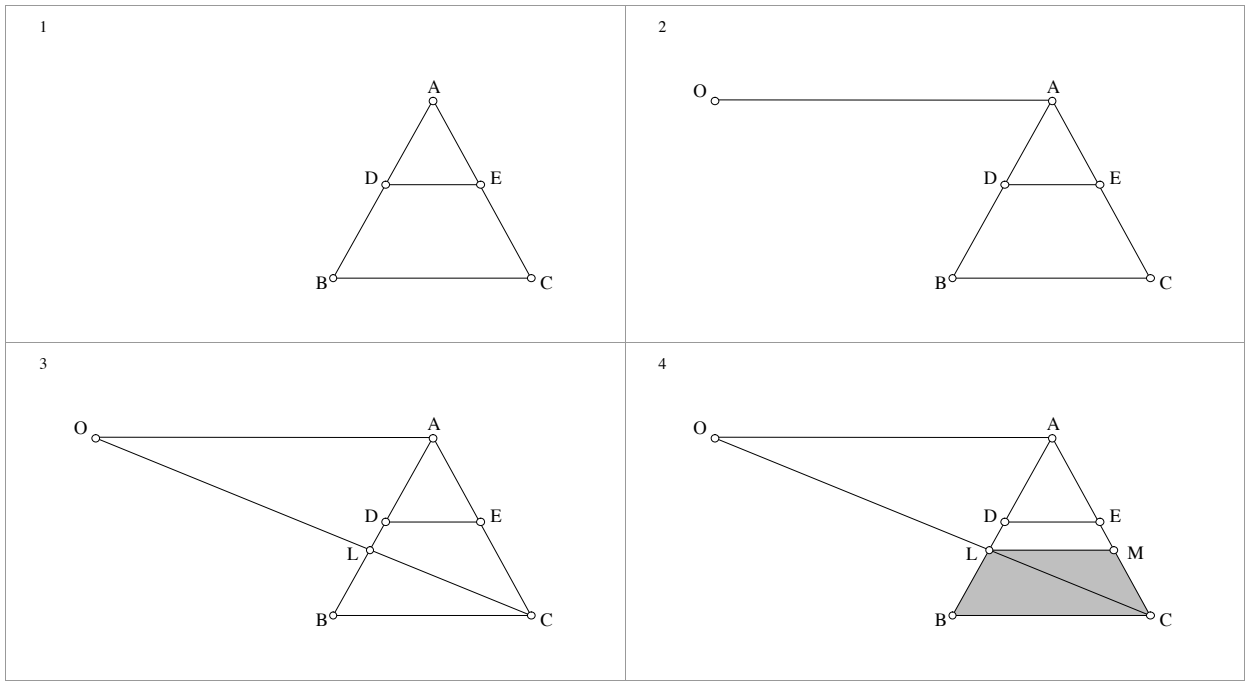


Fig. 84 – Como "extrair" um quadrado de um rectângulo segundo Piero della Francesca. Desenho interpretativo da Proposição XXIII, *Libro Primo*, *De Prospectiva Pingendi*

Ma se la quantità non fusse saputa de la lunghezza del dicto piano nè la larghezza [**Fig. 84.1**]*, tirarò dal puncto .A. la linea equidistante .BC., de la quantità che o posto il termine a l'ochio dato, et qui fermarò il puncto .O.* [**Fig. 84.2**]*, et da quello menerò .OC. che divederà la linea .BD. in puncto .L. Dico .BL. havere levato del .BCDE. degradato la quantità de .BC. la quale è*

.BL. [**Fig. 84.3**] *Menise .L. equidistante .BC. che segarà (...) .CE. in puncto .M.; dico .BCLM. essere quadrilatero tagliato del piano non quadrato .BCDE*[245] [**Fig. 84.4**].

Mas se Piero demonstrou estar apto a compreender o que era o Ponto de Distância – o *puncto* O – reconhecendo-lhe a sua função de ponto de convergência das rectas horizontais a 45º e identificando a sua distância ao Ponto Principal – o *puncto* A – com a distância do Observador ao Quadro, pois refere que a medida de AO deve ser igual à *quantità* a que colocou *il termine* (Quadro) *a l'ochio dato* (Observador), não chegou a tirar partido das suas potencialidades. Sabemos actualmente que foi por essa via que a perspectiva teórica conheceu ulteriores desenvolvimentos enquanto a prática, em jogada de antecipação, ia explorando as suas virtudes. Mas não era a esse nível que Piero queria tratar a perspectiva. O cerne da sua investigação era o problema da sua demonstração matemática, que resolveu com sucesso, mas que à época do seu trabalho não poderia acontecer fora do âmbito da geometria euclidiana. A questão do Ponto de Distância exigia o recurso a uma outra geometria a que se chegaria definitivamente só com Desargues, já em meados de seiscentos, ainda que Vignola, um século antes, numa etapa intermédia, lhe dê já uma fundamentação de natureza projectiva que se pode considerar satisfatória.

Viator não cuida de qualquer justificação. Não teria também preparação científica para cumprir esse desígnio. O seu interesse era o de mostrar como se faz, fazendo... E deste tanto fazer, que o mesmo é experimentar, advém, sem dúvida, a enorme elasticidade dessa sua construção com os *tiers point* que torna quase irreconhecíveis as rígidas balizas impostas pela construção que lhe está subjacente: o antiquíssimo método bifocal com a utilização conjugada do *punto centrico*.

Esta diferença é de imediato notada com o deslizamento dos *tiers point* para fora do plano do quadro como se vê em múltiplas gravuras onde se recorta a janela que limita o espaço de representação [**Fig. 85**]. Desaparece assim a necessidade de

[245] *Idem*, p. 87.

sujeição a um ângulo visual demasiado aberto o que contribui para o aumento de verosimilhança da perspectiva.

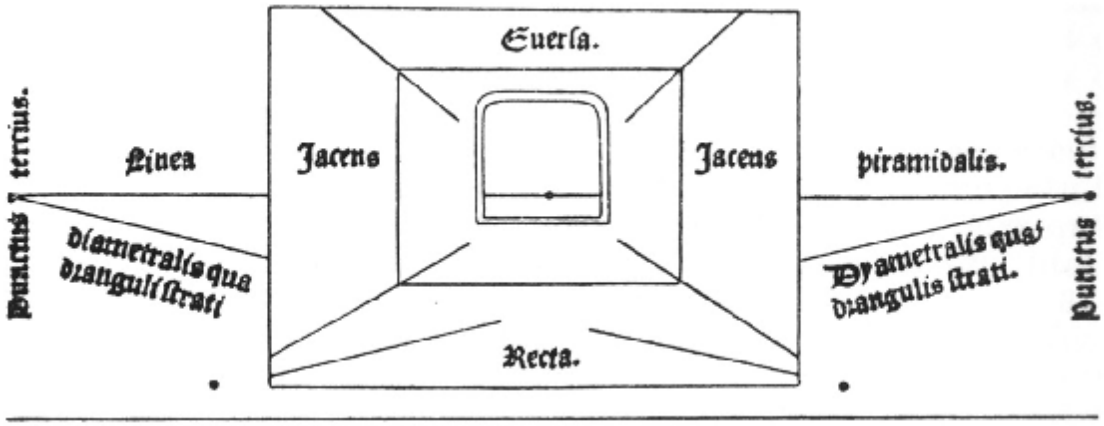


Fig. 85 – Representação de um interior em perspectiva central.
De Artificiali Perspectiva, 2ª ed., fol. 8r

Mas a principal inovação está na nova possibilidade que se oferece à perspectiva quando se permite que as arestas do objecto se apresentem na horizontal fazendo um ângulo de 45º com o Quadro, ou seja, quando se utilizam os *tiers points* como pontos de fuga das rectas que têm essa mesma direcção. Este tipo de perspectiva, hoje dita angular mas a que Viator chamava, consoante as situações espaciais, *double*, *diffuse* ou *bicorne ou cornue*, surge neste tratado como uma forte alternativa à perspectiva central dominante, sobretudo no ambiente italiano como é compreensível.

Esta dilatação do espectro de escolha na relação do Ponto de Vista com o Objecto pode apreciar-se no comentário e na eloquente ilustração que o acompanha [**Fig. 86**]:

En outre la diversité d'aspect des objets est toujours à considérer de même celle des édifices. Car on les voit de front ou d'angle, c'est-à-dire par devant ou par le côté. On peut les voir

aussi équilatéralement ou non, depuis un emplacement normal ou élevé, et (…) de prés ou de loin[246].

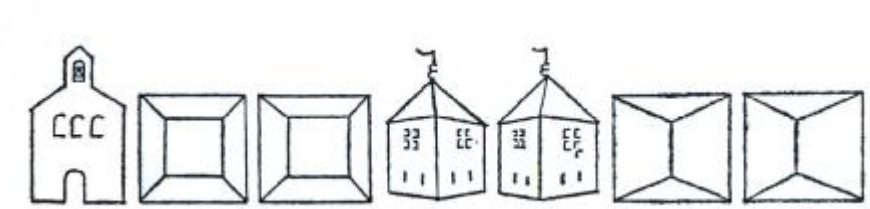


Fig. 86 – A perspectiva central *versus* perspectiva angular.
De Artificiali Perspectiva, fol. 4r

Ou, relativamente à representação do espaço interior, nesta interessante precisão onde não se esquece a classificação atribuída às "pirâmides" que para Viator são, como já se frisou, feixes de rectas paralelas perspectivadas:

En effet dans les figures représentant des édifices vus de front, la pyramide droite constitue le sol: et deux ou plusieurs pyramides gisantes constituent les côtés ou parois: enfin la pyramide renversée constitue le faîte ou toit au dessus.

De même dans les figures représentant des édifices vus angulairement, la pyramide double, la diffuse et la cornue servent toutes trois[247].

Quanto à perspectiva angular deve notar-se que se em relação à versão *bicorne* (ou *cornue*) é evidente o seu reconhecimento pela elevação da Linha do Horizonte já em relação à *double* ou *diffuse* essa diferenciação se torna bastante mais subtil [**Fig. 87**].

Em ambas as situações se verifica a descida da Linha do Horizonte mas enquanto na *double* o objecto se apresenta revelando a sua concavidade na *diffuse* afirma a sua convexidade. Este facto torna a perspectiva *double* mais ajustada à representação espacial enquanto a segunda se alia, tendencialmente, à representação do objecto propriamente dito. Se preferirmos, enquanto a primeira acolhe, reclamando a

[246] *Idem*, p. 221.
[247] *Ibidem*, p. 224.

imersão do observador no espaço, a segunda afirma o objecto e, de certo modo, rejeita ou, pelo menos, não dá tanto valor ao espectador.

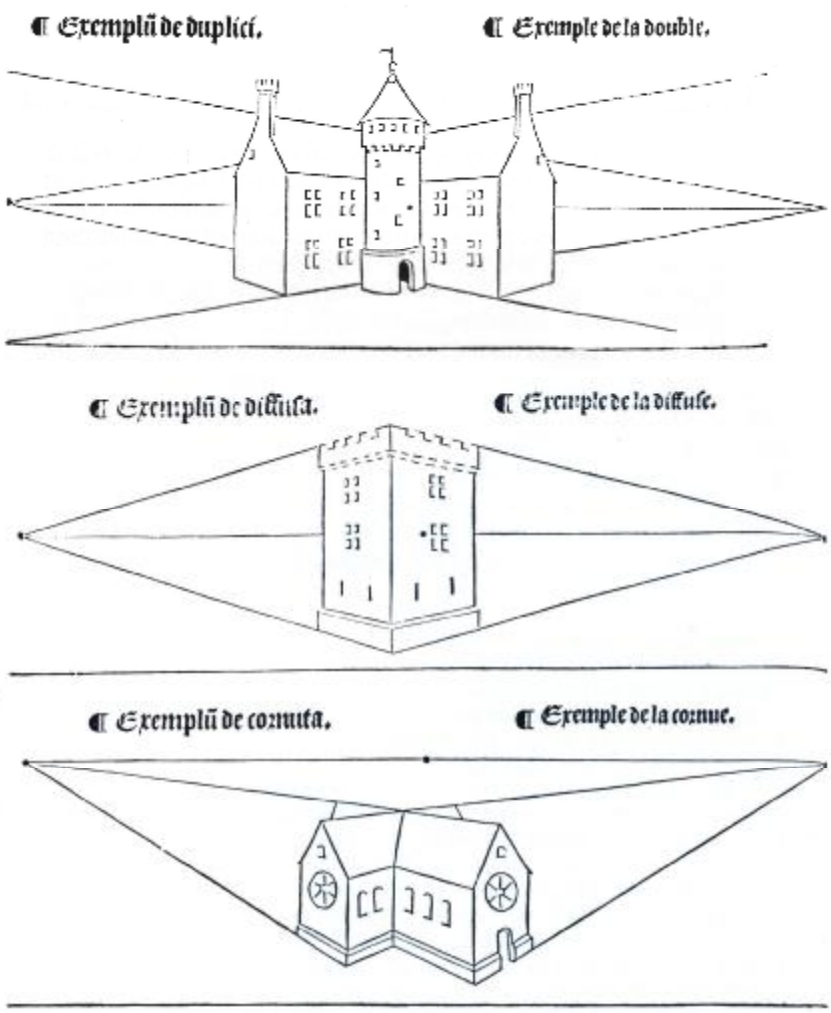


Fig. 87 – Os três tipos de perspectiva angular.
De Artificiali Perspectiva, 2ª ed. (Toul, 1509)

Mas o que de mais atractivo tem o tratado de Viator são, sem dúvida, as suas auto-proclamadas *figures exemplaires* que, para todos os efeitos, o são mesmo! Sistematicamente gizadas com a infalível construção com o *tiers point* essas figuras sucedem-se em catadupa uma vez concluída a sintética mas cuidada apresentação dos princípios elementares, sem os quais, não poderiam aliás ser obtidas como bem salienta o autor.

Elles [les «figures exemplaires»] *seront conçues au moyen d'éléments antérieurs, de même que les mots le sont au moyen des lettres*[248].

De facto, a sua simplicidade, conscientemente buscada no sentido de revelar a essência da construção do espaço representacional, bem como a sua impressionante variedade e riqueza iconográfica, e até mesmo a sua ingenuidade verdadeiramente genuína, são susceptíveis de provocar a rendição de qualquer resistente.

Não deixa de ser tocante, também, o sentido de missão e a paixão pela matéria que transparece nas palavras que concluem a apresentação dos princípios e precedem a apresentação das "*figures exemplaires*".

Et les édifices ne sont pas dessinés complètement, ni nuancés ou enrichis de feuillages et de divers ornements, à cause du peu de place (car beaucoup de choses peuvent se mettre sur de grands espaces, que nous n'avons pu placer ici). Et de même, volontairement, nous n'avons reproduit que les principaux traits afin qu'il y ait une compréhension plus facile de l'oeuvre et de l'art. Cette oeuvre, en vérité, n'est pas tracée par la main d'un peintre, mais par quelqu'un qui aime les peintres, les artistes et tous les vivants. Pour ceux qui cherchent à connaître les principes de la perspective expliqués ci-dessus, principes qu'il a pu étudier d'après les livres, les oeuvres, les entretiens ou rencontres de gens très savants, l'auteur, en passant par les pays de Lorraine, a voulu et souhaité les mettre [ces principes] par écrit[249].

E a verdade é que deste seu jeito tão peculiar este *pèlerin*, *Jean* de seu nome, *Viator* de facto, acabou por deixar o seu rasto, sem mácula, no ardiloso e difícil trilho da *artificiali perspectiva*. O mesmo não se poderá dizer de alguns dos seus contemporâneos e de muitos dos seus sucessores. Albrecht Dürer é exactamente um deles.

---

[248] *Idem*.

[249] *Ibidem*, p. 225.

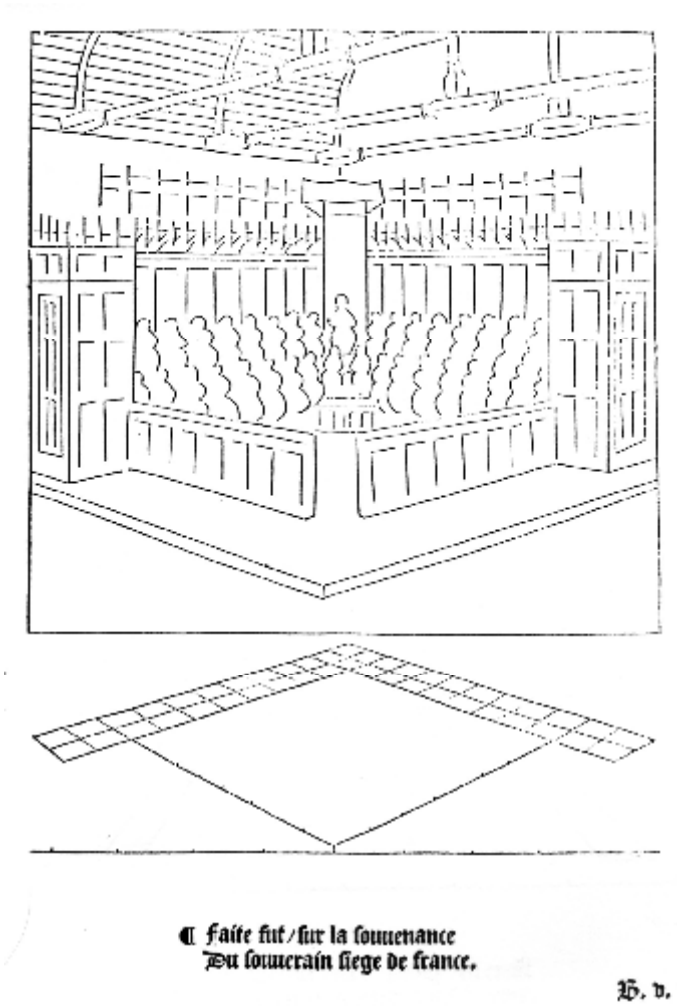


Fig. 88 – A *Grand Chambre* do *Palais de Justice.*
De Artificiali Perspectiva, 2ª ed., fol 15r[250]

[250] Para um comentário extensivo desta gravura ver BRION-GUERRY, L., *op. cit*., p. 269-271. Salientamos que a autora identifica a perspectiva deste interior como "difusa" embora nos pareça que é mais um exemplo de perspectiva "dupla". De qualquer modo regista-se alguma ambivalência já que se representa um recinto no interior de um espaço mais vasto e é inegável que este recinto, contrariamente ao grande salão, se apresenta convexamente em relação ao Observador.

Der nähere Weg?…

A obra *Unterweysung der Messung*[251] de Dürer, cuja 1ª edição é de 1525 e a 2ª, publicada postumamente, de 1538, terá sempre um lugar ambivalente na história da geometria descritiva aparte os méritos devidos ao tratamento de diversos temas no âmbito da geometria métrica e euclidiana. Com efeito, sendo indesmentível o contributo que presta ao desenvolvimento da dupla projecção ortogonal, à qual reserva um tratamento sistemático e desenvolto com recurso, inclusive, a algumas técnicas ou métodos que serão retomados por Gaspard Monge (evoque-se o capítulo relativo às secções cónicas) parece-nos já menos relevante o valor da sua contribuição na área da perspectiva. No que à perspectiva científica diz respeito pode até considerar-se problemática, atendendo à dimensão da sua influência, particularmente na área germânica e concretamente nos famosos *Kunstbüchlein*[252] que aí se publicaram no decorrer do séc. XVI, mas também em França, nomeadamente em Serlio, através da versão em língua latina publicada em Paris em 1532, obras que amplificaram algumas das incorrecções e indefinições patentes na parte final do *Libro IV*[253] dedicado à perspectiva.

Para um homem que foi crescendo como artista e como geómetra ao sabor das suas viagens e contactos com Itália, que promoveu também (ou sobretudo) para de lá vir possuidor dos "segredos da arte da perspectiva", não deixa de ser bizarro atribuir-

---

[251] DÜRER, Albrecht – *Unterweysung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheyt in Linien, Ebenen und ganzen Körpern*. Nuremberga: 1525. Na impossibilidade de aceder à edição original recorreu-se à versão castelhana da edição crítica da obra levada a cabo por Jeanne Peiffer: DURERO, Alberto – *De la medida*. Org por Jeanne Peiffer. Fuentes de Arte. Madrid: Ediciones Akal, 2000.

[252] Eis um elenco de diversos *Kunstbüchlei*n: *Visierbuch* de Ulrich **Kern** (Estraburgo, 1531), *Perspectiva* de Hyeronimus **Rodler** (Simmern, 1531), *Geometria, Architectura und Perspectiva* de Augustin **Hirschvogel** (Nuremberga, 1543), *Unterrichtung zu rechtem Verstand der Lehr Vitruvij* de Walther Hermann **Ryff** (Nuremberga, 1558), *Der Perspectiva und Proportion der Menschen (und Rosse)* de Heinrich **Lautensack** (Francforte, 1564*), Geometria et Perspectiva* de Lorens **Stoer** (Augusta, 1567*), Perspectiva Corporum Regularium* de Wenzel **Jamnizer** (Nuremberga, 1568), *Perspectiva* de Hans **Lencker** o Velho (Nuremberga, 1571), etc.

[253] DURERO, A., *op. cit*., p. 316-336.

-lhe uma quota parte de responsabilidade pela disseminação de certas falhas que naturalmente perturbaram a assimilação e utilização deste novo saber.

Mas, curiosamente, ao armadilhar, sem querer, o caminho para o desenvolvimento da perspectiva, caminho esse que tanto queria encurtar mas que só prolongou, Dürer juntava também o expediente para o tornear – os perspectógrafos – quatro no conjunto das duas edições. Minuciosamente descritos e eximiamente representados, estas fabulosas "máquinas" de perspectiva, nunca mais deixaram de se associar ao tema, a ponto de dele se tornarem símbolo, sendo retomadas e reinterpretadas vezes sem conta, mas restando sempre iguais a si mesmas quando se corria em busca das origens. Basta dizer que uma delas é uma reinterpretação do *velo* albertiano (1538) [**Fig. 24**], outra da *finestra* leonardesca (1525) [**Fig. 59**], outra ainda um aperfeiçoamento desta *finestra* devido a Jacobus Keser (1538) e a restante é o engenhoso perspectógrafo de sua criação representado na gravura "O desenhador e o alaúde" (1525)[254] [**Fig. 89**].

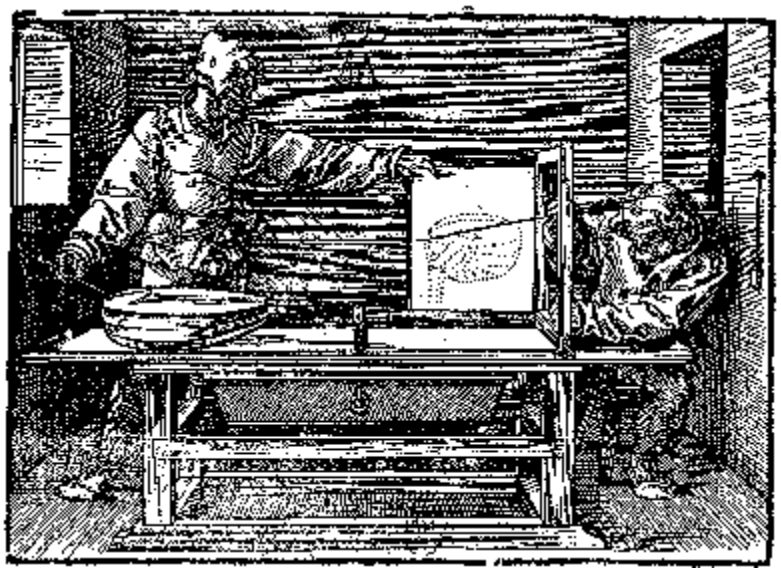


Fig. 89 – O desenhador e o alaúde, Dürer, 1525

[254] Para uma análise detalhada deste perspectógrafo, que reaparece, por exemplo, em Vignola/Danti (1545/1583), Barbaro (1568), Salomon de Caus (1612), e da sua influência e derivação noutros instrumentos recomenda-se a consulta de LINO CABEZAS, G. – "Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación". In AAVV – *Máquinas y Herramientas de Dibujo*. Coord. de Juan José Gómez Molina. Madrid: Ediciones Cátedra, 2002, p. 178-185.

É pois com Dürer que esta via alternativa para a perspectiva, a tal *terza regola* de Cigoli, ganhará promoção e legitimação apesar do autor não querer descurar o tratamento científico do tema. Mas a forma pouco cuidada como o faz, pelo menos parcialmente, que, ao fim ao cabo, só semeou dúvidas num terreno onde se queria ver brotar certezas, contribuiu para que os instrumentos mecânicos que colocou ao serviço da representação perspéctica emergissem como uma autêntica bóia de salvação. Dürer é aliás o último dos pintores geómetras de então pois não tarda que o testemunho venha a cair, inevitavelmente dir-se-á, na mão de matemáticos. Nesse momento, como alternativa à progressiva "matematização" da perspectiva, importará desenvolver meios rigorosos de representação alternativos sem suporte geométrico, que o mesmo é dizer: perspectógrafos! O resultado final dessa evolução foi, como sabemos, a máquina fotográfica mas muito antes de se encontrar a forma de fixar quimicamente a imagem a um suporte de papel já a câmara escura a ia antecipando…

Expressão relevante desta tendência será o mais notável dos *Kunstbüchlein*, a obra que na senda de Pacioli e num conveniente acervo de platonismo glorifica os poliedros regulares – a *Perspectiva Corporum Regularium* de Jamnizer (Nuremberga, 1568) – integralmente constituído por perspectivas obtidas mecanicamente, muito provavelmente com o perspectógrafo de Dürer, como indicia o facto de nada se dizer relativamente a aspectos de natureza construtiva e geométrica, bem como pelos desenhos surgirem expurgados de qualquer traçado auxiliar [**Fig. 90**].

O próprio Dürer tem perfeita consciência de que o recurso a estes instrumentos de desenho constitui uma saída possível e a propósito da *finestra* de vidro recomenda a outros o que também poderia servir para si mesmo, pelo menos quanto às questões não resolvidas, ou mais obscuras, no âmbito da sua incursão pela perspectiva:

Esto es bueno para todos aquellos que quieren retratar a alguien y non estén seguros de su oficio[255].

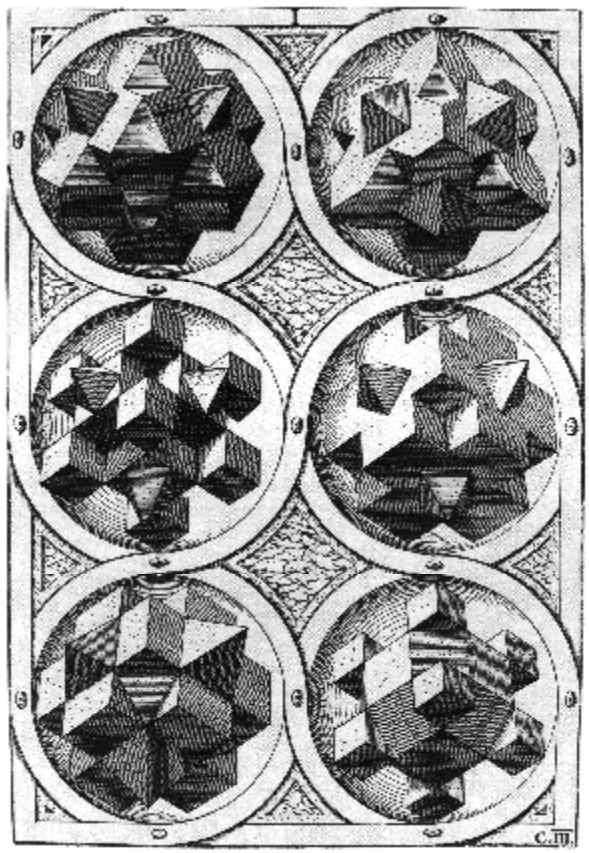


Fig. 90 – Composições com sólidos
platónicos e arquimedianos.
Perspectiva Corporum Regularium,
Wenzel Jamnizer, 1568

O português Philippe Nunes que conhecia os perspectógrafos de Dürer, assim como as versões dos mesmos por Barbaro, como o próprio declara, é bem o exemplo da opção por estes "modos fáceis", que descreve com detalhe, face à via "difícil" que, pura e simplesmente, ignora ou não lhe interessa. Após apresentar a possibilidade de "copiar" usando um espelho, no que repete Filarete, descreve, na esteira de Dürer, um "outro modo de copiar" com recurso ao vidro:

[255] DURERO, A., *op. cit*., p. 328.

Pera fazer hum retrato do tamanho do viuo se ha de guardar esta ordem para que depoi(s) se possa fazer bem ao viuo, & Iconico. Tomay hum vidro do tamanho do rosto que quereis retratar, & pondelho no rosto que tome todo o perfil que melhor vos parecer perfilay, & o perfil serà com tinta de olio… Depois tomay hũa folha de papel, & pondea sobre os perfis que jà estão no vidro para que os receba, & depois o picay muito bẽ, & por elle assi picado podeis esterzir[256]*, & ficara âs direitas, porque o perfil tambem foy as direitas*[257]*. Depois podeis ir colorindo tendo diante a pessoa que retratais, porque como o perfil està ao certo, muito facil serà a quem sabe, depois imitar o viuo*[258]*.*

De qualquer modo a prestação de Dürer no âmbito da perspectiva tem um lado francamente positivo a que associa outro de ainda maior valia, por ser original e bem sucedido, que se relaciona com a determinação rigorosa de sombras projectadas por um foco de luz situado a distância finita. Com efeito, embora nos esboços de Leonardo se descubram algumas tentativas de tratar a luz e a sombra em perspectiva, nada há que se compare com a abordagem rigorosa empreendida pelo pintor-geómetra germânico, ainda que limitada ao caso específico referido. Curiosamente, o facto de ter realizado uma circunferência raiada em torno da perspectiva do ponto correspondente ao foco de luz [**Fig. 91** – gravura 58], para afirmar a sua condição de fonte luminosa, suscitou interpretações indevidas dos seus seguidores que frequentemente a confundiram com o Sol tomando-o como ponto de fuga dos raios solares, não se dando conta que para que assim fosse o ponto de convergência da sua projecção horizontal se deveria situar, em perspectiva, sobre a Linha do Horizonte [**Fig. 97**]. Dürer, bem, não é isso que faz e nesta questão particular não se lhe pode atribuir a responsabilidade das más interpretações.

---

256 *Esterzir* (actualmente, estresir) é a técnica de transladar sobre qualquer superfície o contorno preciso do desenho realizado sobre uma folha de papel por picagem deitando-lhe pó de carvão ou outro pigmento.

257 Esta referência aparece como contraponto à situação descrita anteriormente referente à utilização do espelho. Nesse caso havia que *esterzir* o perfil *às direitas, porque no espelho fica as auessas.*

258 NUNES, Philippe – *A Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiua*. Introdução de Leontina Ventura. Porto: Editorial Paisagem, 1982, p. 135. Fac-símile da edição original. Lisboa: Pedro Crasbeeck, 1615.

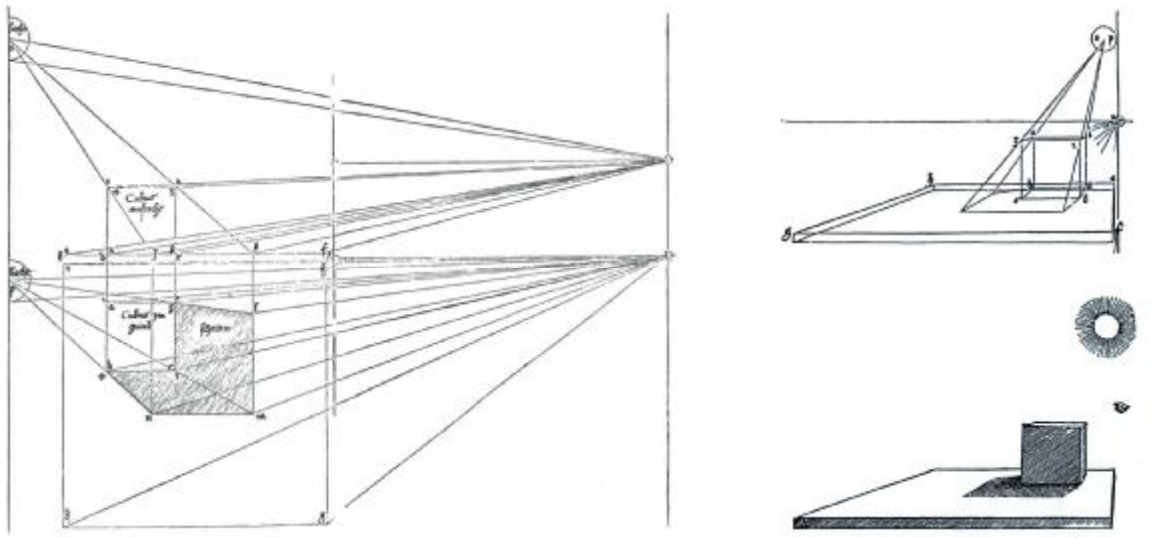


Fig. 91 – A "*costruzione legittima*", segundo Dürer, Gravuras 56, 57 e 58.
Unterweysung der Messung, 1525

Sintomaticamente, a única construção perspéctica isenta de máculas, que é a primeira que apresenta, é a dita *costruzione legittima* (método dos raios visuais) que terá colhido, por interposta pessoa[259], em Piero della Francesca [**Fig. 91**]. A sua mestria na utilização da dupla projecção ortogonal, na qual esta construção baseia o seu operar, poderá explicar a sua correcta instrumentalização como processo intermediário para a obtenção da perspectiva.

Concomitantemente, este procedimento, que combina uma projecção ortogonal em planta com outra de perfil e assim permite a determinação, ponto por ponto, da intersecção dos raios visuais com o Quadro, encontra plena correspondência no perspectógrafo que genuinamente se lhe atribui, cuja característica mais marcante é a de integrar uma janela que se abre para deixar passar o fio que materializa cada raio visual e logo se fecha para fixar, com o auxílio de dois fios auxiliares, o traço dessa recta no Quadro que é, claro está, a perspectiva do ponto "mirado" a partir do Ponto de Vista que é aqui substituído por uma argola presa à parede [**Fig. 89**]. É pois impressionante a relação tão exacta que se pode estabelecer entre a construção

[259] Sabe-se que, aquando da sua deslocação a Bolonha (1505-07), Dürer recebeu ensinamentos de perspectiva. As hipóteses apontadas para seu mestre são, por ordem de probabilidade: Fra Luca Pacioli, Donato Bramante, Agostino delle Prospettive ou Scipione del Ferro.

geométrica e o instrumento mecânico de representação que a traduz, que está em sintonia, aliás, com o princípio geral que transparece na obra de extrair de toda a formulação teórica a respectiva finalidade prática. Quando tal não acontece os resultados ressentem-se, como é o caso da construção perspéctica que Dürer apresenta seguidamente que resulta de uma tentativa de simplificação da *costruzione legittima* através de um processo a que chama *der nähere Weg* (o caminho mais curto).

Vejamos então o que há de impreciso nesta construção. Aliás, salta à vista! Basta analisar a gravura 59 que graficamente a descreve [**Fig. 92**]. Comecemos, porém, pelo que não merece objecção.

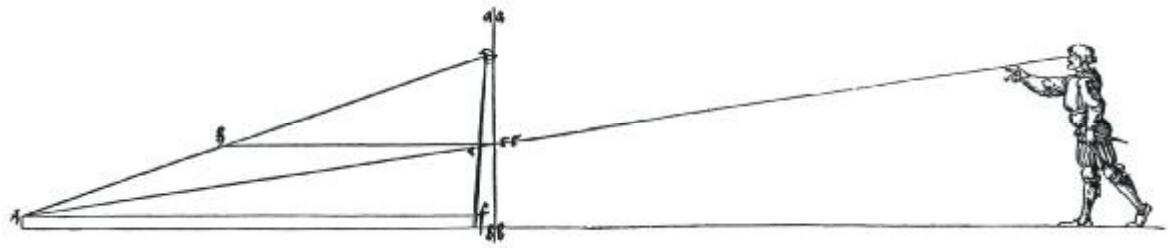


Fig. 92 – *Der nähere Weg*, Dürer, Gravura 59.
Unterweysung der Messung, 1525

Como já encontráramos em Filarete, Piero della Francesca, Di Giorgio e Leonardo da Vinci, à perspectiva do objecto sobrepõe-se uma projecção ortogonal de perfil e, como também já se observou, esta será uma interpretação possível da *costruzione* albertiana. Está mais uma vez em causa a perspectiva de um quadrado mas desta feita essa figura corresponde à face superior de um prisma quadrangular regular. Deduz-se também que o sólido está assente no Plano de Terra e apresenta uma das suas faces em posição frontal coincidente com o Plano do Quadro, logo em verdadeira grandeza, já que a aresta que resulta da intersecção desta face, contida no Quadro, com a base inferior, pertence à Linha de Terra. As arestas ortogonais convergem para o *nahet aug* (olho mais próximo) que, à maneira de Leonardo,

representa a projecção do Ponto de Vista e é, para todos os efeitos, o ponto de fuga das rectas perpendiculares ao Quadro.

Todos os problemas começam quando analisamos a forma como se determina a transversal mais distante com recurso à vista de perfil. À partida o raio visual que une o *ander aug* (o outro olho ou olho mais distante) ao ponto **g** ao intersectar o Quadro, ou seja, a linha **aabb**, no ponto **cc**, deveria permitir determinar a distância da transversal **eh** a LT. É isso mesmo que Dürer mostra no seu desenho e que encontra correspondência nas indicações do texto:

*En el punto en que esta vertical (**aabb**) corte el rayo largo desde el ojo más alejado al ángulo agudo, pon **cc**. Desde este punto **cc** traza una línea horizontal paralela [a **fg**] que pase por los dos rayos trazados desde el ojo más cercano a los dos extremos inferiores de la línea horizontal del cuadrado [es decir, la recta **fg**]*[260].

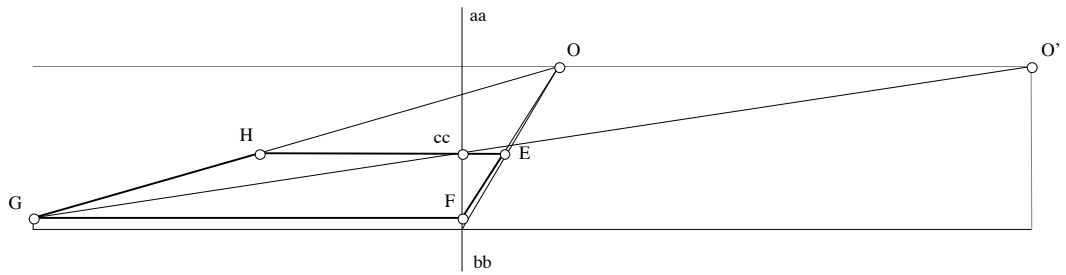


Fig. 93 – *Der nahëre Weg* de Dürer reconstituído em sintonia com a descrição textual

Só que a ser assim a linha **aabb** teria forçosamente de coincidir com **f** que é, aliás, o pedido do texto – *traza luego una línea vertical **aabb** que toque el vértice delantero [**f**]*[261]. Mas a verdade é que não é isso que se representa e, como tal, o desenho não faz sentido. De facto, é impossível que a aresta **fg** pertença ao Quadro quando se lê o desenho em perspectiva e já não pertença quando a leitura é feita de perfil. O desenho que corresponde à descrição e estaria correcto teria de ser conforme o que a

[260] DURERO, A., *op. cit.*, p. 324.
[261] *Idem*.

seguir se apresenta (note-se que se forçou a excentricidade do Ponto Principal para evitar a proximidade excessiva de **cc** e **E**) [**Fig. 93**].

Mas a gritante incongruência da gravura de Dürer é tanto mais difícil de perceber quando verificamos que a sugestão desta via alternativa ou *nähere Weg* vem na sequência da exposição de uma construção perspéctica válida, como é o método dos raios visuais, e sobretudo parte da mesma situação espacial, mantendo inalteradas a posição relativa do observador e do objecto. Aliás, esse pressuposto é claramente assumido pelo próprio Dürer no início da explicação e faz todo o sentido que assim seja já que era sua pretensão evidenciar a vantagem, devida à rapidez, da "nova" construção:

A continuación quiero plasmar fielmente en la pintura el objeto antes descrito utilizando otro camino más corto, que es el siguiente. Pongo una línea horizontal de longitud igual a la ***efgh*** *del alzado precedente, que hace las veces de plano cuadrado, y, encima de esta línea, cerca de ella, coloco a un lado un ojo como el que está en el punto del ojo de las líneas dispuestas en cruz del caso anterior*[262].

A referência a elementos das gravuras 56 e 57 é explícita [**Fig. 91**], como se vê, e daqui se extrai um outro dado extremamente importante relacionado com a colocação do Plano do Quadro que poderá explicar as dificuldades que se irão seguir. Tendo como referência a gravura 56, em dupla projecção ortogonal, podemos verificar que o Quadro passa pelo "olho mais próximo" o que se confirma na gravura 57, em perspectiva, onde a cruz mencionada está definida pela Linha do Horizonte e pela Linha Principal. Se, como indica a gravura 56, o "olho mais próximo" pertence ao Quadro deduz-se desse desenho que a distância ao "outro olho" corresponde à distância do Observador ao Quadro. Como ao passar para o caminho mais curto Dürer não altera estes dados – *coloca en el lateral otro ojo a la distancia que esté en la proyección antes descrita [56]* – equivoca-se no exacto momento em que pede para traçar a tal linha **aabb**, que representa o quadro de perfil, a passar

[262] DURERO, A., *op.cit.*, p. 323.

por **f** e não coincidente com o "olho mais próximo" embora na gravura nem por **f** passe. Caso mantivesse o Plano do Quadro no mesmo lugar, passante pelo "olho mais próximo", naturalmente que o "outro olho" ocuparia o lugar do Ponto de Distância.

Estranhando esta passagem do certo para o duvidoso alguns autores têm ensaiado algumas tentativas de desculpabilização como é o caso de Brion-Guerry ou Jean--Pierre Le Goff. No extremo oposto temos, por exemplo, Ivins[263] que o condena sem remissão.

Os que advogam a defesa de Dürer partem do princípio que a linha **aabb** deverá conter não só o ponto **f**, como indicia o texto, mas também o "olho mais próximo", ou seja, o Ponto Principal. Nesta situação, em que uma face lateral do prisma estaria contida no Plano Visual Principal, o "outro olho" passa a estar efectivamente no lugar do Ponto de Distância e, por conseguinte, o raio visual O'G coincide com a diagonal GE do quadrado EFGH e o ponto **cc** coincide com o ponto E [**Fig. 94**].

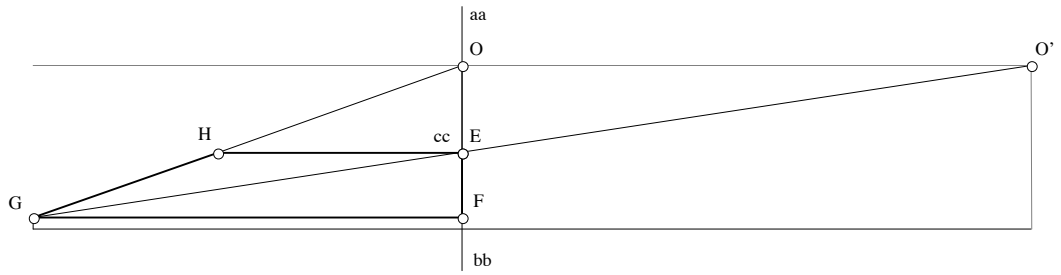


Fig. 94 – A suposta equivalência do *nahëre Weg* com a construção com o Ponto de Distância

Esta interpretação levou Brion-Guerry[264] a considerar, olvidando por completo a proposta de Francesco Di Giorgio, que Dürer teria realizado a síntese entre a

[263] IVINS Jr., William M. – *On Rationalization of Sight. With an examination of three renaissance texts on perspective.* New York: De Capo Press, 1975, p. 34-43.

[264] BRION-GUERRY, L. – *Jean Pélerin Viator. Sa place dans l'histoire de la perspective*. Les Classiques de l' Humanisme. Paris: Société d'Édition les Belles Lettres, 1962, p. 121-128.

construção com os *tiers point* (que considera, abusivamente como já vimos, equivalentes aos Pontos de Distância) de Viator e a construção perspéctica de Alberti, conciliando assim a tradição francesa e do Norte da Europa com a tradição italiana, ideia sedutora, como reconhece Peiffer[265], mas desajustada, porque Dürer não só não domina a construção com o Ponto de Distância como faz uma interpretação precária do método albertiano.

Le Goff[266], por seu turno, com excessiva boa vontade, pretende ver nos desfasamentos dos desenhos durerianos uma intenção pedagógica. Com igual boa vontade poderíamos também admiti-lo mas a verdade é que se alguma vez existiu esse propósito os resultados foram catastróficos se atendermos à catadupa de erros que a partir dali germinaram…

A releitura atenta e desapaixonada do texto dureriano, devida a Jeanne Peiffer[267], própria do especialista que assume a tarefa da sua tradução, cremos que demonstra a inviabilidade destas interpretações. Se ainda seria possível admitir, ultrapassando a discrepância do texto com a gravura, que a linha **aabb** passaria por **f** não se pode aceitar, porém, que o Ponto Principal esteja sobre essa mesma linha. Neste caso junta-se ao testemunho da gravura o próprio texto. De facto, na sequência das indicações para colocar a linha **aabb** e para a determinação do ponto **cc**, Dürer afirma (cf. citação supra transcrita) que a linha que se traçará a partir deste ponto paralelamente a **fg** irá cortar as duas ortogonais do quadrado previamente perspectivadas de modo a definir os vértices **e** e **h**. Mas se **aabb** contivesse o "olho mais próximo" o ponto **cc** confundir-se-ia com o ponto **e** pelo que bastaria cortar apenas uma das ortogonais para determinar o vértice **h** e não as duas como expressamente se menciona. Portanto, o Ponto Principal e a linha **aabb** não podem coincidir como pretende Brion-Guerry ou Le Goff.

---

265 DURERO, A., *op. cit.*, p. 104.

266 LE GOFF, Jean-Pierre – "Une oeuvre aux confins des sciences et des arts: *De Prospectiva Pingendi* de Piero della Francesca". In AAVV – *Les Cahiers de la Perspective. Points de Vue*. Org. Didier Bessot e Jean-Pierre Le Goff. Les Cahiers de la Perspective, juin 87. Caen : IREM, nº4, 1987, p. 17.

267 DURERO, A., *op. cit.*, p. 323-324.

Face a esta conclusão e, por mais incompreensível que possa parecer, não há outra saída que não seja a de constatar que Dürer falhou esta sua tentativa de "abreviar" ou encontrar um caminho mais curto alternativo à laboriosa *costruzione legittima* (método dos raios visuais) não se dando conta que na passagem da perspectiva para o perfil, e vice-versa, a Linha Principal corresponderia na projecção ortogonal ao Quadro visto de perfil. Diríamos hoje que a Linha Principal funcionaria como charneira no rebatimento do Plano Visual Principal para o Quadro.

O termo "abreviar", surgido do equívoco já mencionado induzido por Accolti, tem apesar de tudo razão de ser porque foi a partir desta tentativa de Dürer, frustrada como vimos, de reinterpretar a construção perspéctica devida Alberti que esta virá a ser conhecida, precisamente, como *costruzione abbreviata.* E, independentemente dos erros de Dürer, não há dúvida que o qualificativo lhe assenta com justeza na medida em que facilita a construção relativamente à dita *costruzione legittima* (método dos raios visuais) e, sobretudo, porque aproxima a perspectiva mais de si própria por a fazer depender menos de projecções auxiliares. Com efeito, bastaria o recurso ao ponto de fuga central para reconhecer de imediato o terreno específico da perspectiva. Mas como este é o único ponto de fuga a que se recorre não se pode dispensar ainda o recurso a uma projecção ortogonal auxiliar – de perfil no caso em apreço. O momento em que até esta projecção será dispensável coincide, evidentemente, com o aparecimento do ponto de fuga das horizontais que fazem 45º com o Quadro, que Dürer também utiliza e que, não tarda, será finalmente reconhecido como Ponto de Distância.

Mas antes de o fazer, na continuação da exposição do seu caminho mais curto, Dürer recorre à diagonal do quadrado para perspectivar o cubo assente sobre a base superior do prisma exactamente na mesma posição da gravura 56 [**Fig. 95**]. Esquecendo as incorrecções anteriores e admitindo, portanto, que a base superior do prisma é de facto um quadrado verifica-se que toda a sequência que a partir daí se

inicia é exacta[268]. Atendendo às semelhanças evidentes deste desenho com a ilustração XXXI [**Fig. 96**] que acompanha a proposição I do *Libro II* do *De Prospectiva Pingendi* é muito provável que, ainda que indirectamente, este recurso à diagonal tenha por detrás o método respectivo de Piero della Francesca[269].

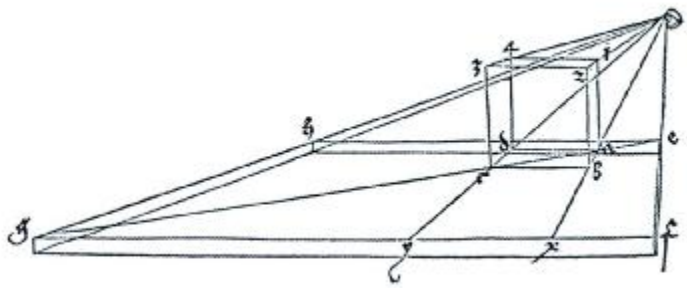


Fig. 95 – Perspectiva de um cubo, Dürer, Gravura 60. *Unterweysung der Messung,* 1525

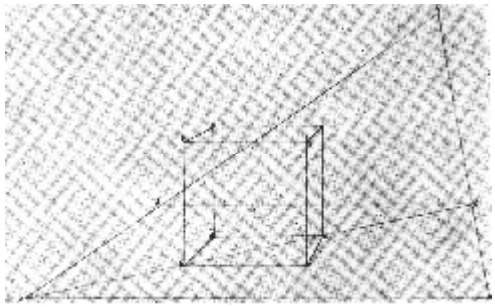


Fig. 96 – P. I, *L. II,* Piero della Francesca. *De Prospectiva Pingendi*, c. 1460

Mas falta ainda referir a gravura 61 [**Fig. 97**], sem dúvida a mais intrigante onde, na continuidade do exercício, se mostra a localização do foco de luz (ponto **o**) e da sua projecção no plano horizontal que contém a face **efgh** do quadrado, a luz inferior como lhe chama Dürer (ponto **p**), e se passa à determinação da sombra própria e projectada pelo cubo nesse plano. Até aqui tudo conforme e há até que sublinhar, uma vez mais, a inovação! Só que o desconcerto espreita... A diagonal **eg** é prolongada e vai encontrar o "olho mais distante" que, desse modo, funciona como seu ponto de fuga o que estaria perfeito se não permanecessem no desenho os vestígios do *nahëre Weg* da gravura 59. Inexplicavelmente lá está a linha **aabb**, o quadro visto de perfil, bem como o ponto **cc,** que não servem neste caso absolutamente para nada a não ser para estabelecer a incerteza e aumentar a confusão.

[268] *Idem*, p. 324-326.
[269] Ver LE GOFF, J.-P., *op. cit.*, p. 57.

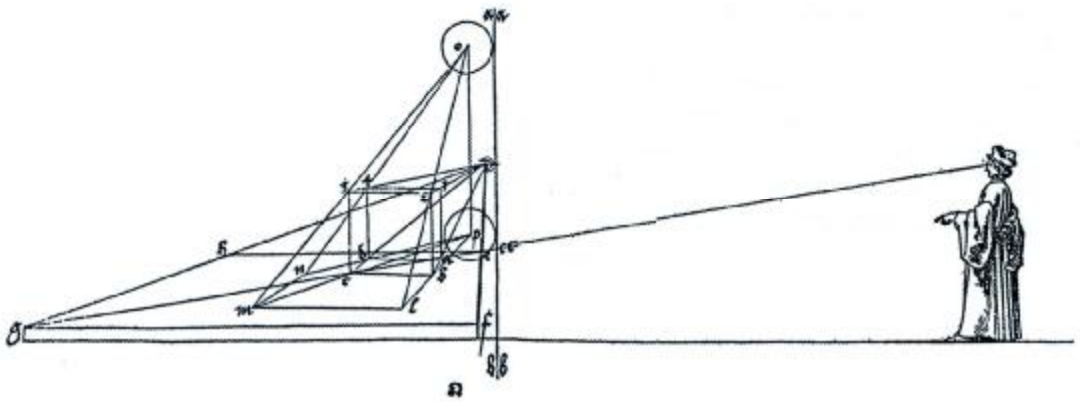


Fig. 97 – Sombra produzida por um foco de luz situado a distância finita.
Dürer, Gravura 61. *Unterweysung der Messung,* 1525

Peiffer, confrontando a gravura 59 [**Fig. 92**] com a 61 [**Fig. 97**], alerta para a diferenciação na representação do Observador e da sua atitude[270]. Nesta última é um erudito, vestido de clérigo, de dedo em riste, que toma o lugar do artífice, de compasso na mão. Segundo esta autora esta mudança poderá significar que Dürer quis associar o *nahëre Weg*, derivado de Alberti, à prática de mensurar e, realmente, faz sentido relacionar a construção albertiana com essa actividade, como já tivemos ocasião de sublinhar, enquanto que a construção com recurso ao ponto de fuga da diagonal se deve aliar, por natureza, a uma via de cariz marcadamente teórico. De qualquer modo, esta possibilidade interpretativa, quase redentora, não apaga a ausência de rigor e as imprecisões já apontadas.

Há, porém, uma outra construção perspéctica devida a Dürer que surge na 2ª edição do seu tratado, conhecida como "método da diagonal" ou "método do quadrado envolvente", que tem sido apontada como o seu maior logro e tem por isso contribuído para denegrir, mais ainda, a sua contribuição nas questões de maior especificidade no âmbito do sistema da representação perspéctica [**Fig. 98**]. Talvez seja excessivo, segundo pensamos, atribuir-lhe mais esse fardo, como seguidamente tentaremos demonstrar, embora não nos seja possível livrá-lo da falta de clareza

[270] DURERO, A., *op. cit*., p. 106-107.

expositiva, que se traduz em preterir a justificação a favor da descrição[271], que só cria, e continua ainda a criar, reconhecidas dificuldades interpretativas! Adiantamos desde já que não temos forma de atestar se essa falta de razões se corresponde com a ausência do verdadeiro saber…

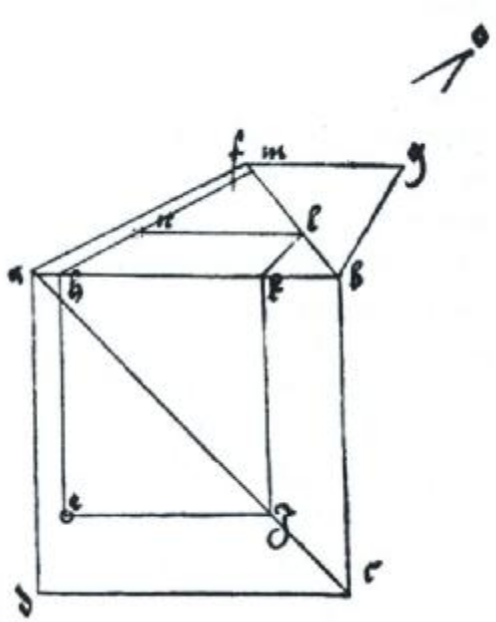


Fig. 98 – O "método da diagonal", figura IV [62a], fº Qrº.
Unterweysung der Messung, 1538

Importa recordar que o "método do quadrado envolvente" faz a sua primeira aparição segura com Piero della Francesca, exactamente na proposição XV [**Fig. 45**] do *Libro Primo* do *De Prospectiva Pingendi*, que lhe dá, aliás, uma ampla e desenvolvida utilização como entre outros prova o exemplo da proposição XXV [**Fig. 46**], extraído do mesmo livro, bem elucidativo do seu funcionamento. Em Piero este método pressupõe o rebatimento do Plano de Terra para o Quadro embora não sejam esses os termos que utiliza já que apenas refere que daquele modo se combina a figura em *propria forma* com a *figura degradata* tendo o lado da figura que tanto pertence ao Quadro como ao Plano de Base, ou seja, o lado pertencente a LT, como

[271] A descrição integral encontra-se em DURERO, A., *op. cit.*, p. 108.

elemento de relação. Cremos porém que, mais do que um esquema bidimensional, Piero tinha desenhado na sua mente a operação espacial que veio a ser conhecida como rebaixamento do Plano de Terra (ou Geometral) e, portanto, estava em condições de visualizar o rebatimento desse plano para o Quadro (*termine posto*), fazendo do lado da figura coincidente com LT, justamente, a charneira desse movimento.

Na busca das origens deste procedimento alguns autores voltam a Alberti e consideram a secção II, 34 do *Della Pittura*, que trata a perspectiva da circunferência, como o primeiro exemplo da utilização deste método[272]. Eis a descrição:

Fo in sullo spazzo uno quadrangolo con angoli retti, e divido i lati di questo quadrangolo in parte simili a quelle parti in quale divisi la linea iacente nel primo quadrangolo della pittura; e qui da ciascuno punto al suo oposito punto tiro linee, e così rimane lo spazzo diviso in molti piccioli quadrangoli. Quivi io scrivo uno cerchio quanto il voglio grande, così che le linee de' piccioli quadrati e la linea del circolo insieme l'una con l'altra si tagli, e noto tutti i punti di questi tagliamenti, quali luoghi segno ne' paraleli del pavimento nella mia pittura. Ma perché sarebbe fatica estrema e quasi infinita con nuovi minori paraleli dividere il cerchio in molti luoghi, e così con molto numero di punti seguire continovando il circolo, per questo, quando io arò notato otto o più tagliamenti, segno con ingegno il mio circulo nella pittura guidando la linea da termine a termine.

Verifica-se logo de início que Alberti utiliza um dos lados do quadrado onde inscreve um círculo para fazer a transferência de medidas, da verdadeira grandeza da figura para a perspectiva. Mas apesar do processo mais cómodo para realizar esta operação ser o de fazer coincidir ambos os lados (sobre LT) não pode haver qualquer certeza que esse tenha sido o método utilizado pois, como se sabe, não existem ilustrações. O

[272] Quer Kemp, quer Spencer, por exemplo, apresentam para esta secção uma ilustração que corresponde ao método do quadrado envolvente. Ver KEMP, Martin – *The Science of Art. Optical themes in western art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven/ London: Yale University Press, 1990, p. 23. E também: ALBERTI, Leon Battista – *On painting*. Trad. e Intr. de John R. Spencer. Open University Set Book. New Haven/ London: Yale University Press, 1966, p. 123.

desenho (em v.g.) podia ser realizado à parte ou ao lado e a transferência e o transporte das medidas (para LT) efectuado com o compasso. E, se quanto ao que referimos, não temos garantias, muito menos as poderemos obter em relação ao controlo espacial implicado neste procedimento. Mesmo admitindo a sobreposição, e que, por conseguinte, a inexistente ilustração poderia ser semelhante à de Piero (Proposição XV), cremos que a opção por este processo se limitaria a uma operação estritamente bidimensional, ditada pelo princípio da economia de meios. Acresce que com o exemplo do círculo e admitindo que o seu centro coincidiria com o centro do quadrado envolvente, o que parece lógico, também nunca saberíamos se Alberti procederia à sua inversão conforme exige a operação de "rebaixamento" já que a simetria central da figura permite a sobreposição das suas duas faces.

Também Gambuti[273] na sua releitura dos *Elementa Picturæ* de Alberti, inspirada no trabalho pioneiro de Cortona (1864) reeditado por Mancini[274], não tem qualquer dúvida em associar este método às secções IV e V deste compêndio – *De ratione scribendi areas rectilineas comminutas intra rectangulas atque concentricas* e *De angularibus flexilineis comminutis* – que tratam genericamente o problema de determinar a imagem perspéctica de uma ou várias figuras poligonais ou circunferenciais circunscritas a um quadrado que se constitui, precisamente, como figura envolvente. Daí a designação de "método do quadrado envolvente" que lhe atribuiu Elkins[275].

Se, como nota Gambuti[276], com o *De Pictura*, Alberti visava estabelecer e codificar os novos fundamentos de projectação e de reprodução do espaço figurativo, com os *Elementa* pretendia, por contraponto, criar um instrumento de mediação entre teoria e praxis, que permitisse ao artista vir a aplicar de modo gradual e correcto tais princípios, providenciando à maneira euclidiana, uma sequência de instruções precisas para resolver problemas concretos apresentados num crescendo de

---

[273] GAMBUTI, A. – "Nuove ricerche sugli Elementa Picturæ". In AAVV – *Studi e Documenti di Architettura. Omaggio ad Alberti*. Firenze: Teorema Edizioni, nº1, Dicembre 1972, p. 131-172.

[274] Ver GAMBUTI, A., *op. cit*., p. 138.

[275] ELKINS, James – *The poetics of Perspective*. Ithaca/ London: Cornell University Press, 1996, p. 96-101.

[276] GAMBUTI, A., *op. cit*., p. 163-164.

dificuldade. Mesmo assim, sem quaisquer imagens originais e apesar da coerência que se encontra nos desenhos de Gambuti [**Fig. 99**], não vemos, tal como referido em relação à secção II, 34 do *Della Pittura,* qualquer razão que legitime a assumpção de que Alberti fazia uso do "método do quadrado envolvente", tal como surge em Piero, mas também não encontramos argumentos para a rejeitar liminarmente. Apenas mantemos como certa a impossibilidade de estar adquirida a capacidade de visualizar a operação espacial de rebatimento que está implícita neste método.

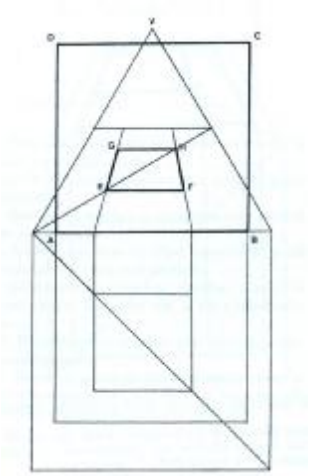


Fig. 99 – Desenho interpretativo da proposição IV-1 dos *Elementa Picturæ*, por Gambuti

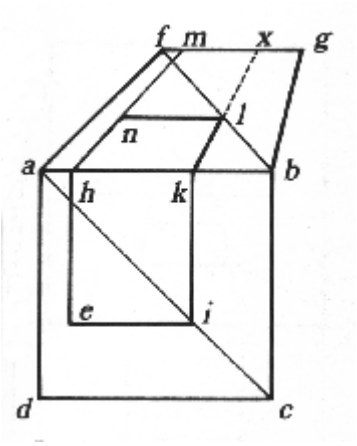


Fig. 100 – *Dürer's mistaken circumscribed-rectangle method*, segundo Elkins

Voltemos novamente a Dürer e ensaiemos então a sua eventual reabilitação no que concerne a esta construção perspéctica. Não é a falta de descrição ou imagens que evita que subsistam dúvidas. É mesmo o não referir porque assim se faz. De qualquer modo, como já se advertiu, talvez não se justifique a sua condenação sumária, genericamente aceite, que vai da impiedade de um Ivins[277] à conformação de Peiffer[278], passando pela crítica referencial de Elkins, que historia o método, cuja

[277] IVINS Jr., W.M., *op. cit.*, p. 40-41.
[278] DURERO, A., *op. cit.*, p. 107-108.

legenda para a gravura de Dürer é: *Dürer's mistaken circumscribed-rectangle method*[279] [**Fig. 100**].

Se, como tem sido norma, encararmos o "método da diagonal" do mestre germânico como uma derivação do "método do quadrado envolvente", tal como surge em Piero, não nos resta outra saída se não a de proclamar que Dürer erra clamorosamente! Com efeito, servindo-nos do exemplo de Dürer, onde ele intenta mostrar como se perspectiva um ponto (a que dá a letra **e** em verdadeira grandeza e **n** em perspectiva) [**Fig. 101**], basta ensaiar esse mesmo exercício, à maneira de Piero, para verificar a discrepância entre ambos os resultados [**Fig. 102**]. Como é bem visível, enquanto o insigne matemático italiano tem em conta a inversão da figura devida ao "rebaixamento" do Plano de Terra e, por isso a diagonal **ac** da figura em *propria forma* passa a ser a diagonal **ag** da figura *degradata*, em Dürer essa inversão não se dá sendo a diagonal **fb** que é a perspectiva da diagonal **ac**.

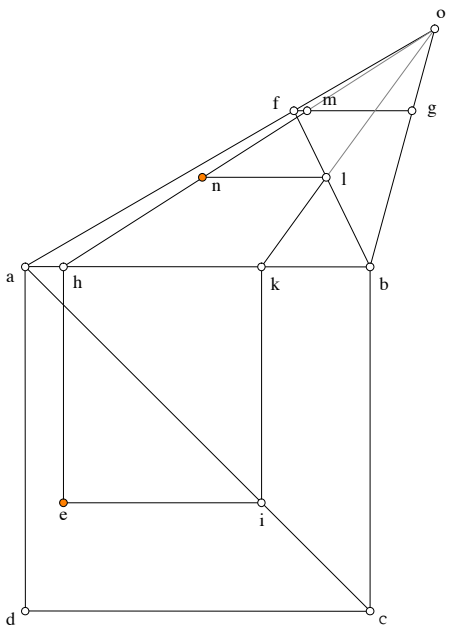


Fig. 101 – O "método da diagonal". Dürer, 1538

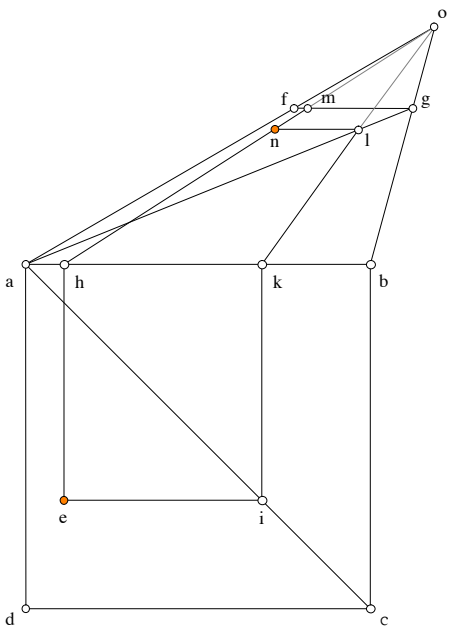


Fig. 102 – O "método do quadrado envolvente". Piero della Francesca, c. 1460

[279] ELKINS, J., *op. cit.*, p. 98.

Sendo a opção de Piero certa e segura, como o próprio desenvolvimento da perspectiva o demonstrará, tende a considerar-se incorrecta a versão dureriana que, em abono da verdade e do bom senso, é pelo menos bizarra. Tanto assim que esta será mais uma evidência de que Dürer só teve acesso ao trabalho de Piero della Francesca por via indirecta pois caso o tivesse consultado em primeira-mão não teria decerto trilhado caminhos tão ínvios…

Qual será então a saída que nos (lhe) resta?...

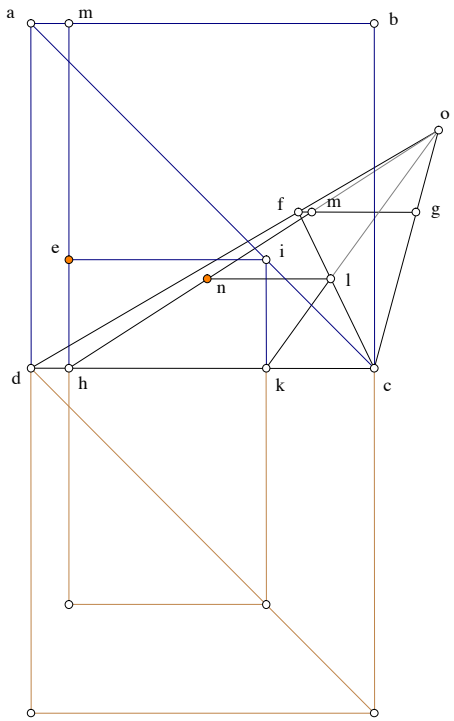


Fig. 103 – Reinterpretação do método da diagonal de Dürer
com o reposicionamento da figura em v.g

Dizemos que ela se começa a vislumbrar com a eliminação do fatalismo do "rebaixamento". Afastado esse vício interpretativo admitamos, por conseguinte, que não há qualquer inversão da figura e que, pura e simplesmente, a "vemos" por cima, ou seja, em projecção ortogonal horizontal. Façamos em seguida uma translação da figura de modo a que o lado **dc** ganhe a posição ocupada anteriormente pelo lado **ab**

conforme se mostra na figura onde se identificou a sua nova situação com cor azul e se deixou a sépia a sua posição prévia [**Fig. 103**]. Verifique-se finalmente como, cumpridos estes requisitos, toda a construção passa a fazer sentido não havendo agora quaisquer dúvidas que **n** é efectivamente a perspectiva do ponto **e**.

Em linguagem actual diríamos que o desenho a que se chegou corresponde ao "levantamento" do Plano de Terra processo que, face ao "rebaixamento", tem a vantagem de evitar a inversão mas não o inconveniente da sobreposição. Mas também não vamos chegar ao ponto de afirmar que o processo gizado por Dürer, que objectivamente evita a sobreposição, cuidou de suprir essa suposta inconveniência.

Il Libro Secondo, Di Prospettiva

Il Libro Secondo, Di Prospettiva de Sebastiano Serlio, publicado em Paris em 1545[280], independentemente da inconsistência científica que revela, tem a virtude de associar definitivamente a perspectiva à arquitectura e de certo modo consagrar a apropriação deste sistema de representação pelos arquitectos.

Curioso trajecto este, o da perspectiva! Tendo germinado nas mãos de um arquitecto – Brunelleschi – paralelamente, se não em intersecção com a sua arquitectura, de imediato foi estigmatizada por outro – Alberti – que a devolveu aos pintores, regenerada e rigorosa, como meio de legitimação da pintura. Mas, apesar disso, a perspectiva científica nunca mais abandonou os arquitectos, nem o próprio Alberti como tal, enquanto se constituía como um verdadeiro filão para os pintores. E, assim sendo, naturalmente se assumiu como saber basilar para ambos.

Apesar dos antecedentes encontrados nos tratados de arquitectura de Filarete e de Francesco di Giorgio e de ser incontestável, face aos testemunhos que nos ficaram de Giuliano da Sangallo, Bramante, Bramantino, Leonardo, Antonio da Sangallo, Rafaello, Michelangelo ou Peruzzi, que os arquitectos não dispensavam a perspectiva enquanto instrumento de produção e comunicação do projecto, é no conjunto dos livros realizados por Serlio e que, genericamente, virão a ser compilados como *Tutte l'Opere d'Architettura et Prrospetiva di Sebastiano Serlio Bolognese*[281], que a perspectiva emerge como matéria autónoma e como saber indispensável para a prática da

---

[280] Este *Libro Secondo* foi editado conjuntamente com o *Libro Primo* com tradução para francês de Jean Martin. Anteriormente já haviam sido publicados em Itália o Livro IV em 1537 e o III em 1540. O V só dará à estampa em 1547 e o *Libro Extraordinario* sobre pórticos ornamentais surgirá em 1551. Os restantes foram já publicados postumamente: o VII em 1575 e o VI e VIII só muito recentemente.

[281] SERLIO, Sebastiano – *Tutte l' Opere d'Architettura, et Prrospetiva di Sebastiano Serlio Bolognese. Diviso in sette Libri. Dam. Gio. Domenico Scamozzi Vicentino.* Org. por M. Morales Fernández e A.B. Santa-Eulalia. Oviedo: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Asturias, 1986 (Fac-símile da ed. de Vinegia: Presso Heredi F. de' Franceschi, 1600).

arquitectura na sequência lógica de um *Libro Primo* no qual *con facile, et breve modo si tratta de' primi principii della Geometria, senza la quale la prospettiva non sarebbe*[282].

Ainda assim, Serlio, logo na introdução ao seu Livro de Perspectiva, após proclamar que *la Prospettiva è molto necessaria all'Architetto, anzi il prospettivo non farà cosa alcuna senza l'Architettura, nè l'Architectto senza Prospettiva*, em jeito de desculpa, sente-se na necessidade de evocar o tirocínio como pintor de todos aqueles que cita como arquitectos de referência do seu século *nelquale la buona Architettura a cominciato a fiorire*:

Bramante suscitatore della bene accompagnata Architettura, non fu egli prima pittore & molto intendente nella Prospettiva prima che si desse ad essa arte? Il divino Rafaello da Urbino non era universalissimo pittore, & molto instrutto nella Prospettiva prima che operasse nell' Architettura? Il consumatissimo Baldessar Peruzzi Sanese fù ancor lui pittore, & nella prospettiva tanto dotto che volendo intendere alcune misure di colonne, & d'altre cose antiche per tirarle in Prospettiva, si acesse talmente di quelle proportioni & misure, che alla Architettura al tutto si diede, nella quale andò tanto avanti, che à niuno altro fu secondo. Lo intendente Girolamo Genga, non fù ancora lui pittor eccellente, & nella Prospettiva espertissimo, come ne han fatto fede le belle Scene da lui fatte per compiacere al suo padrone Francesco Maria Duca di Urbino, sotto l'ombra delquale è divenuto ottimo Architetto? Iulio Romano vero allievo del divin Rafaello sè nella Prospettiva, come nella pittura per mezzo di quelle arti non s'è egli fatto buonissimo Architetto?.[283]

E, dito isto, termina evocando a sua própria experiência, em tudo semelhante, a que acrescenta, tendo comprovado por si mesmo a indispensabilidade da perspectiva, a missão de a ensinar dentro dos limites do seu *ingegno* que tinha, infelizmente, algumas limitações.

Seja como for, a mesma estrutura adoptada por Serlio nos seus escritos sobre Arquitectura, onde a um Livro de Geometria sucede outro de Perspectiva, se

[282] SERLIO, S., *op. cit.*, fol 18r.
[283] *Idem*, fol. 18v.

encontrará em Pietro Cataneo e, já o sabemos, no *Tratado de Arquitectura* de António Rodrigues. E não ficará por aqui. Antes fará escola. Com excepções, claro. É o caso, já referido, de Palladio que se manteve fiel aos ensinamentos de Alberti e de Rafaello, embora este último, como se viu, tenha na prática rompido com o que defendera por escrito na missiva dirigida a Leo X. E, como seria de esperar, as profundas convicções de Palladio tiveram repercussão nos tratados de arquitectura ingleses, sujeitos à sua forte influência, que, tal como ele, se mantiveram impenetráveis à entrada da perspectiva, dando sempre preferência às projecções ortográficas.

Também a segunda obra portuguesa consagrada à arquitectura de que há conhecimento, o *Tractado de Architectura que leo o Mestre Archit^o Mattheus do Couto o velho, no Anno de 1631*[284], segue fielmente o modelo e até o ultrapassa na medida em que mais do que livro chama *Tractado de Prospectiva* à secção onde trata o tema na sequência de um "Livro de Geometria" antecedente que menciona mas se desconhece. Este suposto *Tractado*, porém, defrauda quaisquer expectativas na medida em que é afinal praticamente uma cópia do *Secondo Libro* de Serlio.

Mas apesar desta *forza* crescente *delle linee et degli angoli* ainda estamos longe de atingir o momento de máxima exaltação da perspectiva, coincidente com o auge do barroco, traduzido nas obras do padre jesuíta Andrea Pozzo[285] (1642-1709) e de Ferdinando Galli-Bibiena[286] (1695-1757), expoentes máximos do ilusionismo arquitectónico e teatral, respectivamente, bem como no extraordinário e deslumbrante delírio de Caramuel de Lobkowitz[287] (1606-1682) que reivindicava (ou sonhava...) uma nova arquitectura literalmente transformada pela perspectiva que apelidou de *obliqua* por contraponto à arquitectura comum, a *recta*. Este "delírio" assentava, porém, em concretos antecedentes, precisamente nalgumas obras

---

284 BN, Cód. 946 (microfilme 7752).

285 POZZO, Andrea – *Perspectiva pictorum et architectorum*. Roma: J.J. Komarek, 1693-1700, 2 vol.

286 GALLI-BIBIENA, Ferdinando – *L'Architettura Civile preparata sulla Geometria e ridotta alla prospettiva*. Parma: P. Monti, 1711.

287 CARAMUEL DE LOBKOWITZ, Juan – *Arquitectura civil recta e oblicua.* Org. por Antonio Bonet Correa. Madrid: Turner, 1984 (Fac-símile da ed. de Vegeven en la Imprenta Olispal, 1678).

arquitectónicas marcadas pela perspectiva-relevo que se encontram já no alto--renascimento italiano e se multiplicaram com o desenvolvimento do maneirismo e o arranque sequente do barroco. Já referimos a aceleração perspéctica do *Finto Coro de S. Maria presso San Satiro* de Milão. E entre outros exemplos salientamos, pela sua escala e dimensão simbólica, as contraperspectivas do *Campidoglio* de Michelangelo e da *Piazza di San Pietro* de Bernini[288], ambas em Roma. Como paradigmas de espaços acelerados, não por acaso na mesma cidade, deve mencionar-se ainda a Galeria do *Palazzo Spada*[289] (1652-53) de Borromini bem como a *Scala Regia* da *Basilica di San Pietro* (1663-66) do mesmo Bernini.

Curiosamente, a notável intervenção de Bernini na *Piazza di San Pietro* [**Fig. 104**] não foi do inteiro agrado de Caramuel que a não considerou suficientemente audaz. Segundo ele, a perspectiva deveria ter actuado até ao ponto de transformar a colunata envolvente influenciando o espaçamento das suas fiadas e a própria secção do fuste das colunas que, para bem, deveria evoluir da forma circular da fiada exterior para a forma elíptica da interior com o correspondente aumento de excentricidade dessas elipses ou "paraelipses" como bizarramente as denomina [**Fig. 105**]. Note-se que tal como a própria praça nenhum desses fustes tem realmente a forma de uma elipse. Trata-se sim de ovais. A da praça não é, porém, uma oval qualquer. É a primeira das quatro *forme ovali* que Serlio apresenta no seu *Libro Primo, Di Geometria*[290], a que é gerada a partir de centros que são vértices de dois triângulos

---

[288] Sobre o *Campidoglio* ver XAVIER, João Pedro – *Perspectiva, Perspectiva Acelerada e Contraperspectiva*. Série 3, Manual/ Escola/ Divulgação, 4. Porto: FAUP Publicações, 1997, p. 62-72. O estudo que realizámos sobre a estruturação geométrica e perspéctica da *Piazza di San Pietro* de Bernini foi apresentado numa aula da Cadeira de Planeamento Físico II, integrada no Mestrado em Desenho Urbano do ISCTE, em 2002-2003 tendo sido repetida no ano lectivo corrente. Eis o sumário da respectiva aula, cujo conteúdo iconográfico estará brevemente *on-line* na página *Web* do ISCTE: *Geometria e Desenho Urbano. I – Para uma teoria da forma urbana. A estrutura da forma urbana. Relações topológico-geométricas de massas e espaços. Exemplos. II – Espaços urbanos característicos: as praças. Geometria e Perspectiva no desenho de praças. A Praça do Capitólio de Miguel Ângelo e a Praça de São Pedro de Bernini.*

[289] A *Galeria Spada* foi objecto de uma investigação exaustiva traduzida no excelente trabalho de SINISGALLI, Rocco – *Una Storia della scena prospettica dal Rinascimento al Baroco. Borromini a quattro dimensioni*. Perpicere, 1. Firenze: Edizioni Cadmo, 1998.

[290] SERLIO, S., *op. cit.*, fol. 13v.

equiláteros contidos na *vesica piscis* [**Fig. 104**]. Melhor resposta não seria possível encontrar para a carga simbólica inerente ao lugar que se associa ao martírio de São Pedro!

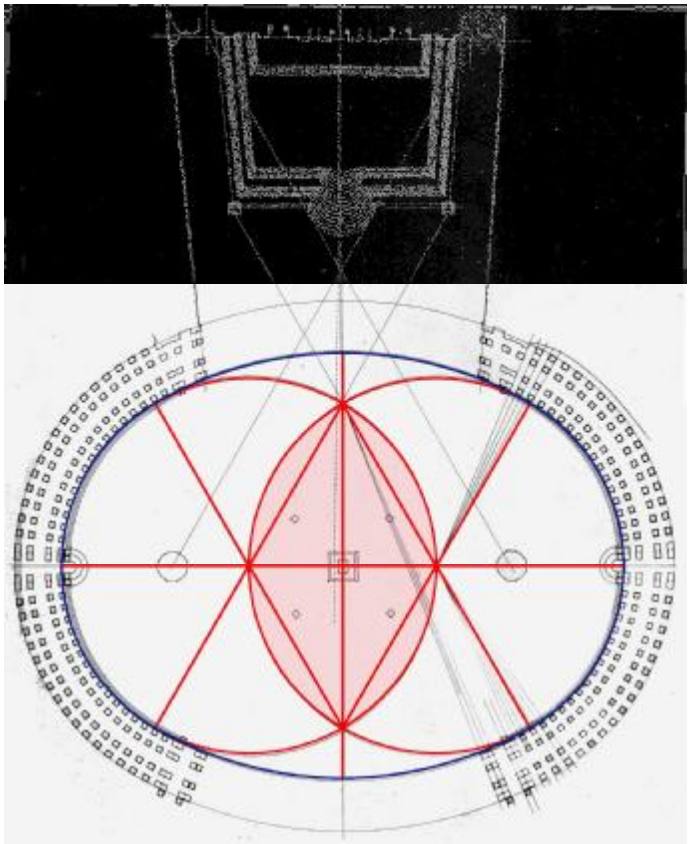


Fig. 104 – *Piazza di San Pietro*, Roma.
Gian Lorenzo Bernini, 1656-67.
A oval traçada a partir da *vesica piscis*.
Desenho sobre um esquema de Franco Borsi

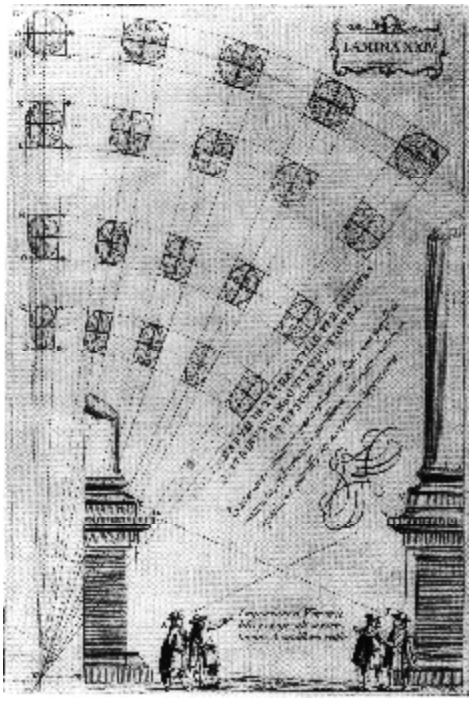


Fig. 105 – Deformação perspéctica de uma colunata em *tetrastylio.*
Juan Caramuel, 1678.
Architectura civil recta y obliqua

Sendo a chegada da linguagem arquitectónica renascentista a outros países praticamente coincidente com os primeiros indícios da revisão maneirista italiana vai acontecer que desde cedo algumas obras de matriz clássica, por vezes mesmo as primeiras, evidenciem sinais anti-clássicos como é o caso da afectação de alguns dos seus elementos arquitectónicos por acção de distorções perspécticas que vão para além dos conhecidos ajustes de natureza óptica, referidos por Vitrúvio, que se praticavam casualmente já desde a antiguidade. Trata-se, mesmo assim, de situações

circunscritas a aspectos de natureza decorativa, ou seja, até ao nível onde se sente que a arquitectura pode ser contaminada pela escultura, integrando-a. Naturalmente que a arquitectura portuguesa, exactamente na sua fase inicial ou no chamado primeiro renascimento, também não ficou imune a esta vaga que, regra geral, tem início no baixo-relevo, passa aos retábulos e à arquitectura tumular acabando por atingir elementos de natureza especificamente arquitectónica como são os nichos, as janelas e os pórticos. Particularmente, a configuração em chanfre das aberturas parece destinada a acolher esses efeitos perspécticos. É claramente o caso das famosas janelas da capela-mor da Igreja da Graça de Évora saídas da mão de Chanterene[291]. Nesse mesmo templo, atribuído a Miguel de Arruda, Chanterene deixou também a sua assinatura no originalíssimo Túmulo de D. Afonso de Portugal, onde o "perspectivismo" desempenha um papel determinante. Acresce ainda a intervenção no pano de fachada situada sob a galilé [**Fig. 106**], marcada pelo enviesado dos nichos laterais onde já estiveram as imagens de pedra de Stº Agostinho e Stª Mónica (que certamente estariam voltadas para o ponto de vista preferencial), relativamente à qual cabe evocar o frontispício da *Scuola di San Marco* de Pietro Lombardo [**Fig. 107**], apesar de na Graça a opção recair na contraperspectiva e não na perspectiva acelerada como acontece no exemplo veneziano.

Na Igreja da Conceição de Tomar de João de Castilho merece destaque a obliquidade da base dos frontões das janelas [**Fig. 108**] acompanhada da torção das respectivas mísulas em plena concordância com a convergência das ombreiras [**Fig. 109**].

[291] Sobre a importância da perspectiva na obra de Chanterene ver: MOREIRA, Rafael – "Perspectivismo". In MOREIRA, Rafael – *A Arquitectura do Renascimento no Sul de Portugal. A Encomenda Régia entre o 'Moderno' e o 'Romano'*. Lisboa: FCSH-UNL, 1991, p. 314-325. Dissertação de Doutoramento em História de Arte.



Fig. 106 – Igreja da Graça, Évora, 1532-40.
Miguel de Arruda e Nicolau Chanterene.
Pórtico e nichos laterais sob a Galilé



Fig. 107 – *Scuola di San Marco*,
Veneza, Fachada, 1488-95.
Pietro Lombardo/Mario Codussi



Fig. 108 – Igreja da Conceição, Tomar, 1547.
João de Castilho

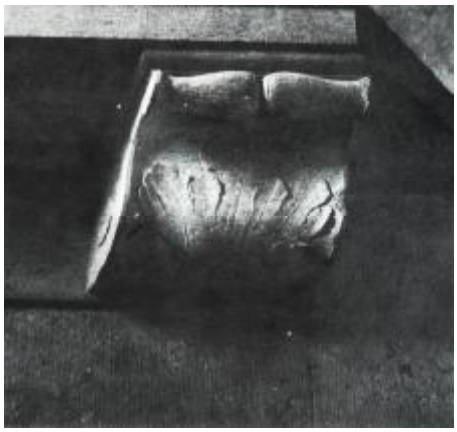


Fig. 109 – Igreja da Conceição.
Pormenor da mísula

Algo de muito semelhante aconteceu na vizinha Espanha. Um dos melhores exemplos e também dos mais precoces será o da famosa janela *escorzada*[292] do Hospital Real de Santiago de Compostela saído da mão de Rodrigo Gil de Hontañon, autor de um "livro de perspectiva"[293]. Mas foram certamente as grandes intervenções

[292] Ver: LINO CABEZAS, G. – "La perspectiva como modelo da arquitectura. La arquitectura escorzada". In *Lecturas de Historia del Arte*. Ephialte. Vitoria: Instituto Municipal de Estudios Iconograficos, IV, 1994, p. 371-379.

[293] A forma como Rodrigo Gil trata a perspectiva está em estrita dependência da óptica. O Quadro tem por isso configuração esférica e os resultados estão muito próximos daquela forma de perspectiva, que precedeu o surgimento da *perspectiva artificialis*, que Panofsky denominou como "perspectiva angular". Ver: LINO CABEZAS, G. – "La 'perspectiva angular' y la introducción de la perspectiva artística en la España del siglo XVI". In *D'art.* Barcelona: UB Publicaciones, nº 15, 1989, p. 167-179. Os escritos sobre perspectiva de Rodrigo Gil encontram-se integrados na seguinte obra:

espaciais italianas que suscitaram a reflexão e teorização do fenómeno por parte do frade cistercience Juan Caramuel, natural de Madrid, que acabou bispo e arquitecto em Vigevano. Embora este tratado esteja eivado do radicalismo apaixonado sempre inerente a um manifesto, ou utopia se preferirmos, a verdade é que na sua actuação prática de arquitecto, concretamente na operação destinada a estabelecer a concordância do *Duomo* de Vigevano com a *Piazza Ducale* concebida por Bramante, Caramuel soube pôr em prática os seus ideais realizando uma invulgar frontaria elíptica que, devido à sua obliquidade com a fachada preexistente, resolveu, de facto, o desfasamento de eixos ainda que, das quatro portas criadas pela nova fachada, apenas duas sirvam directamente a catedral e uma delas se constitua como pórtico da rua que corre lateralmente ao templo, situação que, no balanço final, só reverteu a favor da originalidade e qualidade da intervenção [**Fig. 110**].

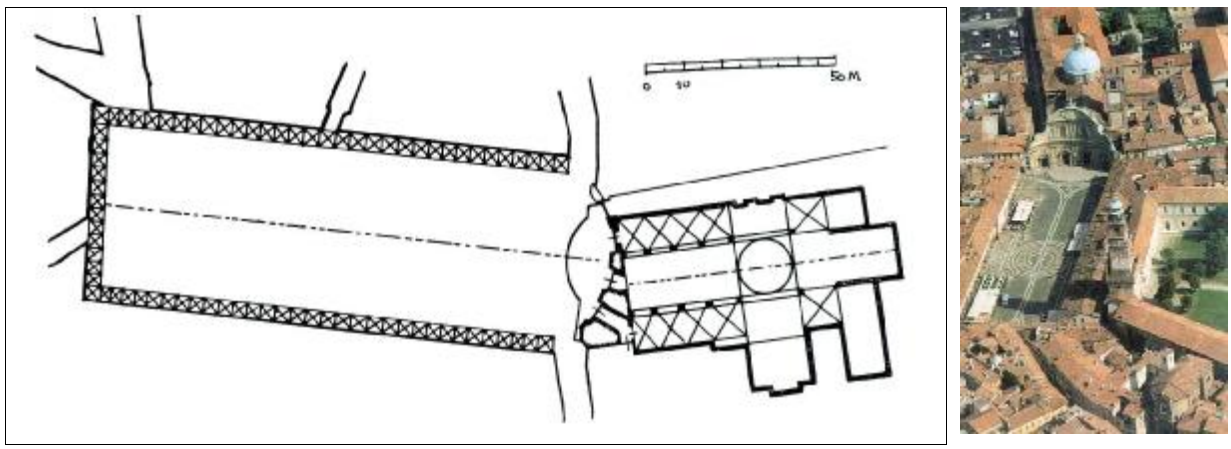


Fig. 110 – *Duomo* e *Piazza Ducale* de Vigevano. Frontaria elíptica do *Duomo.*
Juan Caramuel, 1680

Paradoxalmente, a obra a que devota maior veneração é o *Mosnasterio del Escorial* [**Fig. 111**], de Juan Bautista de Toledo e Juan de Herrera, que não era imune às

GARCIA, Simón – *Compendio de architectura y simetria de los templos conforme a la medida del cuerpo humano con algunas demostraziones de geometria: anö de 1681*. Valladolid: Colégio Oficial de Arquitectos, 1991.

relações subjacentes à proposta de reconstituição do Templo de Salomão [**Fig. 112**], em Jerusalém, devida a Villalpando[294] (1552-1608).



Fig. 111 – *Monasterio de San Lorenzo en Escorial*, Juan de Herrera.
Séptimo diseño (*scenographia*), estampado por Pedro Perret, 1589

Aliás, Caramuel, considera mesmo *El Escorial* mais perfeito que o próprio modelo já que a sua própria reconstituição do Templo diverge da de Villalpando na enfatização, para o que se serve da reconstrução "judia" de Jacob Leon, da assimetria da implantação do Tabernáculo [**Fig. 113**]. Esta preferência associada à relevância que confere à "obliquidade", várias vezes referida na descrição de Ezequiel, de algumas aberturas do Tabernáculo, permite-lhe que o Templo se assuma como uma

294 VILLALPANDO, Juan Bautista – *In: Ezechielem Explanationes*. Roma: 1596-1604. Sobre a relação do Templo de Salomão, segundo Villalpando, com o *Monasterio de San Lorenzo en Escorial* ver: TAYLOR, René – *Arquitectura y magia. Consideraciones sobre la idea del Escorial*. Madrid: Ediciones Siruela, 2000. Alberto Pérez-Gómez, por sua vez, assevera mesmo que o tratado de Villalpando pode ser considerado como a justificação teórica da obra de Herrera. Ver: PÉREZ-GÓMEZ, Alberto – "Juan Bautista Villalpando's Divine Model in Architectural Theory". In AAVV – *Chora. Intervals in the Philosophy of Architecture*. Org. por Alberto Pérez-Gómez e Stephen Parcell. History and Theory of Arch. Graduate Programe. Québec: McGill-Queen's University Press, 1999, vol. 3, p. 130.

conveniente metáfora a favor da sua arquitectura oblíqua[295]. Mas, ainda sim, não deixa de considerar *El Escorial*, para o que pesarão sobretudo razões políticas e religiosas, como a encarnação da arquitectura perfeita quando, na verdade, dificilmente se encontraria melhor exemplar da dita arquitectura recta.

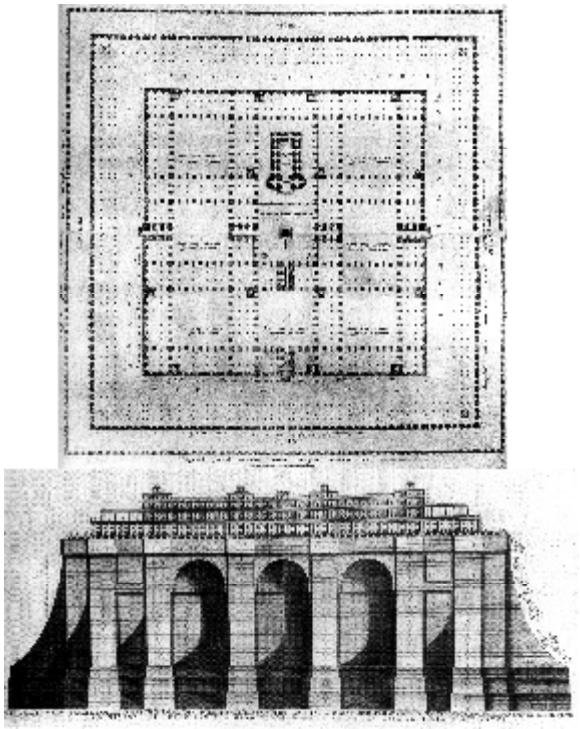


Fig. 112 – Reconstituição do Templo de Salamão. Villalpando, 1596-1604



Fig. 113 – Reconstituição do Templo de Salomão. Caramuel, 1678

Esta obra, que se enquadra no chamado estilo *desornamentado* espanhol ou *herreriano* por ter origem, precisamente, na arquitectura de Herrera, mas que também já mereceu o qualificativo de estilo serliano-vignolesco!, tem como contraponto, em Portugal, o nosso "estilo chão"[296], cuja longevidade é conhecida. Esta corrente, com

[295] PÉREZ-GÓMEZ, A., *op. cit.*, p. 148-149.

[296] Expressão devida a Georges Kubler usada para nomear as obras produzidas no nosso país a partir da 2ª metade do séc. XVI até meados do séc. XVII. Como refere Horta Correia *no momento em que as superstruturas ideológicas de índole contra-reformista tomam conta do poder em Portugal (...) a tendência para o despojamento decorativo e a adopção de um certo classicismo de base tratadística e de uma austeridade de sinal a um tempo religioso e militar convergem na definição de um novo tempo arquitectónico dominado*

ressonâncias da arquitectura militar tem, por sua vez, raízes na segunda fase do renascimento português, onde paralelamente a uma via mais pragmática protagonizada por Miguel de Arruda, Manuel Pires ou Afonso Álvares, se define uma via erudita que parte de Diogo Torralva, é evidente em António Rodrigues e ainda se reflecte em Jerónimo de Rução, marcada pelo regresso ao classicismo que, num renovado olhar sobre Vitrúvio, se exprimia, linguisticamente, na utilização mais rigorosa das ordens reconstituídas a partir do conhecimento mais exacto das fontes[297]. Quer por via directa, quer indirecta. Os Livros de Serlio, particularmente o IV (1537) sobre as ordens e o III (1540) sobre as antiguidades de Roma a que se juntaram mais tarde o V (1547) sobre a arquitectura dos templos e o *Libro Extraordinario* (1551) sobre pórticos ornamentais – mas também o *Álbum dos Desenhos das Antigualhas*[298] de Holanda (1537-40), embora este mais como inventário – desempenharam um papel importantíssimo neste vaivém ao facultar, com um rigor até então desconhecido, esse acesso às fontes. Com a vantagem de as trazer até nós em permanência. Nesse manancial Serlio incluía, claro está, a arquitectura do alto-renascimento romano a que dava reconhecido favor contribuindo, desse modo, para alargar decisivamente o magistério da sua influência que obviamente nos atingiu.

Em consequência desta acentuada depuração formal participada de uma forte afirmação da geometria euclidiana ficaram excluídos, naturalmente, quaisquer contorcionismos perspécticos. Espaciais, por cá, não registámos, mas até os decorativos desapareceram. De qualquer modo, a perspectiva está lá, como perspectiva central, na fidelidade à simetria e na centralidade espacial procurada, quando o programa o permitia, ou no caso das plantas basilicais, na afirmação da sua métrica e na possibilidade de revelação das proporções harmónicas do seu espaço a

---

pelo que Kubler apelidou de "plain style". CORREIA, J.E. Horta – *Arquitectura Portuguesa: renascimento, maneirismo, estilo chão*. Lisboa: Editorial Presença, 1991, p. 48.

[297] Esta dualidade entre erudição e pragmatismo vem conveniente evidenciada em: PEREIRA, Paulo – *2000 Anos de Arte em Portugal*. Lisboa: Temas e Debates, 1999, p. 247-251.

[298] HOLANDA, Francisco de – *Álbum dos Desenhos das Antigualhas*. Org. por José da Felicidade Alves. Lisboa: Livros Horizonte, 1989.

partir de locais estratégicos do percurso longitudinal coincidente com o eixo central dos edifícios. E está lá, também, cada vez mais sólida, subjacente ao desenho, como processo de procura, talhe e delineamento da forma e como instrumento de representação/comunicação da ideia projectual ou do "conceito". A ponto de se poder poupar na despesa com o modelo, que "às vezes não era pequena" como referia Cataneo e repetia Rodrigues!...

Todavia, se há plano onde o *Libro di Prospettiva* de Serlio se salienta, embora esse mérito se deva atribuir ao trabalho precedente do seu mestre Baldasarre Peruzzi, é exactamente no âmbito da perspectiva-relevo, concretamente da perspectiva acelerada[299]. Mas como o tratamento do tema se cinge à organização do espaço da cena teatral nesse domínio permaneceu, voltando a ser arquitectura quando deu origem ao teatro como edifício e quando dele saiu para criar, em diferentes contextos, espaços acelerados de cariz essencialmente teatral como são os casos das criações barrocas, já referenciadas, de Borromini e de Bernini.

Já como veículo de transmissão do saber perspéctico, como várias vezes já se advertiu, o contributo de Serlio é extremamente problemático. Um verdadeiro fiasco pode dizer-se. O que é incrível, por um lado, ainda que seja compreensível, por outro. E o mais grave é que a larga difusão que mereceu só contribuiu para amplificar incorrecções e declarar um autêntico estado de incerteza cuja duração foi bem mais longa do que a devida. Até porque o primeiro tratado disciplinar que a reconduz para o plano que merece se deve a um matemático, Federico Commandino[300] (1506-1575), que a trata sem quaisquer contemplações didácticas ou pedagógicas exigindo porventura demasiado daqueles que na sua prática dela necessitavam. É exactamente como reacção a esta abordagem "demasiado" científica que Daniel Barbaro (1514-1570) publicará, dez anos mais tarde, o seu tratado de

---

[299] Sobre as relações da perspectiva acelerada com a cenografia teatral e desta com a cidade ideal renascentista ver XAVIER, J. P., *op. cit*., p. 73-82.

[300] COMMANDINO, Federico – *Ptolemaei Planisphaerivm. Iordani Planisphaerivm. Federici Commandini Vrbinatis in Ptolemaei Planisphaerivm commentarivs. In quo uniuersa Scenographices ratio quambreuissime traditur, ac demonstrationibus confirmatur*. Veneza: 1558.

perspectiva que significativamente intitula de *La Pratica della Prospettiva*[301] com o claro fito de tornar a perspectiva útil para a actividade artística servindo-se, como já se disse, de variadas partes do manuscrito de Piero della Francesca que plagia sem rebuço.

As dificuldades de Serlio começam, para variar, na interpretação da construção perspéctica de Alberti o que é tanto mais inexplicável quanto se sabe que algum eco da obra de Piero della Francesca lhe chegou certamente por intermédio de Peruzzi. Se não, como explicaríamos a decorrência já demonstrada de algumas das suas gravuras das que encontramos originariamente no *De Prospectiva Pingendi*? Mas, entretanto, as hesitações de Dürer não devem ter ajudado nada. Serlio, diga-se, também não seria particularmente dotado nestas matérias pois também a sua Geometria não está isenta de insuficiências. Mas, sobretudo, parece-nos que é o facto de manipular com à-vontade a construção com os *tiers point*, que tinha à disposição no *De Artificiali Perspectiva* de Viator, que poderá explicar a sua pouca aplicação relativamente ao esclarecimento das dúvidas que eventualmente o terão assolado… E a verdade é que, se esquecermos os erros que comete na explanação da construção albertiana e também na de Viator, veremos já quais, o seu pragmatismo lhe permite avançar sem sobressaltos e até sem erros acrescidos atingindo resultados surpreendentes que só contribuíram para tornar a perspectiva ainda mais irresistível. E, de facto, se o desembaraço e porventura alguma intuição lhe ditaram um modo de fazer para quê preocupar-se em saber como se faz[302]?

Antes da exposição das regras de perspectiva, porém, a enunciação das definições deixa logo alguma perplexidade no que concerne à questão da distância. Com efeito,

---

[301] BARBARO, Daniel – *La Pratica della Perspettiva di Monsignor Daniel Barbaro eletto Patriarca d'Aquilea, opera molto profittevole a Pittori, Scultori, et Architetti*. Veneza: C. e R. Borgominieri, 1569.

[302] Curiosamente, ao colocar, hipoteticamente, esta questão em Serlio, não conseguimos deixar de a transportar para o nosso tempo e para as dificuldades que teremos em convencer os nossos alunos da relevância de se saber perspectiva quando com uma sequência de comandos de qualquer programa de CAD rapidamente obtemos a imagem perspéctica que quisermos. Mas, como é óbvio, não será aqui que esta questão será debatida, sendo sabido que a ela não podemos nem devemos fugir.

Serlio começa por referir que *la prospettiva consiste in tre linee principale*, a *linea piana* que era já Linha de Terra desde Viator, a *linea che va al punto* (Ponto Principal), *l'Orizonte è il suo proprio nome* esclarece e a *linea della distantia*, a qual, segundo ele, *è sempre al livella dell'Orizonte, ma più apresso, ò più lontano*[303]. Intrigante... já que parece que Serlio está mais a falar de um ponto do que de uma linha. No entanto, com a exposição da 1ª regra depreende-se que esta *linea della distantia* é o *razzo centrico* albertiano (Raio Visual Principal) que nos dá realmente a distância do Observador ao Quadro. Não que ele o diga expressamente mas não há dúvida que, quando se serve do perfil, seguindo a lógica da construção de Alberti, para graduar a profundidade das transversais, refere inequivocamente que o segmento **HI** corresponde à distância do Quadro – a *linea a piombo* **HG** – ao Observador – o segmento **IK** [**Fig. 114**].

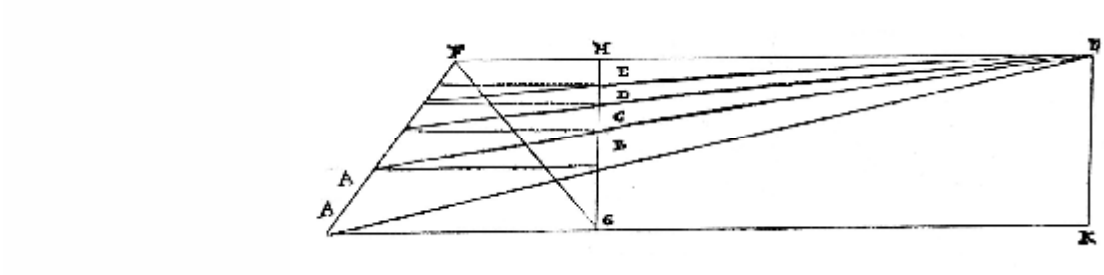


Fig. 114 – A 1ª regra de perspectiva de Serlio, 1545

O contacto de Serlio com a construção albertiana terá sido, com toda a probabilidade, por via de Peruzzi que era conhecedor do manuscrito de Piero della Francesca e tinha em preparação a edição de um tratado de perspectiva. É certo também que Serlio tinha à disposição a versão latina do *Unterweysung der Messung* publicada em Paris em 1532. Mas, como procuraremos demonstrar, o famoso *nahëre Weg*, ou seja, a interpretação de Dürer da construção perspéctica albertiana, só o interessará para a exposição da construção com o *tiers point* de Viator ainda que a não mencione desse modo nem a relacione com o autor francês.

[303] SERLIO, S., *op. cit.*, fol. 18r.

Senão vejamos:

Serlio quando apresenta a "sua" 1ª regra de perspectiva, identificável com a construção albertiana, propõe-se *collocare un quadro perfetto in scorcio, dal quale nasceranno poi tutte l'altre cose*[304], operação que realiza com todo o rigor e exactidão. Para tal bastaria servir-se da Proposição XII [**Fig. 41**], do *Libro Primo* do *De Prospectiva Pingendi*, cujo conteúdo poderia conhecer por intermédio do seu mestre. Ou seja, não é esta primeira operação que o compromete.

Se tivesse utilizado como referência a primeira gravura [**Fig. 92**] que Dürer realiza como ilustração do *nahëre Weg*, onde o Observador se identifica com um prático como se depreende da sua indumentária e por empunhar um compasso preparado para a leitura de medidas, certamente se equivocaria logo aí tal como o pintor germânico. Mas não, em Serlio esse quadrado inicial, "do qual nascerão todas as outras coisas", tem o seu lado coincidente com a *linea piana* (LT) e o seu "escorço" está perfeito [**Fig. 115**]. Aliás o desenho evidencia um carácter abstracto com ressonâncias dos esquemas de Piero e sobretudo de Viator que o afastam da opção pela materialidade, típica de Dürer. Recorde-se que as dificuldades no *nahëre Weg* começam, justamente, na vontade de querer atribuir espessura a esse quadrado.

Mas o problema surge quando Serlio parte para a perspectiva dos quadrados seguintes: *& volendosi far più quadri l'un dopò l'altro partendosi dall'angolo primo sopra A, fin al punto I, dove quella segherà la linea del piombo*[305]*, che sarà C, lì sarà il termine del secondo quadro*. Erro crasso! que repete, e pelo menos nisso é coerente, para o *terzo quadro*, para o quarto e para os que se seguiriam: *& così si potrebbe seguitare fin sotto all'Orizonte con questa regola*[306].

---

[304] *Idem*, fol. 19r.

[305] A tradução literal da expressão s*egherà la linea del piombo* é "cortará o fio-de-prumo", ou seja, intersectará a vertical que representa o Plano do Quadro de perfil.

[306] SERLIO, S., *op. cit.*, fol. 19r.

O procedimento correcto seria o que se apresenta na ilustração seguinte onde apenas se mostra a perspectiva do segundo quadrado que identificámos, à maneira de Benedetti[307], como QUAD [**Fig. 116**].

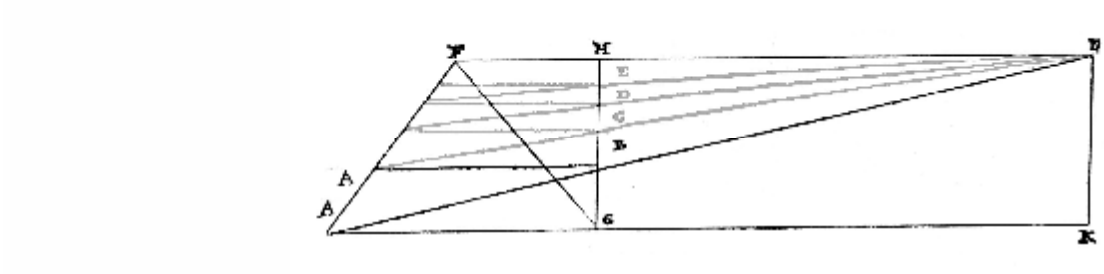


Fig. 115 – A 1ª regra de perspectiva de Serlio evidenciando a
1ª fase da construção cujo traçado é correcto

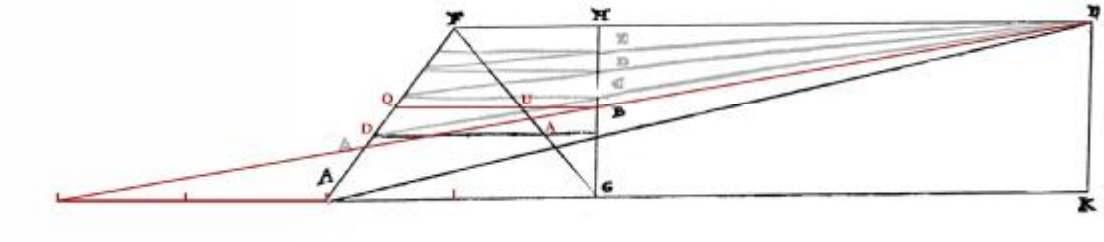


Fig. 116 – A 1ª regra de Serlio com a sobreposição do traçado correcto
para a determinação do segundo quadrado QUAD

Ao questionarmo-nos face às razões que terão levado Serlio a enganar-se, para lá da sua óbvia condição de não especialista e fraca inclinação que naturalmente explica muita coisa, ocorre-nos que em nenhuma das suas fontes surge uma situação semelhante à que ele se propõe apresentar. De facto, o tal quadrado inicial, donde surgem todas as coisas, era a figura que representava o plano de base e, por conseguinte, pode dizer-se que não tinha sentido fazer a perspectiva de outros quadrados fora dele ou mesmo a perspectiva do que quer que fosse. Tudo aí se

[307] Na linha de Commandino, o matemático Giovanni Battista Benedetti (1530-1590) é autor de um tratado de perspectiva que desempenha um papel chave no desenvolvimento desta ciência. BENEDETTI, Giovanni Battista – "De rationibus operationum perspectivæ". In BENEDETTI, Giovanni Battista – *Speculationum mathematicarum, et physicarum...* Venetiis: Apud Franciscum Zilettum, 1586.

passava e já que essa figura/plano podia ter qualquer dimensão e ser vista donde se quisesse o que importava era veicular modos de a subdividir ou métodos construtivos para nele poder dispor outras figuras. É tipicamente o caso do "método do quadrado envolvente" desenvolvido por Piero della Francesca e a que Dürer também recorreu ainda que lhe tenha dado uma interpretação *sui generis* como vimos. Serlio falha quando arrisca sair fora desse quadrado justamente quando perde as referências e fica entregue a si próprio. É claro que aos olhos de hoje, mas também dos matemáticos da segunda metade do séc. XVI que se dedicaram à perspectiva, como comprovam as violentas mas inevitáveis críticas de Benedetti, parece inconcebível que se cometa este tipo de falha já que não se vê qualquer diferença entre perspectivar quatro quadrados uns a seguir as outros, como tenta Serlio, e partir de um quadrado maior que se subdivide numa quadrícula de dezasseis obtendo assim quatro fiadas de quatro quadrados. Mas esta última é que era a operação consagrada, pelo menos na prática oficinal, e o atrevimento de ensaiar uma extrapolação tentando inverter a ordem dos procedimentos pode, para quem não está seguro, ser fatal. E não há dúvida que foi.

Parece-nos interessante mostrar a *Figª 1ª* [**Fig. 117**] do *Tractado de Prospectiva*[308] de Mattheus do Couto utilizada por este arquitecto para ilustrar a 1ª regra de perspectiva de Serlio.

O texto, como praticamente todo o tratado, é uma tradução literal do *Secondo Libro* mas a ilustração correspondente à regra em causa é ligeiramente diferente, ainda que mantenha a mesma nomenclatura. Com efeito, porque a colagem ao texto original assim o determina, Couto continua a referir que *da letra A. athe o ponto I. se tirara hua linha e cortará a Linha de Prumo HG q será no ponto B. Ahi sera o termo do primeiro escorçado como se mostra na Figª 1ª acima*[309]. Note-se porém, e aqui reside a diferença, que Couto assume afinal que o primeiro quadrado termina quando o segmento **AI**

[308] COUTO, Mateus do (o Velho) – "Tractado de Prospectiva". In *Tractado de Architectura que leo o Mestre Architº Mattheus do Couto o velho, no Anno de 1631*. Manuscrito. BN, Cód. 946.

[309] COUTO, M., *op. cit*., p. 87 (cf. numeração apócrifa).

corta **GP** e é, por conseguinte, a partir do **A** seguinte (vértice comum ao 1º e 2º quadrados) que parte um outro segmento **AI**.

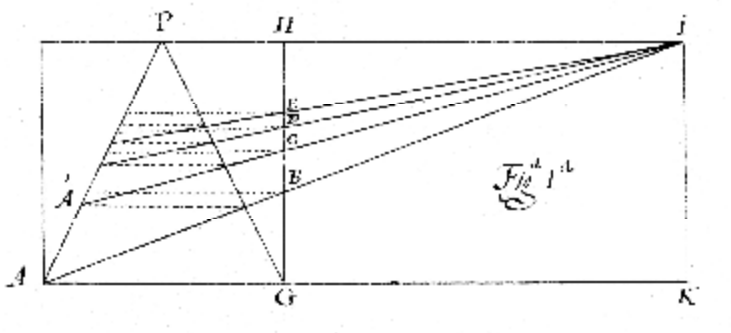


Fig. 117 – A 1ª regra de perspectiva.
Mattheus Couto, o Velho, 1631

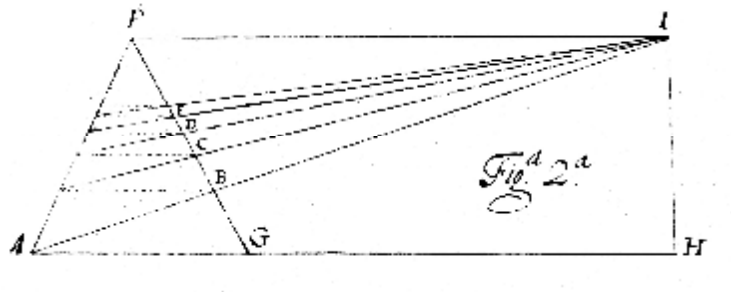


Fig. 118 – A 2ª regra de perspectiva.
Mattheus Couto, o Velho, 1631

A gravura de Couto é bem eloquente das suas dúvidas e hesitações. Repare-se como as transversais a traço interrompido dão expressão a essa incerteza! De qualquer modo a sua preferência inclina-se para a opção que corresponde à 2ª regra de Serlio, que ilustra na *Figª 2ª* [**Fig. 118**], onde os ditos segmentos **AI** são afinal diagonais dos quadrados e não raios visuais vistos de perfil como seria de esperar que na 1ª regra fossem. E de facto, se eliminarmos da *Figª 1ª* a *Linha de Prumo* **HG** e as transversais traçadas a partir dos pontos **B**, **C**, **D** e **E**, obtemos a *Figª 2ª*.

Não deixa de ser revelador, porém, que no ano de 1631, mais de meio século após a redacção do "Liuro de Perspectiva" de António Rodrigues e, sobretudo, num momento em que se dispunha já de diversos e excelentes tratados de perspectiva,

incluindo *Le due regole* de Vignola, publicado em 1583, com os comentários de Danti, Matheus Couto, professor de Arquitectura, de 1616 a 1629, *nomeado*, a partir desse ano, *architetto das ordens militares na vaga que deixou por seu fallecimento Balthazar Alvares*[310], edite um *Tractado de Prospectiva* quase decalcado de Serlio e ainda por cima sem superar os problemas patentes na 1ª regra de perspectiva, com origem em dificuldades de interpretação da construção perspéctica albertiana, e sem que revele qualquer sinal de compreensão do verdadeiro significado do Ponto de Distância e da respectiva construção. Isto diz bem da influência serliana a todos os níveis no nosso país, bem como da preparação insuficiente dos nossos mestres em matéria de perspectiva.

Mas quando Serlio conclui a apresentação da 1ª regra para, seguidamente, iniciar a exposição da 2ª, pressente-se desde logo a sua insegurança e falta de convicção face ao que acabava de expor:

La regola che ho dato quì sopra, è probabile, & bonissima per virtù della linea H, G, che si addomanda la linea della squadra: nondimeno per essere molto intricata di linee, & anco più longa, questa quì a canto è più breve, & più facil via dell'altra.

Há por um lado o respeito que se denota pela referência à *bonissima linea* **HG** que representa o Plano do Quadro, ou *squadra* como lhe chama, bem indicativo da carga que lhe advém de se saber herdeiro de uma tradição que chega a Alberti. Mas sente-se que há pressa de seguir em frente deixando a 1ª regra de lado (de preferência) para adoptar a 2ª que se apresenta como *più breve & più facil*. Mattheus Couto dirá: *eu elejo esta por mais breve e fácil*[311].

É esta 2ª regra [**Fig. 119**], cuja operacionalidade é perfeitamente idêntica à construção com o *tiers point* de Viator, que, quanto a nós, como bem indicia o facto de a considerar *più breve*, deriva do *nahëre Weg* e muito concretamente da segunda

---

[310] VITERBO, Sousa – *Dicionário Histórico e Documental dos Arquitectos, Engenheiros e Construtores Portugueses*. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1988, vol. I, p. 254 (Fac-símile do exemplar com data de 1899 da Biblioteca da INCM).

[311] COUTO, M., *op. cit*., p. 88 (cf. numeração apócrifa).

gravura [**Fig. 97**] de que Dürer também se serve para a ilustrar onde o Observador dá lugar ao clérigo erudito.

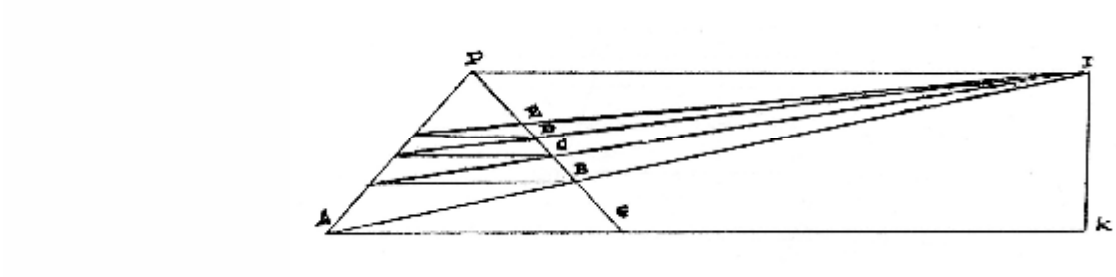


Fig. 119 – A 2ª regra de perspectiva de Serlio, 1545

Relembremos que nessa gravura o raio visual que une o Observador ao vértice **g** do quadrado, e que no desenho de Serlio corresponde ao segmento **AI**, é, na verdade, uma diagonal do quadrado perspectivada e, por conseguinte, este ponto identificado como **I** em Serlio será por ele utilizado como ponto de fuga das diagonais dos quadrados sucessivos. E bem! Só que... há o pecado capital de não reconhecer que é **IP** a distância do Observador ao Quadro e não **GK** como é indicado. Cremos que aqui é mais uma vez Dürer que o induz em erro. Naquela mesma gravura em que o Observador é o clérigo ficou, como sabemos, a linha representativa do Quadro no perfil proveniente da primeira em que era um prático e, desta feita, sem qualquer razão de ser. Serlio ter-se-á apercebido disso mesmo e, corrigindo Dürer, não a representa. Ainda assim fica convencido que a tal *linea del piombo* **HG** está lá implícita, *bonissima* claro, ainda que nesta construção de nada sirva. E por isso declara: *& quanto si vorrà star lontano a mirar l'opra, tanto si allontano dall'angolo G, dove sarà I, K & lì sarà la sua distantia*[312]. Mas o problema é que a dita distância não é ali que está!

[312] SERLIO, S., *op. cit.*, fol. 19r.

Também não era com Viator que veria esclarecida essa questão. Pois caso fosse já saberia que o ponto **I** de que se serve para perspectivar as diagonais, dito *tiers point* pelo seu antecessor, seria um dos famosos Ponto de Distância.

Mas, tal como em Viator, não é preciso dominar o conceito de Ponto de Distância para utilizar a construção perspéctica que virá a ser conhecida com esse nome. E como é esta construção, veiculada pela 2ª regra, a preferida – *et benche per diverse vie si tira un piano in prospettiva: io nondimeno ho eletto questo modo per il più breve, & più facile da mettere in scrittura*[313] – as perspectivas que Serlio seguidamente apresenta funcionam perfeitamente e, mais do que isso, cativam!

Um dos maiores trunfos para esse sucesso relaciona-se com os cuidados dispensados no posicionamento do Observador que são evidentes nos desenhos deste *Libro* e, que têm aliás expressão escrita logo na introdução, apesar da questão da distância não estar, sob o ponto de vista estritamente científico, controlada.

Questo Orizonte l'altezza sua s'intende al livella dell'occhio nostro, come saria à dire, l'Architetto vorrà dimostrare un casamento in un muro, ilquale haverà il suo nascimento dal piano, dove poseranno li piedi de i riguardanti: in questo caso sarà ragione che l'Orizonte sia di tanta altezza, quanto l'occhio nostro, & sia posta la distantia nel più commodo luogo di quella. Se sarà in capo di un giardino, ò d'un'andito, sia la sua distantia all'entrata di esso giardino, ò andito, & similmente in una sala, ò altra stanza sia sempre la sua distantia all'entrare di esse[314].

Fundamentalmente é a perspectiva central que prevalece e o tema arquitectónico recorrente é por excelência o espaço centralizado de planta quadrada embora tal como em Viator se ensaie também a perspectiva angular. Neste caso, porém, é nítido que o protagonismo recai no objecto e não no espaço. Essencialmente apresentam-se perspectivas de "corpos sólidos" e um ou outro elemento arquitectónico como um pedestal ou uma coluna. Os únicos objectos arquitectónicos aparecem

313 *Idem.*
314 *Ibidem*, fol. 18r.

esquematicamente nas perspectivas do fol. 46v [**Fig. 120**] mas aí até a própria elevação do *Orizonte* à maneira da *perspective cornue* [**Fig. 87**] de Viator confirma a sua condição de objecto.

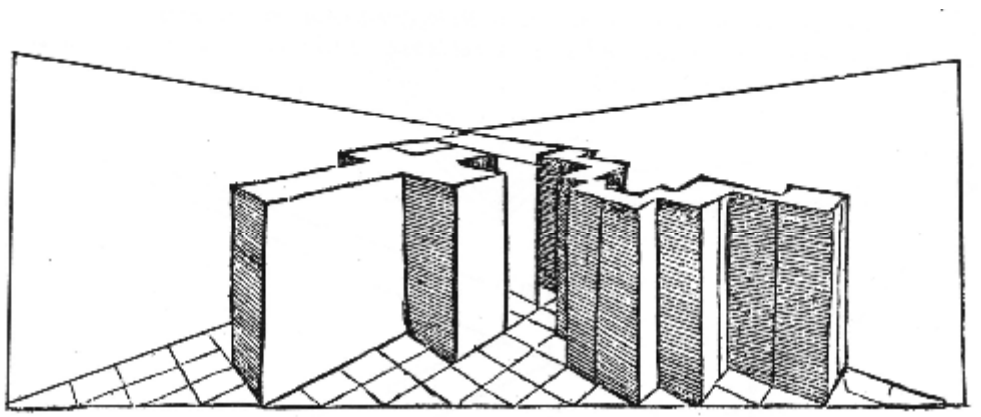


Fig. 120 – Perspectiva angular de edifícios à maneira da *perspective cornue* de Viator.
Sebastiano Serlio, *Secondo Libro, Di Prospettiva*, 1545, fol. 46v

Quando é o espaço arquitectónico que está em causa a perspectiva central, de facto, domina e, relativamente ao Observador, facilmente se reconhece que a sua posição coincide com o eixo de simetria do motivo ou, seja, o Plano Visual Principal é sempre um dos planos de simetria bilateral do espaço visionado. *& sia sempre la sua distantia all'entrare di esse*!

Com a excepção da galeria representada no fol. 33r que, mesmo assim, corresponde a uma sucessão de espaços de planta quadrada, tal como nos desenhos iniciais de explanação das regras de perspectiva, há no total seis gravuras [**Fig. 121**] que representam espaços de planta quadrada e, como tivemos já ocasião de sublinhar, o modelo óbvio parece ser a perspectiva de Piero della Francesca correspondente à proposição XI [**Fig. 49**] do *Libro Secondo* do *De Prospectiva Pingendi*.

Não podendo discorrer com certeza relativamente à questão da distância em relação ao Quadro, dadas as imprecisões mencionadas, cremos ser dominante a preocupação de abarcar o interior do espaço, apesar do Observador se situar da parte de fora,

permitindo ver todos os planos que o conformam o que determina um ângulo visual que não ultrapassa a conveniente abertura de 60º.

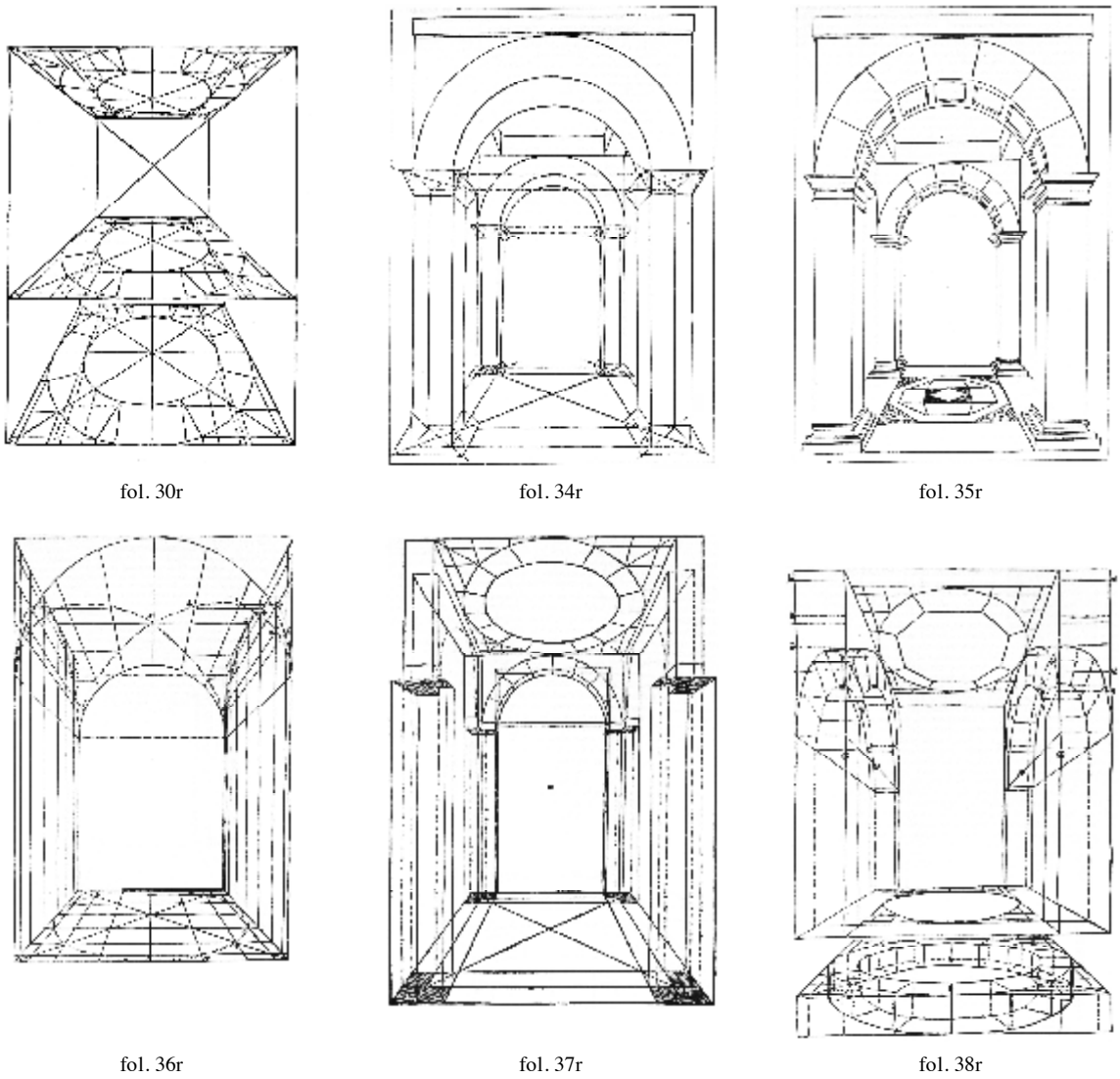


Fig. 121 – Espaços de planta centralizada gerados a partir do quadrado.
Sebastiano Serlio, *Secondo Libro, Di Prospettiva*, 1545

Só num caso se atinge os 80º [**Fig. 121**, fol. 30r] mas trata-se, no entanto, da situação mais esquemática de todas. A altura do Observador coincidirá, em princípio, com a altura normal de um homem de pé excepto no último desenho [**Fig. 121**, fol. 38r], onde a acreditar na correspondência dimensional entre todos os espaços perspectivados, estará mais baixo. Talvez isso se deva à particularidade de ter

colocado na parte inferior do desenho um *corpo solido in rotondità* composto pelas mesmas peças, aí dispostas na horizontal, que compõem os arcos laterais. Deste modo tratava extensivamente o problema de *scorciare* a *forma circolare* nos planos perpendiculares ao Quadro, quer verticais quer horizontais, e como, *da questo corpo rotondo… si potrà fare diverse cose*[315], Serlio revelava apetência e a via para a possível construção perspéctica de um edifício de planta circular, qual *tempietto* de Bramante!

Mas para além dos exemplos referidos há já na secção anterior, dedicada à perspectiva das superfícies, duas situações a registar onde surgem em *propria forma* e em *scorcio* a planta de dois edifícios cuja geometria, igualmente derivada do quadrado, revela já alguma complexidade [**Fig. 122**]. Talvez, por isso mesmo, não tenham chegado a ser *relevati dal piano*. Aqui cabe sublinhar o reaparecimento dessa combinação da figura em *propria forma* com o *scorcio* (*figura degradata* diria Piero) mas, como facilmente se pode verificar, trata-se de uma forma expedita de transportar as medidas, nomeadamente as larguras. De facto, não se pode falar de rebatimento do Plano de Terra dado que a *linea piana* (LT) não é charneira de nada como comprova o facto de termos em perspectiva um dos lados da figura coincidente com LT enquanto que em verdadeira grandeza isso não acontece. Podemos afirmar, atendendo aos desenhos precedentes dos fol. 25v e 26r [**Fig. 123**], que não há lugar à inversão da figura pelo que o processo utilizado por Serlio se aproxima do dureriano "método da diagonal" que tem sido tão mal compreendido. Adiante retornaremos ao edifício representado no fol. 27r [**Fig. 122**] dada a sua íntima relação com um dos "escorços" do "Liuro de Perspectiva" de Mestre António Rodrigues.

[315] SERLIO, S., *op. cit.*, fol. 37v.

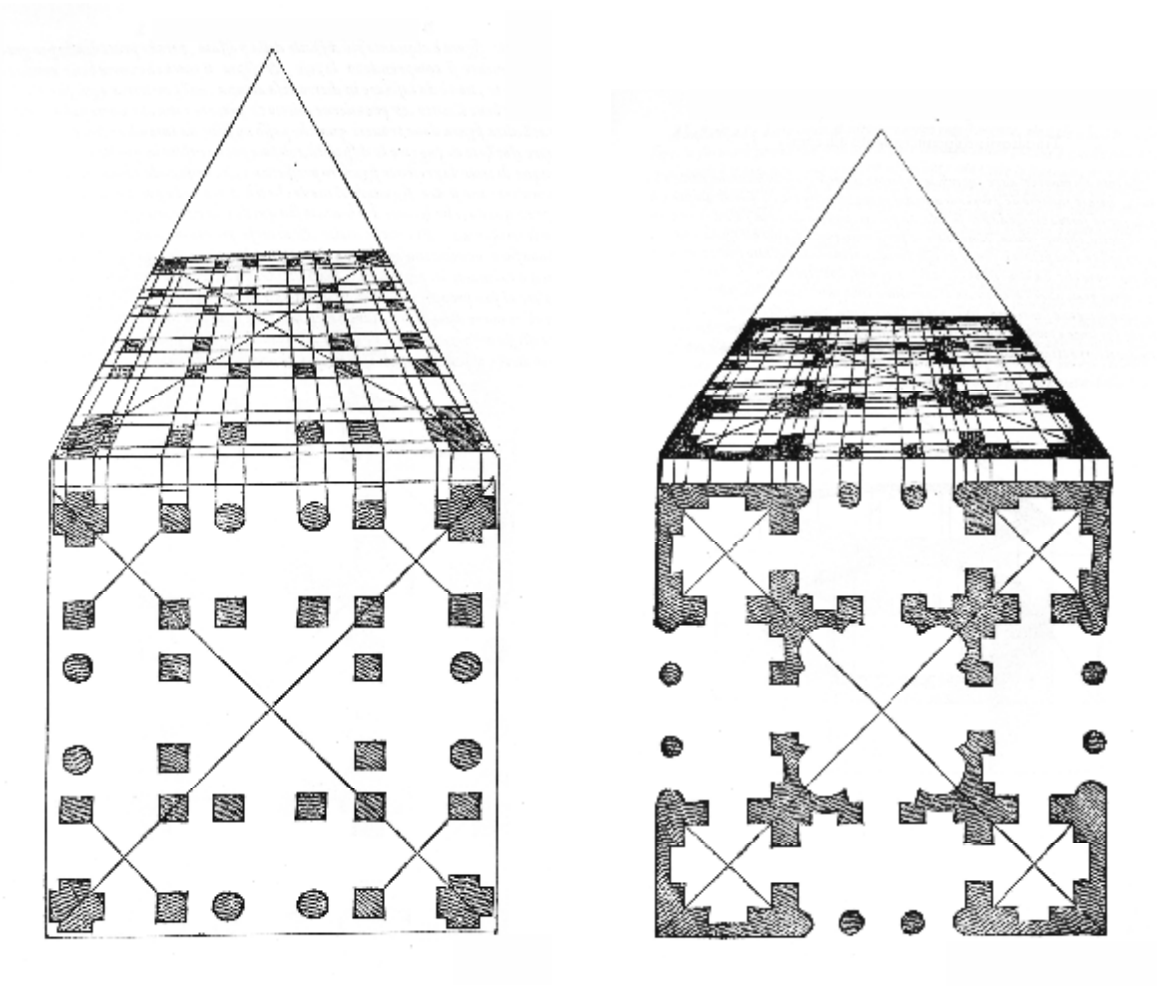


Fig. 122 – Edifícios de planta central de geometria derivada do quadrado.
Serlio, *Libro Secondo*, fol. 27r e fol. 28r

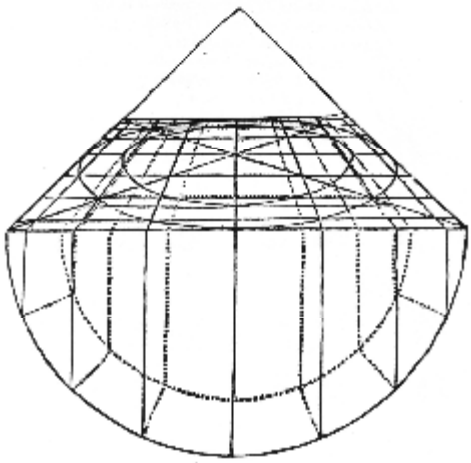


Fig. 123 – *Rotondità* com *fascia.*
Serlio, *Libro Secondo*, fol. 26r

*O "***Liuro de Perspectiva***" do Códice 3675 da Biblioteca Nacional*

Da definição do **Liuro**

Embora não se vislumbre a presença de um título ou cabeça de capítulo há legitimidade plena na identificação da secção do *Tratado de Arquitectura* de Mestre António Rodrigues, compreendida entre o fol. 44v e 58v, como "Livro de Perspectiva". À falta dessa evidência, porém, será preciso chegar à Proposição 43 (fol. 56v) para desfazer completamente qualquer ambiguidade já que é aí que o próprio Autor o nomeia desse modo:

A figura prezente… esta escursada pela primeira regra que se deu neste ***liuro de prespetiua****.*

E, realmente, é inequívoco que é a partir do fol. 44v do manuscrito que a perspectiva passa a ser, especificamente, a temática em causa ainda que exista um encadeamento muito estreito com as matérias tratadas anteriormente que versam a geometria euclidiana e algumas aplicações de medição do âmbito da chamada "geometria prática".

Rodrigues confirma a máxima de Serlio de que sem a Geometria, a Perspectiva não o será, sendo que, ainda de acordo com o bolonhês, a Perspectiva nada é sem a Arquitectura, nem esta sem aquela.

O rigor exige, porém, que se identifiquem duas secções distintas na abordagem à Geometria porque essa diferenciação está claramente expressa no Tratado. Com efeito, no cabeçalho do fol. 25r surge o título – "Capitolo em que se declara que couza he Giometria" – de que vale a pena transcrever a introdução:

Gyometria não he outra couza que feguras, as quais nam se podem fazer sem linhas, e amgulos, e pomto. Ho premsypio desta harte foiem Ygito; ha qual yremos haquy declaramdo cada couza por si, e trataremos daquelas feguras que para este tratado são nesessarias com ha declarassão de cada hũa e o pera que servem. Pola dita Geometria se vera como não se pode fazer nada sem hela, nem ha Arte matematica não se hemtemdera bem sem ser esperto na Giometria haquele que dela se deleitar.

Portanto, neste tratado não avemos de tratar mais daquelas feguras nesessarias a hele, cõ suas declarasois e como se am de hoperar. Quem for coriozo desta harte estude Hoclides, e nele achará bem couza em que se desemfade[316].

O magistério de Euclides é claro, como se vê, e de Arquitectura nada se poderá entender ou fazer sem a Geometria – *nem ha Arte matematica não se hemtemdera bem sem ser esperto na Giometria*. Mas também é notório que o Autor tem a preocupação de fazer uma selecção condicionada ao seu objecto de estudo, a Arquitectura, a *Arte matematica* em causa. *Neste tratado não avemos de tratar mais daquelas feguras nesessarias a hele*. Na sequência desta breve introdução é então apresentado o primeiro conjunto de *declarasois* que compreende as definições, num total de quinze. Ao outro tipo de *declarasois* chama proposições e, apesar de não existir qualquer título destacado, como no caso anterior, verifica-se que esta mudança corresponde a uma transição para um novo capítulo conforme se depreende daquilo que nos diz no início da proposição nº 1:

Neste capitolo ce trata como os tres amgulos de qualquer triamgulo são yguais a dous amgulos direitos, he se amostra a proua de como os tres amgulos do dito triamgulo são yguais a dous amgulos direitos[317].

Se é inegável que se deu entrada a um novo capítulo com a apresentação de um teorema fundamental da geometria euclidiana e da sua demonstração não deixa de se registar uma certa ambiguidade já que o seu tratamento se circunscreve àquela primeira proposição. Rapidamente se verifica, porém, que a característica distintiva desta secção é exactamente o facto de ser composta de proposições. Este termo, derivado do vocábulo *propositio* utilizado nas versões latinas dos *Elementos*, abarca não só teoremas[318] como enunciados de problemas.

---

316 *Tratado de Arquitectura*. BN, Cód. 3675, fol. 25r.

317 *Idem*, fol. 29.

318 Luís de Albuquerque nota que numa tradução portuguesa do séc. XVIII traduzida da versão latina dos *Elementos de Euclides* devida a Commandino (Coimbra, 1791) as proposições já se dividem em teoremas e problemas. Ver: ALBUQUERQUE, Luís – "Fragmentos de Euclides numa versão

Rafael Moreira propôs que o conjunto das vinte e nove proposições que precedem a trigésima, onde se dá a passagem do testemunho à perspectiva, fosse designado como "Capítulo de Trigonometria". As razões desta opção são expressas numa nota de rodapé que refere: *empregamos aqui este termo, já usado na época, para referir a teoria das medidas dos ângulos dos triângulos e suas aplicações práticas à determinação de distâncias. E ao levantamento topográfico e arquitectónico pelos métodos de triangulação*. E acrescenta que *a fonte do A. e de alguns dos seus desenhos parece ter sido o académico florentino Cósimo Bártoli, Del modo di misurare le distantie, le superficie, i corpi... secondo le vere regole d'Euclide (Veneza, 1564)*[319].

Parece-nos ajustada a proposta de Rafael Moreira e, relativamente às fontes, a única coisa que se nos oferece dizer é que aquela que cita não será a única. Concretamente, há sempre que ter em conta a influência do *Primo Libro, Di Geometria* de Serlio, claríssima sobretudo na versão de 1579 destinada ao prelo[320], bem como as várias versões disponíveis dos *Elementos* de Euclides, de Campano (Veneza, 1482) e de Zamberto (Paris, 1516), como também uma tradução fragmentária manuscrita, que compreende os Livros I a IV e o Livro VI, devida a Domingos Peres[321], que bem pode ter sido uma das suas principais referências. O próprio Peres, aliás, refere os nomes daqueles tradutores do texto euclidiano embora se sirva essencialmente de Campano conforme demonstra Luís de Albuquerque[322]. Mas esta mesma obra, para além da tradução dos referidos livros de Euclides, compreende ainda na sua parte final uma parte dedicada à planimetria, altimetria e gnomónica, temas que Rodrigues também trata nas proposições 26 a 29. Peres trata as questões de planimetria e de altimetria (determinação da altura de uma torre, da distância do observador a um ponto

---

portuguesa do séc. XVI". In ALBUQUERQUE, Luís – *Estudos de História*. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1974, I, p. 147.

319 MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa:, FCSH--UNL, 1982, nota 30. Mestrado em História de Arte.

320 Trata-se do Códice da Biblioteca Pública Municipal do Porto cujo título é: *Proposições Matemáticas*. BPMP, Ms. 95.

321 PERES, Domingos – *Euclides Tratatto dal Perez in lingua portoghese con la pratica degli orologi*. S/l: manuscrito, 1559. Biblioteca Nacional de Nápoles, Ms. 50.

322 ALBUQUERQUE, Luís, *op. cit*., p. 121-197.

inacessível, etc.), não esquecendo a enumeração dos instrumentos que eram então usados para esse fim, de uma forma bastante mais extensiva do que Rodrigues e, como ele próprio declara, as suas fontes principais são Sebastian Münster[323] (1489--1552) e Gemma Frisius[324] (1508-1555) mas também estão lá Walther Ryff[325] (1500--1562), já referenciado como autor de um *kunstbüchlein* muito baseado em Serlio e também como vitruvianista, e Juan de Rojas[326]. Qualquer destes autores, por conseguinte, ainda que eventualmente por via indirecta, serão também referências a ter em conta, apesar da abordagem de Rodrigues a estas matérias ser muito sucinta. Por isso mesmo deve também ser considerado o saber basilar colhido nos tratados de aritmética, um dos pilares do *quadrivium*, de que é expressão, por exemplo, o *Tratado da Pratica Darismetyca ordenada per Gaspar Nycolas*[327], por sua vez inspirado em Luca Pacioli, onde não são esquecidos os problemas de triangulação em correlação com a determinação de distâncias inacessíveis.

Mais difícil de determinar será a influência de Pedro Nunes. Mas parece-nos bastante o facto de ser conterrâneo e colega do Autor na Escola do Paço e de se saber do seu interesse por estas matérias para admitir algum tipo de interferência, ainda que indirecta.

Menos clara, aparentemente, é a transição do dito "Capítulo de Trigonometria" para o "Liuro de Perspectiva" já que para além da falta de um título destacado, não se faz referência a um novo capítulo e até as proposições se sucedem sem que a sua seriação numérica seja interrompida. Mas não é sequer preciso que o Autor desfaça

---

323 MÜNSTER, Sebastian – *Rudimenta mathematica: haec in duos digeruntur libros, quorum prior geometriae tradit principia seu primo elementa, unà cum rerum & variarum figurarum dimensionibus: posterior uerò omnigenum horologiorum docet delineationes*. Basileia: Officina Henrichi Petri, 1551.

324 FRISIUS, Gemma – *De radio astronomico & geometrico liber. In quo multa quae ad geographia, opticam, geometriam & astronomiam vtiliss. sunt demonstrantur.* Antuérpia: Apud Gregorium Bontiu, Louanii, apud Petrum Phalesium, 1545.

325 RYFF, Walther Hermann – *Der furnembsten, notwendigsten, der gantzen Architectur angehörigen mathematischen und mechanischen Künst eygentlicher Bericht...* Nuremberga: 1547.

326 ROJAS, Juan de – *Ilustris uiri D. Ioannis de Rojas Commentariorum in Astrolabium quod Planisphaerium uocant, libri sex nunc primum in lucem editi*. Lutetiae: 1551.

327 NICOLAS, Gaspar – *Tratado da Pratica Darismetyca ordenada per Gaspar Nycolas.* Porto: Livraria Civilização, 1963. Fac-símile da edição prínceps: Germão Galharde, 1519.

qualquer dúvida remanescente, como fará na Proposição 43, porque o início da trigésima Proposição é, por si só, esclarecedor. Com efeito, ficamos a saber que a partir dali se vai começar a falar de perspectiva, *hua siensia que milhor se aprende por demostraçois que por pratica*[328].

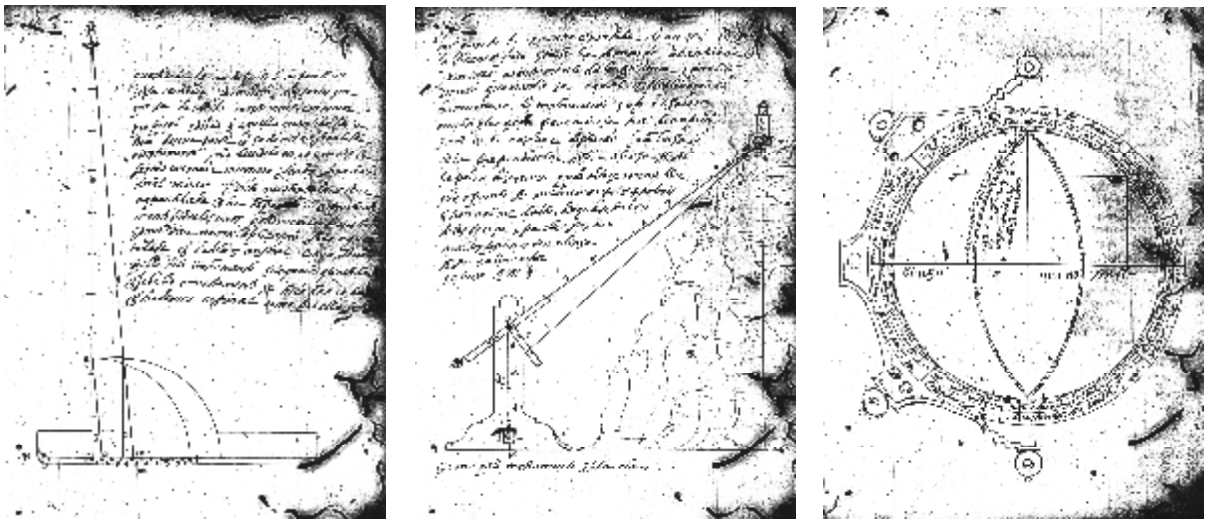
Mais do que mudar de capítulo, portanto, muda-se de objecto de estudo e dá-se início a uma nova matéria, a perspectiva, que se não considera uma arte como faz Serlio mas sim uma ciência, à qual se reconhece a devida autonomia. Como ademais, no desenrolar da primeira proposição desta nova secção, trigésima em número de ordem, rapidamente se verifica que o Autor tem como contraponto a introdução ao *Secondo Libro, Di Prospettiva* de Serlio[329], maior certeza temos relativamente ao facto de termos acabado de "abrir" o "Liuro de Perspectiva" do Tratado que se estende da Proposição 30 à 45[330].

[328] BN, Cód. 3675, fol. 44v.

[329] SERLIO, Sebastiano, *op. cit.*, fol 18r e 18v.

[330] Para sermos absolutamente rigorosos não podemos afirmar inequivocamente que o "Liuro de Perspectiva" termina na Proposição 45 porque a falta de um bifólio que conteria as proposições 46 e 47 nos impede de determinar se alguma delas ainda o integraria.

Parece-nos bastante significativo que, após o tratamento das questões chave para o Tratado relativas à geometria euclidiana, a entrada na perspectiva seja precedida de quatro proposições que se enquadram no âmbito da chamada "geometria prática", referindo-se três delas a questões de planimetria e altimetria e a última à gnomónica. Na proposição 26ª (fol. 40v e 41r) está em causa a determinação da *longitudine* a um objecto inacessível, *como hũa aruore, ou hũa torre, ou hũ omẽ, ou qualquer outro sinal conhesido* [**Fig. 124**]; na 27ª (fol. 41v e 42r) pretende-se determinar a altitude relativa a que se encontra uma torre [**Fig. 124**]; na 28ª (fol. 42v e 43r) mostra-se e descreve-se o funcionamento de um *instromento para se tirarẽ sitios* [**Fig. 126**]; finalmente, na 29ª (fol. 43v e 44r) é apresentado um *instromento* que *serue para por ele se saber em quãtos graos de qualquer sino anda o Sol en qualquer dia que quiserẽ, e quãto 'sta 'partado da linha equinosial* [**Fig. 124**].



fol. 41r fol. 42r fol. 44r

Fig. 124 – Proposições 26, 27 e 29 do Cód. 3675 da BN

Embora a característica distintiva da perspectiva seja a de providenciar um sistema de representação do espaço tridimensional, tudo leva a crer que a partir do momento

em que ela se quis rigorosa se inspirou no instrumental e na metodologia concebidas para medir o espaço através da vista que é, no fundo, o princípio de funcionamento de qualquer dos instrumentos utilizado na geometria prática: desde a simples vara ou fio-de-prumo ao telescópio de Galileo Galilei, passando entre muitos outros, pelo astrolábio, o quadrante, o báculo de Iacob, o *trígonus* de Münster[331] ou o *instromento para se tirarẽ sitios* descrito por Rodrigues[332].

O sistema de medição à distância, objecto da planimetria e da altimetria, tem sempre inerente a definição de um triângulo de grandes dimensões que, graças ao Teorema de Thales, é passível de ser vertido num triângulo semelhante a cujas medidas se passa a ter acesso e que, além disso, é passível de ser reproduzido graficamente à escala num suporte adequado. Isto se não se quiser ou puder recorrer ao cálculo trigonométrico que nos dá por si mesmo as medidas inacessíveis.

Ainda assim há que distinguir duas situações diversas que se relacionam com a forma do triângulo, sempre condicionada pelas condições de observação, e que têm, por conseguinte, influência nos métodos de medição e no tipo de instrumentos que se usam.

Regra geral, podemos dizer que, se o triângulo é escaleno, tal implica a existência de duas estações de observação. Neste caso é conhecida a medida de um dos lados do triângulo, justamente aquele que é definido pelos vértices-estação ou pontos de visionamento. O terceiro vértice será o que está inacessível, não se conhecendo por conseguinte, as dimensões dos outros dois lados do triângulo que concorrem nesse vértice. É através da leitura dos ângulos que esses lados formam com o lado definido pelas estações que se chega à definição do triângulo.

---

[331] O *trígonus* surge descrito no manuscrito do licenciado Domingos Peres comprovando por si só, se mais indício não houvesse, que o *Rudimenta Mathematica* se constituiu como a principal referência do matemático português.

[332] Uma relação muito completa dos instrumentos ligados às técnicas geométricas de medição, ordenada segundo um critério cronológico, pode encontrar-se em: ZANVERDIANI, Dario – "La Geometria Pratica". In AAVV - *Dalla Geometria Euclidea al Rilievo Architecttonico*.Veneza-Mestre: Edizione Stamperia Cetid, 2000, p. 47-62.

Se o triângulo é rectângulo em princípio o problema resolve-se com uma única estação de observação. Nesta situação haverá que garantir a perpendicularidade dos catetos (em geral, na altimetria, um é horizontal e o outro vertical). Saber-se-á à partida a dimensão de um deles sendo a determinação da medida, não acessível, obtida através da construção de um triângulo semelhante que esteja ao nosso alcance.

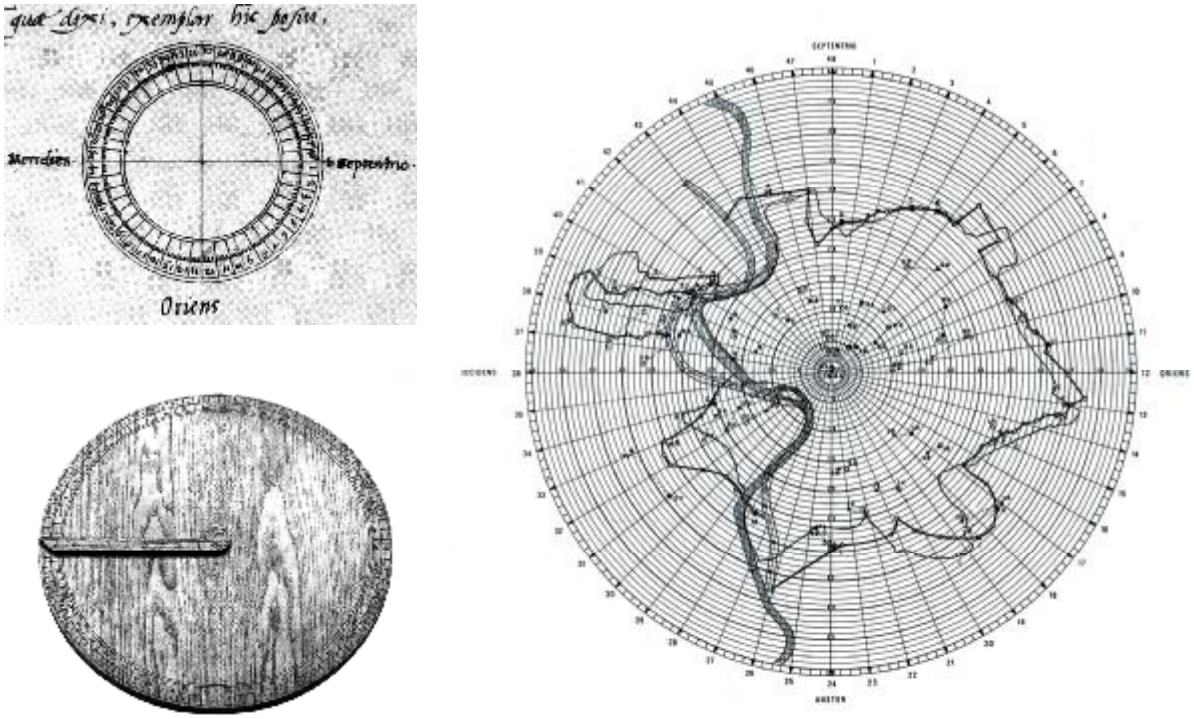


Fig. 125 – Desenho e reconstrução actual de *l'orizzonte*; Planta de Roma.
Leon Battista Alberti, *Descriptio Urbis Romae,* 1448-1455

A planta, com a indicação da muralha romana, foi reconstruída com base nas coordenadas dos lugares levantados por Alberti e sobreposta a uma carta aerofotogramétrica actual. O desvio verificado deve-se ao facto do levantamento de Alberti se referenciar ao Norte magnético e não ao geográfico como sucede actualmente.
(Firenze, Istituto e Museo di Storia della Scienza)

Um exemplo típico do primeiro tipo de procedimento, paradigmático para a história da cartografia urbana, foi utilizado por Alberti na elaboração de uma planimetria, hoje perdida, da cidade de Roma [**Fig. 125**] realizado com um instrumento goniométrico de medição denominado *orizzonte* que conhecemos da obra *Descriptio Urbis Romae* (1448-1455). Este mesmo instrumento surge igualmente descrito no *Ludi*

rerum Matematicarum[333] (1450-52) com várias exemplificações práticas da sua utilização. E no *De Statua (*c. 1464*)*, o *finitorium*, usado no levantamento rigoroso de pontos com vista à definição tridimensional das formas escultóricas, será basicamente uma variação deste *orizzonte*.

O *instromento para se tirarẽ sitios* apresentado na Proposição 28 por António Rodrigues [**Fig. 126**] tem um funcionamento semelhante embora se possa já considerar como uma antecipação do grafómetro [**Fig. 127**], instrumento que só será descrito, devidamente aperfeiçoado, por Philippe Danfrie[334] (1532-1606) em 1597. Mas, como se pode verificar, o facto de ter uma régua incorporada denota que foi concebido para permitir o encosto a um muro – *a linha* ***mn*** *a d'estar justa cõ o lanço do muro*[335] – onde se localizará a estação de observação. A inclusão da bússola, que também acompanhava o uso do *orizzonte* mas não o integrava, permite que a medição angular seja referenciada ao Norte magnético o que, supostamente, trará um acréscimo de rigor ao levantamento [**Fig. 128**]. Embora o desenho de Rodrigues não seja explícito, existiria decerto um visor ou mira na alidade que contém a bússola como indica o facto de a designar como *diopra*[336], termo que tem origem na obra de Heron de Alexandria (séc. I d.C.) intitulada *dioptra*[337] onde é descrito um instrumento portátil de levantamento terrestre e astronómico com esse mesmo nome.

---

[333] ALBERTI, L.B. – *Ludi Matematici*. Org. por Raffaele Rinaldi. Milano: Guanda Editore, 1980. Disponível na *Web* no endereço: http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/ludi_matematici/html/index.htm

[334] O grafómetro, também designado "semicírculo" por Manoel de Azevedo Fortes (ver: FORTES, Manoel de Azevedo – *O engenheiro portuguez*. Lisboa: Of. Manoel Fernandes da Costa, 1728-1729, Tomo I, Estampa 7) foi descrito na obra *Declaration de l'usage du Graphometre*..., impressa em Paris em 1597, conjuntamente com o *Traicte de l'usage du Trigometre, avec le quel on peut facilement mesurer sans subiection d'Arithmetique*. Existe um grafómetro no Museu do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra (ver: http://www.astro.mat.uc.pt/obsv/collection/Estrelas/T0666gra.htm) cuja datação é ainda do séc. XVI.

[335] BN, Cód. 3675, fol. 42v.

[336] *Idem*. Rafael Moreira nota que a palavra que está realmente escrita no texto é *"viopra"* e não *diopra*, considerando que tal se deve a um lapso do copista. O equivalente actual será *dioptra* ou *dioptro* como, aliás, é sugerido.

[337] *Dioptra* é uma palavra de origem grega, derivada da conjugação de *diá* (através) e *opteuo* (observo), que se pode referenciar, genericamente, a qualquer instrumento munido de um ou mais visores de observação.

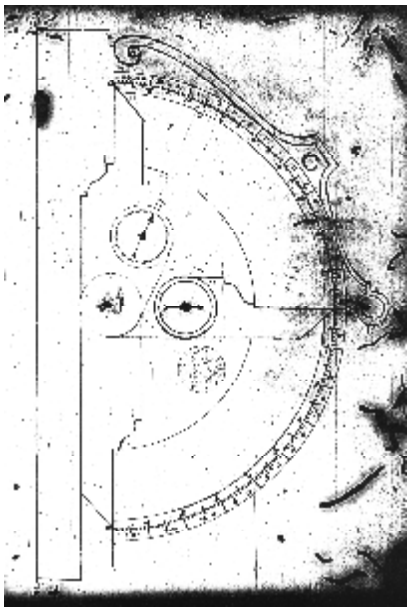


Fig. 126 - Proposição 28.
BN, Cód. 3675, fol. 43r.
Instromento para se tirarẽ sitios

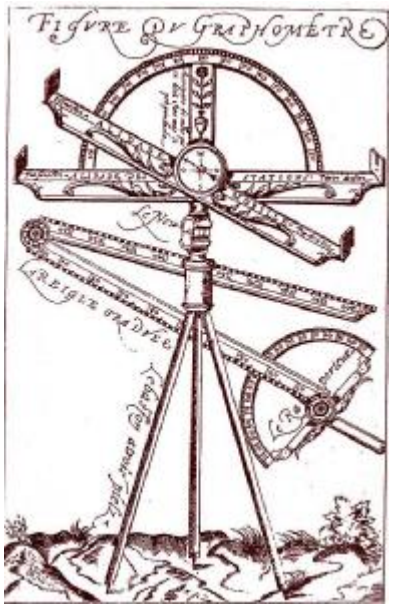


Fig. 127 – Grafómetro.
Declaration de l'usage du Graphometre...
Philippe Danfrie, 1597

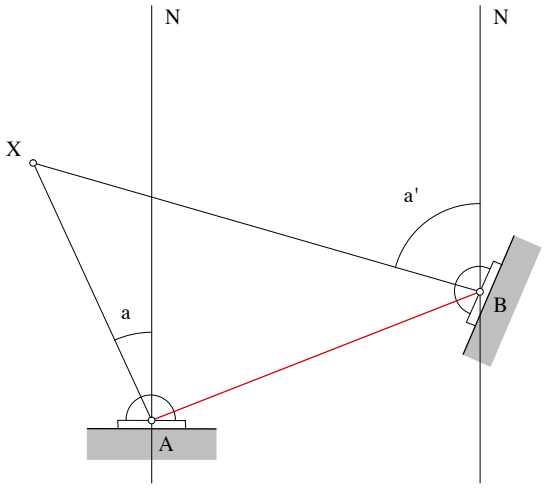


Fig. 128 – Levantamento do ponto X (inacessível) com o *Instromento para se tirarẽ sitios* a partir das estações de observação A e B

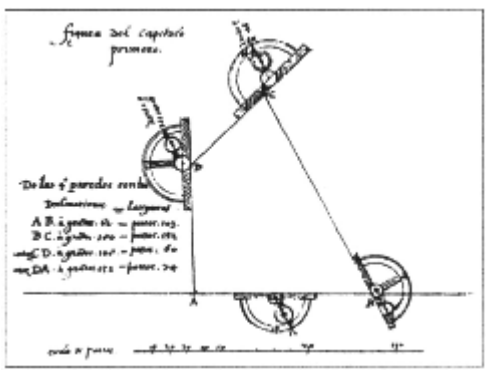


Fig. 129 – Levantamento de um quadrilátero com um "aparelho semicircular".
Michel Coignet, 1612

Num manuscrito do holandês Michel Coignet (1549-1623) intitulado *Pratica de los tres instrumentos...*, datado de 1612, encontrámos um *instromento* rigorosamente idêntico

ao de Rodrigues, com uma gravura explicando a sua utilização no levantamento de um recinto poligonal [**Fig. 129**]. A título de curiosidade, note-se que este levantamento de Coignet foi feito com uma assinalável precisão conforme verificou Fleck Alajos que o refez utilizando os dados relativos a medições de ângulos e de comprimentos nele indicados. No fecho do polígono apenas detectou um erro de 0,9 passos[338].



Fig. 130 – "A Vila de Sezimbra".
"Debuxo" atribuído a Mateus Fernandes, c. 1570

Dos poucos desenhos que nos chegaram do período correspondente à regência de Dª Catarina e reinado de D. Sebastião (1557-1578), temos um testemunho que por si só é bastante para atestar a precisão científica dos métodos e material de levantamento, onde se incluiria certamente um *instromento* semelhante ao de Rodrigues, bem como do rigor posto na sua execução. Trata-se de uma planta de "A Vila de Sezimbra", atribuída a Mateus Fernandes, realizada c. 1570 que, como nos informa Beatriz Bueno, é praticamente sobreponível a uma planta actual[339].

---

338 ALAJOS, Fleck – "A szögmérés kezdetei a földmérésben". In *Geodézia és Kartográfia*. Maio, 2003, p. 23. Disponível na *Web* no endereço: http://www.fomi.hu/internet/magyar/szaklap/2003/05/3.pdf

339 Ver: BUENO, Beatriz P.S. – "De quanto serve a Ciência do Desenho no serviço das obras de el-rei". In AAVV – *Actas do Colóquio Internacional – Universo Urbanístico Português 1415-1822*. Coord. de

Vejamos seguidamente as situações relacionadas com o segundo tipo de procedimento onde, pelo triângulo ser rectângulo, poderá bastar apenas o recurso a uma só estação de observação, começando por realçar, desde logo, que esta é a via de relacionamento mais directo com a perspectiva.

Colocando de perfil o plano vertical, que contém o ponto de vista e o alvo, está bom de ver que o cateto vertical pode ser o Observador, ou Plano Neutro para ser mais preciso, o cateto horizontal o Plano de Terra e a hipotenusa o raio visual. A interposição do Quadro, normalmente um fio-de-prumo ou uma vara, permite definir triângulos semelhantes ao primeiro que nos permitem determinar a distância a que se encontra o ponto mirado. Quando passamos à perspectiva a questão estará em se saber qual a profundidade desse ponto, ou seja, a medida da sua distância ao Quadro e, sobretudo, a expressão que essa profundidade terá na linha vertical que o mostra de perfil. Quando o rodarmos até ficar de frente assume-se então como plano de representação onde o conjunto dos traços de todos os raios visuais definirá nesse suporte bidimensional um simulacro do espaço tridimensional visionado.

Isto descobriu Alberti, ou pelo menos, foi ele quem primeiro o pôs por escrito no seu *De Pictura* ao se dar conta de que seria a partir dum procedimento desta natureza que poderia chegar à graduação das transversais da quadrícula definidora do plano de base, logo transformado em pavimento. E foi Francesco di Giorgio quem melhor selou este casamento num desenho extremamente eloquente [**Fig. 27**].

O próprio Alberti, no seu *Ludi rerum Matematicarum,* se ocupa deste tipo de problemas cuja origem remonta à Antiguidade. A sua resolução passa, naturalmente, pelo domínio do tema da proporcionalidade, que o mito liga a Thales mas que foi trazido para a Academia por Eudoxo de Cnido e sistematizado, desenvolvido e

---

Water Rossa, Renata Araújo e Hélder Carita. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 2001, p. 278. A planta referida faz parte de um conjunto de treze originais, manuscritos e aguarelados, atribuídos ao mesmo Mateus Fernandes ("fortificador" e mestre das obras de el-rei" na ilha da Madeira), que se encontram guardados na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro.

aplicado nos Livros V e VI dos *Elementos* de Euclides. Embora a instrumentalização das técnicas geométricas de medição sempre tenha sido uma constante, devido a imprescindíveis motivações de ordem prática, como sejam a gestão territorial, a agrimensura, a extracção mineira, a edificação, a navegação e a observação astronómica, será durante a Idade Média que estes problemas ressurgem na literatura científica. Conforme nota Luís de Albuquerque[340] isso começa a verificar-se, a partir do séc. VIII, nalguns capítulos de tratados sobre o astrolábio e o quadrante, mas será sobretudo na *Pratica Geometriae* de Leonardo Pisano, dito o Fibonacci (1170--1240), do início do séc XIII e no *Tratado do Quadrante* (Paris: ed. Jules Tannery, 1887) de Robert Anglés da segunda metade do século, que o elenco de situações a tratar se diversifica e abrange já, praticamente, todas as situações que surgem no manuscrito já referenciado de Domingos Peres, por sua vez, devedor das obras de Münster, Frisius, Ryff e Rojas. Mas também Francesco di Giorgio nos seus *Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare* (c. 1485), imediatamente antes de se abalançar à abordagem à perspectiva, se dedica a estes problemas e, como é evidente, fá-lo com plena consciência das suas mútuas implicações.

Uma das situações clássicas, entre muitas outras congéneres, envolve a determinação da largura de um rio a partir de uma das margens. Embora este problema seja passível de ser solucionado utilizando duas estações de observação, interessa sobretudo evidenciar a forma como se resolve a partir de uma estação única com recurso a varas, que corresponde à opção de Alberti.

Curiosamente, temos no nosso país uma prova concreta do labor de medição e levantamento com um instrumental deste tipo no *Livro de Fortalezas* de Duarte de Armas, um inventário dos 56 castelos da raia, ordenado por D. Manuel I, para informação da sua operacionalidade, poder de fogo e estado das infra-estruturas viárias. Numa das representações vê-se claramente o cavaleiro Duarte de Armas e o

[340] ALBUQUERQUE, Luís, *op. cit*., p. 163-164.

seu ajudante, levando cada um sua "lança" ou "vara" [**Fig. 131**], o que é um indício claro de que a metodologia de medição se inscrevia nesta linha.

Do ponto de vista das técnicas de medição do edifício e de levantamento topográfico empregadas, os "debuxos" de Duarte de Armas trazem informações preciosas, demonstrando o emprego da "lança", do "cordel" e da "bússola". O uso da "lança" remonta documentalmente ao período do reinado de D. João II, ela corresponderia à "vara", típico instrumento de medição utilizado na Idade Média, permitindo cálculos simples de triangulação[341].

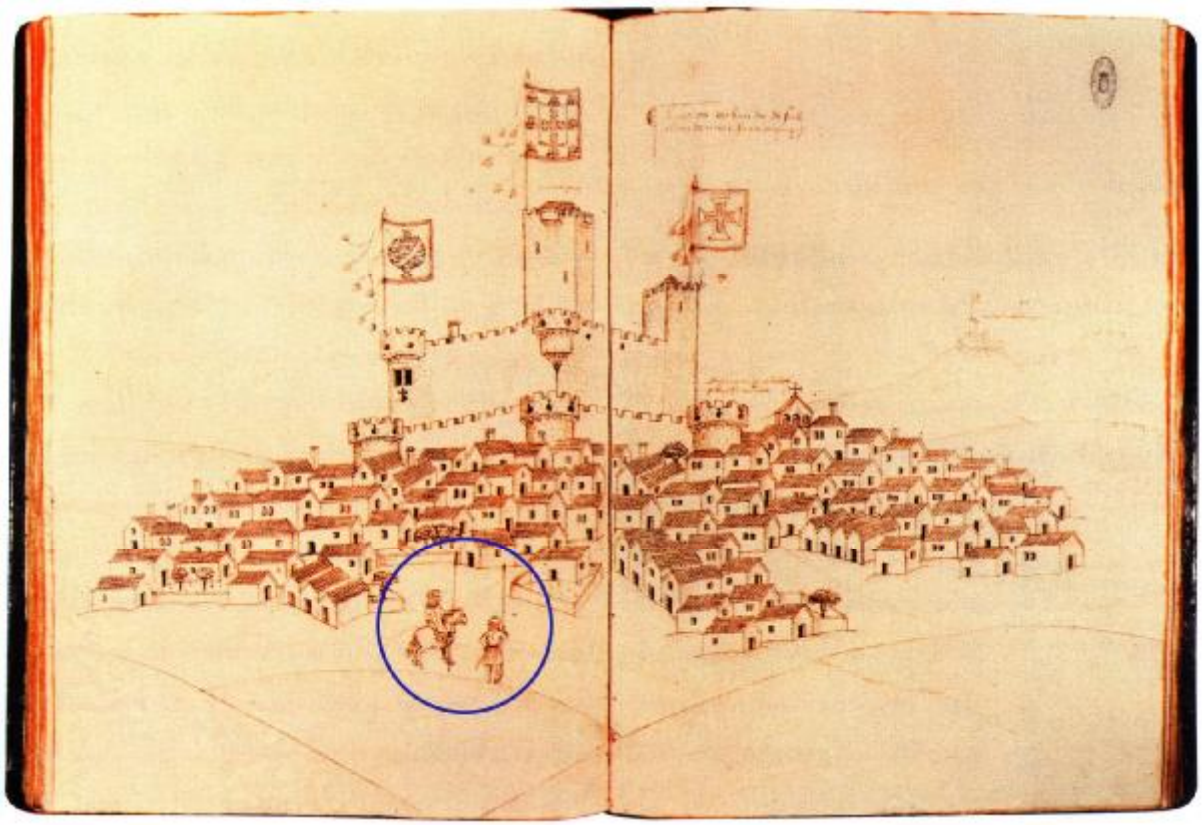


Fig. 131 – O cavaleiro e o seu ajudante transportando as "lanças".
Duarte de Armas, *Livro de Fortalezas,* 1509-10

[341] BUENO, Beatriz P.S. – "Formação e Metodologia de Trabalho dos Engenheiros Militares: a Importância da "Ciência do Desenho" na Construção de Edifícios e Cidades". In *Urbanismo de origem portuguesa*. Revista do Centro de Estudos de Investigação e Arquitectura. Lisboa: ISCTE, 4, Julho 2001. Comunicação apresentada no Colóquio "A Construção do Brasil Urbano", Convento da Arrábida – Lisboa, 2000. Endereço *Web*: http://www.urban.iscte.pt/revista/numero4/default.htm.

O esquema apresentado por Cosimo Bartoli para ilustrar a descrição de Alberti é perfeitamente claro [**Fig. 132**]. No terreno devidamente nivelado erguem-se duas varas verticais: uma corresponde à mira; a outra serve para os registos[342], ou seja, para marcar as intersecções dos raios visuais, os pontos onde *il vedere taglia el dardo*. Deste modo se constroem dois triângulos semelhantes, o triângulo CFH de que se conhecem as medidas dos catetos CF e CH e o triângulo BGH do qual só se sabe a medida do cateto BH.

BG – *la larghezza dal fiume* – é, por conseguinte, a distância inacessível a saber…

Como o ângulo em F é igual ao ângulo em G [**Fig. 133**], pode deduzir-se que BG está para BH assim como CF está para CH, o que se exprime, matematicamente, na seguinte proporção:

$$\frac{BG}{BH} = \frac{CF}{CH}$$

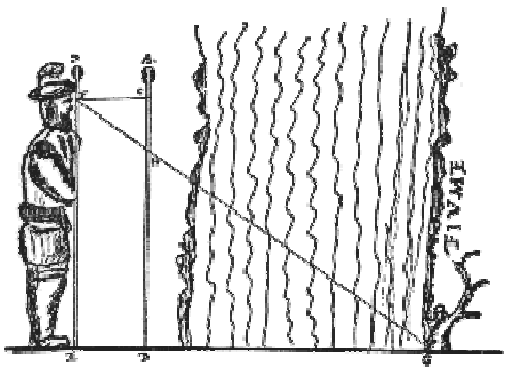


Fig. 132 – *Misurerete la larghezza d'un fiume.*
Alberti, *Ludi Matematici* (1440-50)

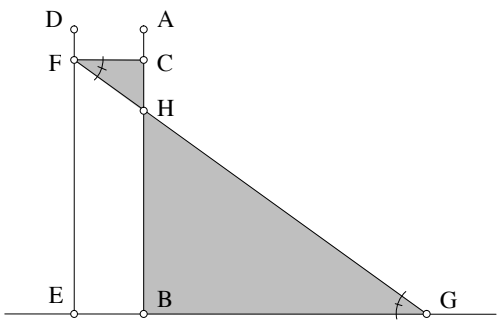


Fig. 133 – Os triângulos semelhantes
BGH e CFH

Dado o parentesco tão evidente deste desenho de Alberti com o que Francesco di Giorgio idealizou para a determinação das profundidades em perspectiva [**Fig. 27**,

[342] Note-se que, em rigor, não deveria existir qualquer desvio entre o posicionamento da vara AB e a margem do rio.

Fig. 66], não custa imaginar, com antes se sugeria, que o dardo AB possa ser o Plano do Quadro visto de perfil e que a distância BG seja a profundidade da transversal coincidente com a margem não acessível do rio. E, sendo assim, BH passará a ser a distância a que a essa transversal se encontra da Linha de Base do Quadro, ou seja, da Linha de Terra. E caso fosse a linha limite do plano/quadrado, diria Piero, em conformidade com a sua proposição XII[343], que BH seria, *nel termine posto,* a partir *da l'ochio dato*, a medida *degradata del piano asignato*. E o que é isto se não perspectiva!?

E por falar dela regressemos então à trigésima proposição do nosso Tratado, a que abre o Livro… de Perspectiva.

[343] DELLA FRANCESCA, Piero, *op. cit*, p. 75.

Logo de início se denota que o *Secondo Libro* de Serlio se constitui como a principal referência do Autor, embora a sua postura não seja seguidista e, ao revés, se assuma como crítica. Já salientámos alguma divergência quanto à consideração da perspectiva como arte ou como ciência. Mas que dizer se pouco antes já se considerara a Geometria como uma arte!?... *Quem for coriozo desta harte estude Hoclides…* sugeria logo na entrada do "Livro de Geometria". Apenas confirmar que não se faz ainda qualquer distinção conceptual entre Arte e Ciência, que só ocorrerá de facto no final do século seguinte, consumada a Revolução Científica, pretendendo-se, pelo contrário, confundi-las activamente.

Há, no entanto, uma divergência mais substancial com Serlio. Com efeito, enquanto o bolonhês refere que a perspectiva *è arte che meglio s'insegna conferendo presentialmente, che in scritto, & in disegno*[344] Rodrigues diz-nos que ela é *hua siensia que milhor se aprende por demostraçois que por pratica*.

Se bem interpretamos o texto serliano parece que a aprendizagem da perspectiva seria mais bem sucedida com recurso ao visionamento directo de um modelo – *è arte che meglio s'insegna conferendo presentialmente che in scritto, & in disegno.* E, sendo assim, é muito natural que se fizesse uso de algum perspectógrafo. À disposição estaria, pelo menos, um dos quatro desenhados e descritos por Dürer. No entanto, havia que dar regra ao desenho para ele poder evoluir por si mesmo já que não se poderia fazer modelo de tudo e também porque a própria perspectiva mostrava enorme apetência em participar no processo de invenção do espaço. Mas não só as regras eram precárias, sobretudo a 1ª, já que a 2ª servia, como a sua fundamentação não estava ao alcance de Serlio. Talvez o modelo revelasse com base na evidência

[344] SERLIO, Sebastiano, *op. cit*., fol. 18r. A tradução de Mattheus do Couto deste mesmo trecho é a seguinte: *…he arte q melhor se ensina por obra prezencialmente, que por escrito, e desenho.*

factual das coisas – recorde-se que o espelho já fora utilizado com esse fim – o que de outro modo não se conseguia provar.

Rodrigues, pelo contrário, queria seguir a via da demonstração teórica pelo que desmerecia a prática – é *hua siensia que milhor se aprende por demostraçois que por pratica*. Mas para ele, teoria era também desenho; prática seria algo relacionado com a experimentação presencial das situações. Sabendo de antemão que uma das vantagens da perspectiva era justamente a de evitar *fazer despeza em modelo*, como o próprio refere nos capítulos iniciais do Tratado – embora na verdade isso signifique que se encontrava na representação perspéctica suficientes potencialidades de previsão ou antevisão do objecto real susceptíveis de permitir dispensar o modelo – todo o protagonismo recai sobre o desenho e compreensão cabal das regras de perspectiva que o permitiam delinear.

Ainda assim, como veremos, ficará distante desse desiderato embora se possa dizer que tenha conseguido ir mais longe do que Serlio.

Na sequência da consideração inicial que define a perspectiva como ciência, indicando a metodologia preferencial de aprendizagem, Rodrigues prossegue, declarando: *a qual siencia cõsiste em tres linhas.* Exactamente como Serlio: *la qual prospettiva consiste in tre linee principali*. No entanto, enquanto para Serlio essas linhas são a *linea piana*, *l'Orizonte* e a *linea della distantia*, para o português as três linhas a *saber* são as seguintes: *sentriqa, destancia, orizonte.*

Concordam em relação à linha de distância e do horizonte mas, enquanto um refere a *linea piana*, o outro fala da *linha sentriqa.*

Porém, ao verificar as definições para cada uma dessas linhas logo se detecta que só há mesmo sintonia em relação ao Horizonte. Diz Rodrigues: *quãodo diserem orizonte é aquela linha que tem a quãotidade que a dos nosos pes ao olho*. E Serlio: *questo Orizonte l'altezza sua s'intende al liuella dell'occhio nostro*. Trata-se de uma noção trivial, que merece consenso, pois, como diria Viator, ela é a linha que demarca a fronteira onde

o Sol nasce e onde se põe. *Desta não será lícito para cima passar nem se porá acima dela alguma água, ou mar, ou qualquer outro chão que seja direito, porque é coisa falsa*[345]... declara Francisco de Holanda, por sua vez.

A divergência quanto à distância não se estranha. Já vimos como é vacilante a definição de Serlio. Rodrigues, por seu turno, limita-se a referir: *e quãode diserem distansia é aquella linha da quãotidade que ha de nos à figura que se quer escursar*. É, por conseguinte, mais a relação do Observador com o Objecto que está em causa, embora a definição seja muito pouco clara. Primeiro por se não saber qual seria o ponto da figura relativamente ao qual essa distância seria medida. Depois por não ser possível decifrar se a distância em causa é horizontal ou não. Nisso Serlio é mais preciso já que nos diz que a *linea della distantia è sempre al liuella dell'Orizonte*. Só na Proposição 31 se irá perceber que a *distansia* é afinal uma linha inclinada, de perfil, que une o olho ao ponto da figura, que se presume assente no Plano de Terra (resta saber como seria se o não estivesse...), mais afastado do observador – *tirese a linha* ***n.e*** *a qual he a linha da distancia* [**Fig. 263**]. Trata-se de uma definição *sui generis* já que não conseguimos detectar nada de semelhante em qualquer outro lugar. Revela, por um lado, a ausência de contacto do Autor como uma fonte segura e de certo modo alguma desconfiança em relação ao texto serliano que de facto não é esclarecedor relativamente ao problema da distância, e também, concerteza, algumas limitações próprias.

Como já se disse, Rodrigues não faz qualquer referência à tal *linea piana*, ou de Terra como já a denominara Viator. Teremos oportunidade de verificar que o motivo pelo qual não lhe dá o devido crédito tem a ver, quanto a nós, com a pouca importância que confere ao plano de projecção, ou seja, ao Quadro. Ele está lá, obviamente, pode até dizer-se omnipresente pois caso contrário o princípio da intersecção não se cumpriria, mas, de facto, como ainda poucos saberiam, o seu posicionamento apenas

[345] HOLANDA, Francisco de – *Da Pintura Antiga* (1548). Introdução, notas e comentários de José Felicidade Alves. Lisboa: Livros Horizonte, 1984, p. 78.

tem influência na escala do desenho. O que de facto transforma a perspectiva é a alteração da relação posicional do Observador relativamente ao Objecto. E é sem dúvida isso que é para ele mais relevante. Até a preferência dada à *linha sentriqua* é disso um indicativo e aqui não há dúvidas, *quãodo diserem sentriqua que he aquela linha que vaj dos nosos pes direjtamente à figura que quiserem escursar,* tanto mais porque faz referência à figura de Proposição 31, *como he a linha* ***A.e*** [**Fig. 263**]. Dir-se-ia actualmente que se trata do traço do Plano Visual Principal no Plano de Terra. Mas ao que parece, o que importava mesmo era definir com clareza uma linha de simetria central que, em sintonia com o nosso próprio corpo, dividia o espaço em duas regiões, a esquerda e a direita, tendendo a atrair o centro da gravidade das figuras ou dos espaços com o fito de afirmar a sua própria simetria ou centralidade. E assim será, como veremos.

E sobre estas tres linhas se escursa toda a figura que se quizer escursar...

Surpreendentemente, apesar da importância dada à *linha sentriqua*, Rodrigues não menciona o ponto de convergência das ortogonais – o *punto centrico* albertiano. Serlio também não lhe dá grande importância mas faz-lhe menção quando fala do *orizonte* referindo que se trata da *linea che va al punto*. Holanda também o não esquece e, recorrendo quase às mesmas palavras diz: *do ponto se tira a linha paralela, a qual eu chamo horizonte*[346]*...* Mas, vendo bem, não sendo definido como o *punto dove il razzo centrico ferisce*, ou seja, como o traço do raio visual principal com o Quadro, a sua desvalorização repercute-se na pouca importância que se dá ao plano de projecção. Não significa isto, porém, que a ele não se recorra mas sim que se não lhe atribui o mesmo valor estrutural que Alberti lhe conferiu, sabendo nós que o fez precisamente por ser o ponto de convergência das ortogonais, o elemento de maior protagonismo da perspectiva central e do espaço centralizado que visava modular. Em Rodrigues, parece até que a sua instrumentalização, sendo uma evidência, não precisa de menção especial e, muito naturalmente, não se estranha que na proposição 34, onde

[346] HOLANDA, F., *op. cit.*, p. 78.

apresenta a 2ª regra de Serlio, ao tratar do "escorço" de um quadrado peça na devida altura para "tirar" *as linhas dos pontos* ***a.2.3.m*** *ao p^to^* ***b*** *que he altura do orizonte*[347], ponto **b** esse que é o Ponto Principal.

Curiosamente, esta questão era uma das maiores preocupações de Francisco de Holanda, cuja abordagem à questão da perspectiva se limita ao débito de algumas generalidades. Não estando preparado para correr o risco de intentar qualquer abordagem geométrica, ou apenas porque esse plano o não interessava, Holanda dedica, no entanto, um capítulo da sua obra *Da Pintura Antiga* a este assunto intitulando-o sugestivamente "Do ponto a que acode a Pintura". E refere:

Do ponto ou vista a que acode a razão da pintura digamos, é parte da perspectiva, onde na tábua ou lugar que se quer pintar se deve escolher ou determinar uma vista, da qual se estima que se vê aquela obra, e ali se põe um ponto, ao qual todas as linhas da diminuição, assim dos edifícios como de todas as outras partes da obra, hão de acudir e responder; a este chamam os pintores ***ponto****, a que endereçam toda a vista da sua obra e figuras*[348].

Pressente-se o discurso do *Della Pittura* na retaguarda destas suas palavras ainda que as questões de natureza matemático-geométrica estejam ausentes. Ainda assim não lhe falta aptidão para denunciar falhas recorrentes dos seus colegas quanto a esta questão basilar de fazer convergir todas as ortogonais num único ponto.

Porém, muitos nisso fazem falsidade e (se) o ponto está no céu e as suas (linhas?), em telhados, vão buscar a perspectiva na terra, que é coisa muito feia. E não há muito que, mostrando-me uma obra de pintura, conheci a minha paciência em não dar a entender tal coisa; assim que onde se constituir e ordenar a vista a que chamamos ***ponto****, agora seja no meio da tábua, agora numa ilharga, ou no alto, ou na terra, todas as colunas e degraus e edifícios e todas outras quaisquer figuras e formas devem acudir com suas vistas e linhas àquela diminuição*[349].

---

347 BN, Cód. 3675, fol. 47v.
348 HOLANDA, F., *op. cit*. p. 75.
349 *Idem*, p. 75-76.

E ao que parece, esta inconsistência na definição do espaço pictórico, devida à não consideração do **ponto** ou à utilização de mais do que um (e, sendo assim, para quê falar da graduação das transversais), era a tónica dominante ficando reservado a muito poucos a ciência e a arte de bem-fazer.

Mas o cometer em desenho tal empresa nãe é outorgado senão a um muito experto e discreto homem, e de que se confie o não poder errar, porque certo o recurso na pintura muitos o querem fazer e poucos o fazem. E dele quer-se muito pouco e muito escolhido para guardar e conservar a fermosura que se muito quer conservada[350].

E a verdade é que o panorama não seria muito diferente do que descreve Holanda quando António Rodrigues se lança à empresa de fazer, ele próprio, um Livro de Perspectiva. Seria decerto um *experto e discreto homem*, mas não se livrou de errar... ainda assim não tanto como Serlio, mas só no que concerne à definição da 1ª regra.

Recursar, como diz Holanda, ou *escursar*, como prefere Rodrigues, são vocábulos que derivam do italiano *scorciare*, usado por Serlio, ou seja, representar em perspectiva uma figura/objecto. Só que este acto, ou esta transformação geométrica como diríamos hoje, tem para Rodrigues um significado muito claro porque está intimamente relacionado com o conceito de proporcionalidade:

'Escursar', he taoto como dizermos desmenuirmos qualquer figura da sua proposão a outra proposão mais pequena e que fique em proposão à mesma proposão donde se desmenuio; como diremos que de partes jgoais tirar partes jgoais o que fica asera jgoall.

É concerteza bastante relevante a consciencialização da implicação deste conceito em associação à perspectiva. Vinca, por um lado, a dádiva da perspectiva para com a actividade prática de medição com a vista, fundada na proporcionalidade de triângulos e, por outro, clarifica a sua diferença e especificidade relativamente à óptica tradicional onde a lei da proporcionalidade não é tida em conta.

---

[350] *Ibidem*, p. 78.

A sequência do discurso de Rodrigues, como já se verá, parece ser uma espécie de manifesto anti *perspectiva naturalis*, ou pela *perspectiva artificialis* se preferirmos ver as coisas assim, o que face à situação vigente no ambiente nacional, e particularmente no país vizinho, se afirma como uma autêntica inovação.

Nesta linha, é muito interessante também a sua alusão à nossa capacidade de descodificação do "escorço" perspéctico assente na correspondência do desenho com a imagem visual formada na mente. Não utilizando esta linguagem Rodrigues está literalmente a dizer-nos que o nosso cérebro está preparado para corrigir e rectificar as informações veiculadas pela percepção e, assim, quando observamos uma perspectiva central de um espaço cúbico ou paralelepipédico estaremos aptos a *entender que tamanhos são os nẽbros de dentro como os de fora,* pois se *emtrarmos nũm edeficio*, diz ele, onde os *nenbros que estão da parte direita, carregão para a parte esquerda e os da esquerda par'a direita, e o pauimento para o této, e o tecto para o pauimento,* saberemos que *isto parece por a deuersidade dos angulos que nos são causados da nosa vista*[351].

E é exactamente a questão da relação entre os ângulos visuais e as dimensões dos objectos que o preocupa na parte final da curta introdução ao seu "Liuro de Perspectiva" sendo precisamente aí que se torna evidente o desejo de contrariar os "sagrados" postulados da *Optiké* de Euclides. Veja-se o que vem a seguir:

Como poderemos dizer que mais pequeno angulo causa a cousa que 'stiuer mais perto de nos do que causa a que 'sta mais longe, sendo as cousas yguais vistas anbas duma altura e anbas nũ oliuel[352].

Confronte-se com os postulados euclidianos, V e VI:

- *os objectos que se vêem sob ângulos maiores são julgados maiores;*
- *os objectos que se vêem sob ângulos menores são julgados menores.*

[351] BN, Cód. 3675, fol. 44v.
[352] *Idem*.

A necessidade de afirmar a oposição da perspectiva à óptica remete-nos para o tema da deformação das imagens perspécticas devida à abertura excessiva do ângulo visual, tratado por Piero della Francesca na Proposição XXX, do "Libro Primo" do *De Prospectiva Pingendi*[353] [**Fig. 134**]. Como sabemos, Piero entendia que esse ângulo não podia ser superior a um quarto do globo ocular, ou seja, 90º, pois caso o fosse aconteceria que o lado **K.L** do quadrado **B.K.L.21**, que considerava "não visível" por ser exterior ao campo visual preestabelecido[354], se projectaria no Quadro (coincidente com a linha **F.G**) com dimensão superior à do lado pertencente à Linha de Terra. E, de facto, **M.L** (projecção de **K.L**) é maior do que **L.21** (lado pertencente a LT).

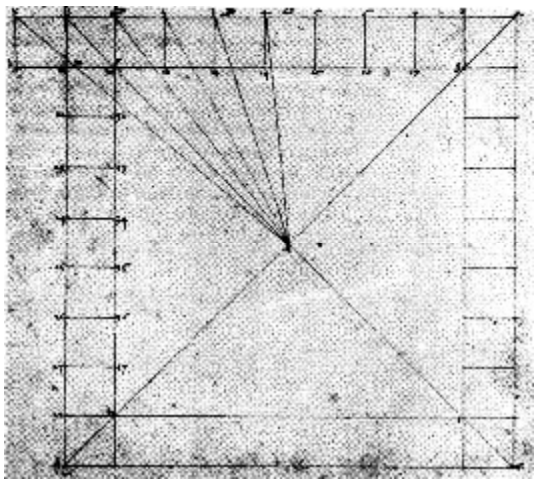


Fig. 134 – Proposição XXX, "Libro Primo". Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi*

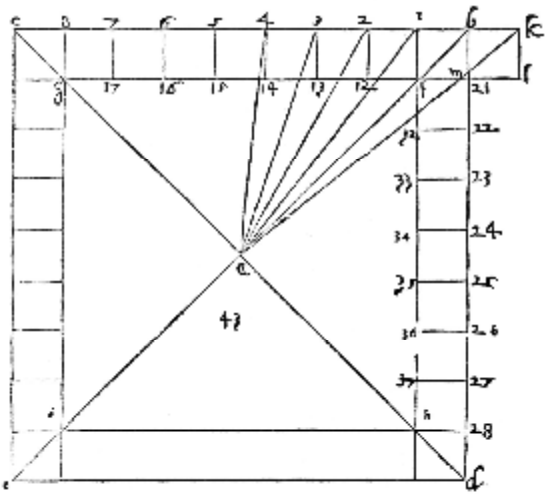


Fig. 135 – A Proposição XXX, segundo Barbaro. Note-se a inversão da imagem

[353] Uma análise detalhada do conteúdo desta proposição pode encontrar-se em: FIELD, J.V. – *The invention of infinity*. Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 94-97.

[354] O argumento de Piero parece ser mais ditado pela sua costela de pintor do que de matemático mas a verdade é que a sua fundamentação, assente na geometria, se pretendia científica. J.V. Field chama a atenção para o facto de na época ser universalmente aceite que os dois olhos funcionavam exactamente como se fossem um só. Esse olho único localizava-se no quiasma óptico, exactamente no cruzamento dos raios visuais que atravessavam cada um dos olhos, limitando desse modo o ângulo visual a 90º. A duplicação dos olhos dever-se-ia apenas à providência divina no sentido de acautelar a eventual perda de uma das vistas. Ver: FIELD, J.V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance*. Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 94.

Sabemos que António Rodrigues não poderia ter tido contacto com o manuscrito de Piero, a menos que tivesse nas suas mãos o tratado de Daniel Barbaro[355] onde surge o desenho da Proposição XXX [**Fig. 135**] (desta feita sem escamotear a fonte), coisa que não nos parece verosímil como adiante teremos ocasião de confirmar. Mas, a verdade é que também demonstra ter consciência da possibilidade de, em perspectiva, surgirem situações que contrariam claramente a ideia transmitida nos postulados euclidianos. E, mais livre do que Piero, não tem pejo de as exibir, embora o faça excepcionalmente, apenas numa proposição, a 38, e no respectivo desenho [**Fig. 270**]. Estando em causa a verificação da variação dimensional do trapézio correspondente ao "escorço" de um pilar de secção quadrada em função do seu maior ou menor desvio do observador, tanto horizontal como transversal, Rodrigues afirma *que segdo he a pustura da cousa vista asi perde ou mõtiplica*[356], sem mais. Embora não o tenha providenciado apresentamos um esquema, inspirado na Proposição XXX de Piero, que bem podia servir de ilustração complementar do que Rodrigues enuncia na sua própria proposição 30 (passe-se a coincidência) [**Fig. 136**].

Mas a "afronta" não fica por aqui. Falta o remate, que é:

Por onde diremos que as cousas jgoais quausão os angulos dizigoais, e as cousas desigoais os angulos igoais[357].

Do VII de Euclides:

- *os objectos que se vêem sob ângulos iguais são julgados iguais*.

As ilustrações destes enunciados poderiam muito bem ser conformes às que elaborámos onde nos servimos da eloquência do desenho para confirmar apenas a

[355] BARBARO, Daniel - *La Pratica della Perspettiva di Monsignor Daniel Barbaro eletto Patriarca d'Aquilea, opera molto profittevole a Pittori, Scultori, et Architetti*. Veneza: C. e R. Borgominieri, 1569, p. 36-37.

[356] BN, Cód. 3675, fol. 51v.

[357] *Idem*, fol. 44v.

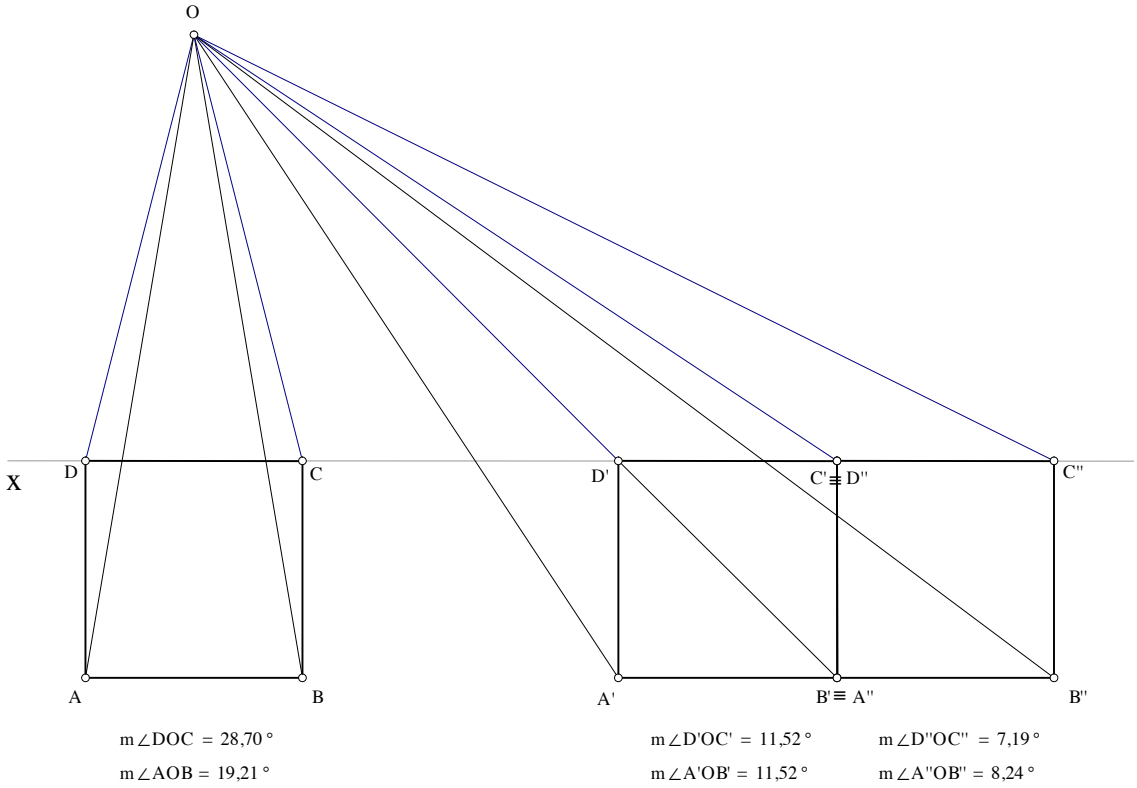


Fig. 136 – *Como poderemos dizer que mais pequeno angulo causa a cousa que ′stiuer mais perto de nos do que causa a que ′sta mais longe, sendo as cousas yguais vistas anbas duma altura e anbas nũ oliuel.*
Extracto da proposição 30, fol. 44v

Se o quadrado **ABCD** deslizar segundo a recta **x** até à posição **A′′B′′C′′D′′** verifica-se que a partir da posição **A′B′C′D′**, em que os ângulos **D′OC′** e **A′OB′** são iguais, o ângulo **D′′OC′′** passa a ser menor do que o ângulo **A′′OB′′** cumprindo a condição enunciada na proposição 30 já que os segmentos **C′′D′′** e **A′′B′′** são iguais e se presume que são vistos da mesma altura e se encontram ao mesmo nível

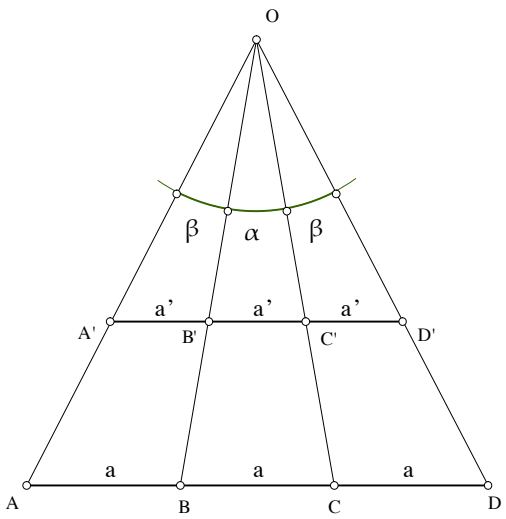


Fig. 137 – *Cousas jgoais quausão os angulos dizigoais.*
Extracto da proposição 30, fol. 44v

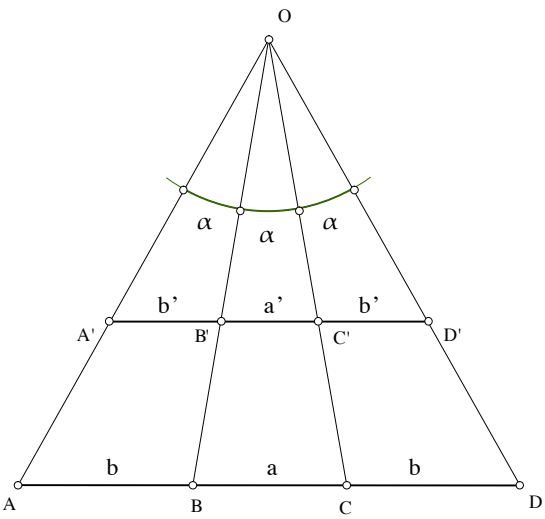


Fig. 138 – *Cousas desigoais os angulos igoais.*
Extracto da proposição 30, fol. 44v

substancial diferença entre óptica e perspectiva de que o Autor fazia finca-pé de patentear [**Fig. 137**, **Fig. 138**].

Mas, é preciso que se note, apesar do vigor afirmativo dos enunciados da perspectiva em oposição aos postulados euclidianos, não estava de maneira nenhuma em causa a validade da óptica como ciência da visão, pois que por ela se tinha o maior respeito, tratava-se antes de enunciar a especificidade da perspectiva como parte integrante da ciência de representação.

A proposição 41 (fol. 54v) que fala do dimensionamento da coluna de Trajano [**Fig. 273**], tema recorrente em quase todos os tratados e que mereceu a particular atenção de Dürer, evidencia a sua consideração pelas leis da visão e o quanto se devem ter em conta no dimensionamento de elementos arquitectónicos.

Traiano querendo mostrar hao mũdo os feitos que fez mãodou ordenar hũa coluna a qual se dis Culuna Traiena en a quall lhe'sculpirão todas as cousas de seus vencimento(s). E foj o arquitecto que a culuna fabricou tão enselente en sua siencia que ordenou que as figuras que estiuesen no alto da coluna paresem igoais na proposão às de bajxo, ainda que fosem vistas por maior distancia[358].

Holanda também se mostra sensível a essa questão quando fala, em geral, da diminuição das colunas: *por onde há mister acrescentar-se na superior parte com a perspectiva para que venha a parecer no olho igual e proporcionalmente com a parte inferior*[359].

Para Rodrigues, portanto, o que estava verdadeiramente em causa era a questão da demarcação de territórios: entre a ciência que se ocupava do estudo da luz e dos fenómenos da visão, de que a óptica sempre cuidou e continuará a cuidar, e uma nova ciência, a perspectiva, que ganhava o exclusivo relativamente à questão da representação, gozando do privilégio particular de regrar o desenho no sentido de produzir imagens próximas da experiência visual do espaço, com o condicionalismo

[358] BN, Cód. 3675, fol. 54v.
[359] HOLANDA, F., *op. cit.*, p. 76.

artificialíssimo, já se sabe, de impor a monocularidade e congelar o tempo no instante da mirada, tal como quando se dispara o obturador de uma máquina fotográfica na expectativa de fixar para sempre um momento irrepetível. Não renegando a sua condição de *artificialis*, antes pretendendo sê-lo, assumidamente, esta perspectiva manteria sempre reminiscências da *naturalis*, como o indica a identificação do centro de projecção com o "olho do observador", a que ainda se chama hoje "ponto de vista", e, de facto, sempre será aquele de todos os sistemas representativos clássicos que maior identificação tem com a apreensão directa do espaço pela vista.

Até pelo que se acabou de referir é compreensível que esta separação não se tenha processado com facilidade e de uma vez. Por cá encontramos ainda nos dois séculos sucessivos, pelo menos, alguns manuscritos sobre óptica, que cremos provenientes do círculo jesuíta que dominava o ensino geral no país, sob os quais se esconde a perspectiva como representação[360].

---

[360] Num levantamento que efectuámos, só na Biblioteca Nacional, encontrámos:

Tractatus de Optica. BN, Cód. 1893.

Tratado de Optica. BN, Cód. 5169.

De registar o curioso título de um dos capítulos - "*Dos enganos e dezenganos da nossa vista*" - que manifesta o provável conhecimento do texto de Accolti. Salienta-se o interesse pelas anamorfoses onde é manifesta a influência de Kircher.

Tratado de Optica. BN, Cód. 9849.

Tratado dos tres rayos vizuaes, recto, refracto, reflexo, que são matéria das tres partes da Prespectiva, Optica, Catoptrica e Dioptrica, com o uso dellas em varias Artes e Scienssias. BN, Cód. 2142.

Apresenta nos fls. 98-101 os ditos "*instrumentos scenographicos*":

- Janela de Dürer na versão de Barbaro;
- Janela semelhante mas com um esquadro com coordenadas;
- O "*scenographo catholico*" de Cigoli e Niceron;
- O mesmo princípio mas com duas hastes móveis que formam um triângulo cujo vértice superior corresponde à intercepção do "fio" visual com o Quadro;
- Janela de vidro com mira.

Nos fols. 283-285 surgem esquemas de construção de anamorfoses captóptricas cilíndrica, piramidal e cónica.

Prespectiva e Architectura Civil. BN, Cód. 5170.

Deste manuscrito, pouco relevante e bastante tosco, destacamos: *Neste nosso século foi insigne na perspectiva o irmão Andrea Pozzo da Companhia de Jesus cujo nome e obras são veneradas em Roma*.

Não só a temática muito centrada nas anamorfoses, como a referência expressa deste último caso, confirmam que estas obras gravitavam no círculo jesuíta e terão sido produzidas nos finais do séc. XVII e no século seguinte.

Da própria obra de referência desta ciência, a *Optiké*, se dizia a *Perspectiva* de Euclides, correspondendo esta transferência de significado à simples tradução do grego para o latim.

Desde logo há a registar a versão manuscrita em latim (pois claro!) de um português, Dom Francisco de Melo (1490-1536), Mestre em Artes pela Universidade de Paris, *Perspectivae Euclidis, cum Francisci de Mello Commentariis*[361] que terá tido como referência qualquer uma das primeiras edições organizadas por Bartolomeo Zamberti: a de 1505[362], 1510, 1513 ou 1521[363]. Esta mesma versão conheceu ainda mais edições até surgir a que será talvez a mais paradigmática de todas, a comentada por Egnatio Danti – *La prospettiva di Euclide, tradotta, commentata ed integrata con la prospettiva di Eliodoro Larisseo* (Florença: Giunti, 1573)[364] – o mesmo ilustre matemático que trará a lume, dez anos mais tarde, *Le due regole della prospettiva pratica* de Vignola, também ela acompanhada dos seus doutos comentários. Também em Espanha surgirá, sob a responsabilidade de Pedro Onderiz, uma versão em castelhano: *La Perspectiva y especularia de Euclides. Traduzidas en volgar castellano y dirigidas a la S.G.R.M. del Rey Philippe nuestro Señor* (Madrid: Viuda de Alonso Gomez, 1585)[365]. Ainda em 1633, em França, surge uma versão da responsabilidade de Roland Fréart de Chanteloup com o título: *La Perspective d'Euclide, traduite en Français sur le texte grec original de l'auteur, et demontrée par R.F. de Ch., Sieur de Chambray*.

Uma chave para o possível entendimento desta questão pode ser-nos dada pelas motivações que determinaram a tradução em castelhano desta obra por parte de Onderiz. Sabemos que a iniciativa se deve a Juan de Herrera que especificava a sua inclusão no elenco bibliográfico da "Academia Real Mathematica", instituída por Filipe II em 1582, cuja *concepción,* como defende Simón Diáz, *era en lo cientifico tan*

---

361 BN, Cód. 2262.

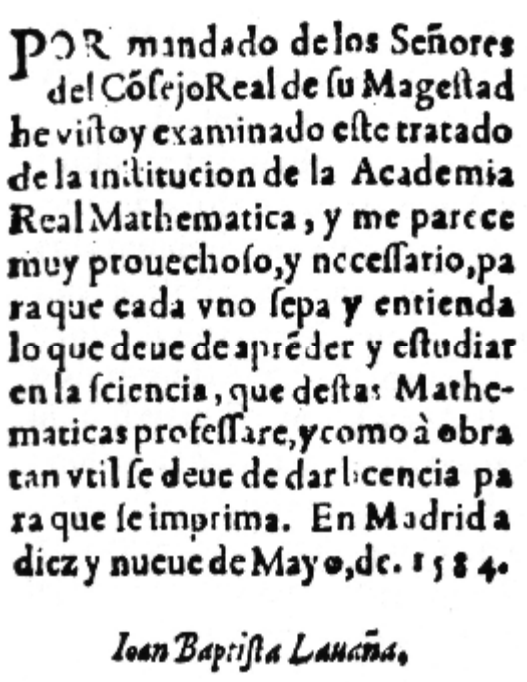
362 EUCLIDIS – "Perspectiva". In EUCLIDIS – *Euclidis Megarensis… elementorum, Libri XII*. Org. por B. Zamberti. Veneza: Jo. Tacuino, 1505.

363 Note-se que esta última foi publicada em Paris (apud S. Colinaeum).

364 BN S.A. 2623.

365 BN S.A. 2577.

grandiosa como el monasterio escurialense en lo arquitectónico[366]. Curiosamente, a publicação desta brochura, que pode ser considerada como um autêntico "plano de estudos" da instituição, e que era até há relativamente pouco tempo desconhecida, foi visada por um português, João Baptista Lavanha [**Fig. 139**] que era, aliás, uma figura incontornável daquela Academia cabendo-lhe a responsabilidade pela leccionação das seguintes matérias: Matemáticas, Náutica e Astrologia[367].



POR mandado de los Señores del Cõſejo Real de ſu Mageſtad he viſto y examinado eſte tratado de la inſtitucion de la Academia Real Mathematica, y me parece muy prouechoſo, y neceſſario, para que cada vno ſepa y entienda lo que deue de aprẽder y eſtudiar en la ſciencia, que deſtas Mathematicas profeſſare, y como à obra tan vtil ſe deue de dar licencia para que ſe imprima. En Madrid a diez y nueue de Mayo, de. 1584.

Ioan Baptiſta Lauaña.

Fig. 139 – O visto de João Baptista Lavanha para publicação da *Institucion de la Academia Real Mathematica* de Juan de Herrera

Lavanha será aliás a personagem que melhor legitima a tese, defendida por Rafael Moreira[368], de que a Academia madrilena será herdeira das lições organizadas na

---

366 HERRERA, Juan de – ***Institvcion de la Academia Real Mathematica*** *en Castellano, que la Magestad del Rey Don Philippe II mando fundar en su Corte*. Edição e estudos preliminares de José Simón Díaz e Luis Cervera Vera. Madrid: Instituto de Estudios Madrileños, 1995, p. 9. Fac-símile da edição de 1584.

367 *Idem*, p. 30.

368 MOREIRA, Rafael – "As relações artísticas entre Portugal e Espanha na Época dos Descobrimentos". In *Actas do II Simpósio Luso-Espanhol de História de Arte*. Org. Por Pedro Dias. Coimbra: Livraria Minerva, 1997, p. 65-77.

corte sebástica, a partir de 1572/3, a dita Escola do Paço, onde ao lado de Pedro Nunes, António Rodrigues proferia a sua "Lição de Arquitectura Militar" para a qual terá concebido o seu Tratado.

Juan de Herrera, conhecedor do *Timeu* e da *República* de Platão, imbuído do espírito de Sócrates, discípulo deste, estimava *que los que son por naturaleza Mathemáticos son aptos para todas las otras sciencias e artes*[369] e da extensa lista de profissionais que se podiam formar na sua Academia – *Arithmeticos, Geometras y mensuradores, Mechanicos, Astrologos, Gnomonicos, Cosmographos y Pilotos, Perspectiuos, Musicos, Architectos, Pintores, Fortificadores, Niueladores, Artilleros* – lá se encontravam os *Perspectiuos* que deveriam ter uma sólida formação quer no âmbito da *perspectiva naturalis* quer da *perspectiva artificialis… con fundamento de la una y otra perspectiua*[370], dizia.

De acordo com esta concepção socrática considerava a divisão da Matemática em duas partes: uma quantitativa – *cantidad* – e outra qualitativa – *sujetos*. A *cantidad*, por sua vez, poderia ser *discreta* ou *continua*; os *sujetos* subdividiam-se em *inteligibles* e *sensibles*.

A óptica ou perspectiva, que considerava uma e a mesma coisa, integrava a categoria de *sujeto sensible* e era uma *facultade* que consistia no seguinte:

De la Optica ó Perspectiua q dtermina las marauillas y effectos q succedẽ ala vista por medio delos rayos visuales dependen tres. La Perspectiua que da las causas, porque vnas cosas nos parecen differentes delo que son por differẽtes sitios y distãcias delas cosas vistas. La Specularia, que trata delas varias y diuersas reflectiones de los rayos visuales: y la Scenographia q diseñadora de sombras, quieré dezir, amuestra de q suerte aquellas cosas que en las imagines aparecen mal compuestas, no se vean disformes, segun las distancias, y alturas con que se diseñan: y assi no enseña a imitar la verdadera igualdad y compostura sino aquella que a nuestra vista se representa, conueniente y concertada. De la practica, delas

[369] HERRERA, J., *op. cit.,* fol. 4r e 5v.
[370] *Idem*, fol. 3r.

quales se aprouecha la piutura, ãssi en el modo de asombrar, colorir, las pinturas, recursar las figuras, como en poner edificios, fabricas y otras cosas en perspectiua[371].

Bem se vê por conseguinte que, sob o manto da Perspectiva, que de novo se reconhece como Óptica recuperando a origem grega da palavra, se abrigam a ciência da visão e da representação visual. Analisando o teor do programa disciplinar, bem como as obras de referência indicadas, confirmamos a não existência de qualquer separação disciplinar concreta mas sim uma divisão entre teoria e prática. Efectivamente, para além da formação basilar na geometria euclidiana comum a todos os profissionais, a recair nesta caso no I ao VI e no XI e XII Livros dos *Elementos*[372], seria sobretudo nos tratados de óptica que se iriam colher os ensinamentos de carácter teórico enquanto que a questão da representação perspéctica se inseria na componente prática sendo a obra de referência, significativamente, *La Pratica della Perspettiva*... de Daniel Barbaro. Veja-se o "plano de estudos":

Perspectiuos

Los que quiserem ser perfectos en esta facultad, presupogan de hauer entendido los seys primeros libros de Euclides el vndecimo y duodecimo, la perspetiua y specularia de Euclides, la de Ptolomeo y la grande y excelente obra q della cõpusieron Alhazen y Vitellion: y ansi ser muy diestros en la practica que compuso Daniel Barbaro. Se leera en la Academia, la Perspectiua y Specularia de Euclides y algunas reglas generales para la practica[373].

---

371 *Ibidem*, fol 6v-7v.

372 Os livros I a VI são normalmente identificados como " livros planimétricos" por se dedicarem à geometria plana embora o V, onde se trata o tema da proporcionalidade, também seja válido para a geometria do espaço. Os livros XI e XII enquadram-se no âmbito dos " livros estereométricos" por neles serem consideradas figuras da geometria tridimensional. Ver: SÁ, Carlos Correia de – "A Matemática na Grécia Antiga". In AAVV – *História da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta, 2000, p. 251-252. No âmbito dos *Elementos* era nestes livros que se colhia os pré-requisitos das matérias que lidavam com os problemas do espaço, nomeadamente com a sua visualização e representação.

373 *Ibidem*, fol. 14v e 14r.

Para Lino Cabezas[374] esta subalternização da perspectiva gráfica na academia herreriana explica-se por duas ordens de razões:

2 pelo peso e legitimidade da ciência óptica que por inerência poderia credibilizar a representação perspéctica, a qual, por si só, não tinha ainda maturidade suficiente para se afirmar; a óptica clássica afirmava-se, ademais, como saber basilar comum a diferentes disciplinas como a Trigonometria, a Náutica, a Cosmografia e a Astronomia, estando subjacente à concepção de instrumentos de medida por visualização indispensáveis na prática de qualquer delas;

2 pela ausência de reflexão teórica sobre o desenho, na tradição do *disegno* italiano, como processo subjacente ao trabalho de concepção e construção da ideia, no âmbito da qual a perspectiva mereceria outra consideração.

Quanto ao primeiro aspecto parece-nos evidente que não seria num tratado como o de Barbaro, que declaradamente se colocava à margem da via matemática empreendida por Commandino (sem suspeitar, sequer, que este matemático fazia parte de uma linhagem que descendia de Piero della Francesca que ele parcialmente decalcara...), que seria possível vislumbrar a autonomia que a perspectiva viria adquirir quando, com os contributos sucessivos de Benedetti, Guidobaldo, Kepler e Desargues, se veio a constituir como elemento-chave para a definição da primeira geometria não-euclidiana: a geometria projectiva.

No entanto, Herrera teve a intuição de que a perspectiva tinha relação, pelo menos, com a Gnomónica e deixou isso manifesto:

Quien pretendiere saber la Gnomonica, *o Horologiographia,* ***como se deue ha de*** *entender los seys primeiros libros de Euclides el vndecimo, y duodecimo, los Sphericos de Theodosio, los Conicos de Apolonio* (versão de Commandino)*, vsos del globo celeste,*

[374] LINO CABEZAS, G. – "La «perspectiva angular» y la introducción de la perspectiva artística en la España del siglo XVI". In *D'art.* Barcelona: UB Publicaciones, nº 15, 1989, p. 167-179.

Astrolabio planispherio y serplatico en los libros que de Gnomonica han escripto el padre Clauio, el Commandino, el Maurolico, ***entender muy bien la perspectiua***[375].

É difícil dizer, porém, se neste ponto se referiria à perspectiva como tal ou à perspectiva como óptica. Sabemos que a sua vasta e impressionante biblioteca incluía a obra determinante para o destino da perspectiva devida a Commandino[376], já que consta do inventário dos seus bens pessoais. E, embora não seja esta a obra que expressamente refere o "plano de estudos", já que o "livro" daquele matemático que trata a Gnomónica é o capítulo que precede a reconstituição do *Liber de analemmate*[377], outra obra de Ptolomeu que ele também comenta e ilustra, não sabemos até que ponto a sua referência à necessidade de *entender muy bien la perspectiua* não poderá ter sido influenciada pelo conteúdo do *Ptolemaei Planisphaerivm* onde se estabelece o paralelo entre a projecção estereográfica e a perspectiva.

Concomitantemente, a tradição espanhola seguia manifestamente outros caminhos já que as incursões antecedentes de Rodrigo Gil de Hontañón[378] (c. 1500-1577) e de Hernán Ruiz, *el joven* (?-1569), pelo território da perspectiva, tinham afirmado uma regra que se destinava, nem mais nem menos, a racionalizar a "perspectiva angular" estritamente dependente da óptica e, como tal, arredada da evolução da perspectiva como ramo das matemáticas [**Fig. 140, Fig. 141**]. Acerca desta especificidade espanhola que comprova a "velha" tese de Panofsky [**Fig. 142**], noutro tempo mas num contexto com contornos assimiláveis, refere Lino Cabezas:

---

375 HERRERA, J., *op. cit*., fol 12r e 12v.

376 COMMANDINO, Federico – *Ptolemaei Planisphaerivm. Iordani Planisphaerivm. Federici Commandini Vrbinatis in Ptolemaei Planisphaerivm commentarivs. In quo uniuersa Scenographices ratio quambreuissime traditur, ac demonstrationibus confirmatur*. Veneza: 1558.

377 PTOLOMAEUS, Claudius – *Liber de analemmate, a Federico Commandino Urbinate instauratus, & commentariis illustratus. Qui nunc primum eius opera e tenebris in lucem prodit. (&:) Eiusdem Federici Commandini liber de horologiorum descriptione*. Roma: Paolo Manuzio, 1562.

378 GIL DE HONTAÑON, Rodrigo – "Cap. 72. enseña a sacar el punto de perspectiua, com algunas demostraçiones."/"Cap. 73. trata de algunas controbersias. sobre el sacar el punto.". In GARCÍA, Simón – *Compendio de architectura y simetria de los templos conforme a la medida del cuerpo humano con algunas demostraziones de geometria: anö de 1681*. Valladolid: Colégio Oficial de Arquitectos, 1991, fol. 129-fol. 134.

Paradójicamente, el trazado angular fue planteado por E. Panofsky como hipótesis de construcción perspectiva en la antigüedad clásica, desconociendo en absoluto su existencia en el Renacimiento español. Los presupuestos de partida para la formulación de la hipótesis panofskiana son los mismos que podrían considerarse para reconstruir las circunstancias que motivaron la "solución angular" española[379].

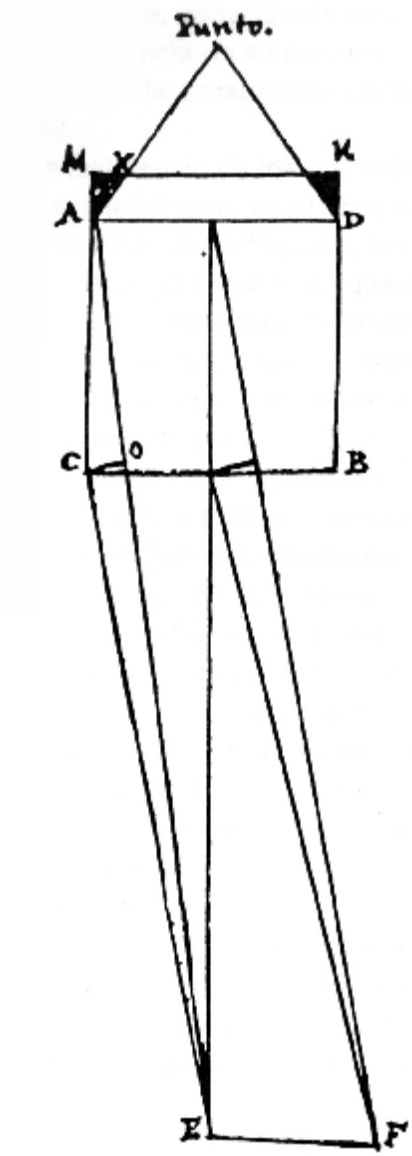


Fig. 141 – Perspectiva de um quadrado segundo Rodrigo Gil

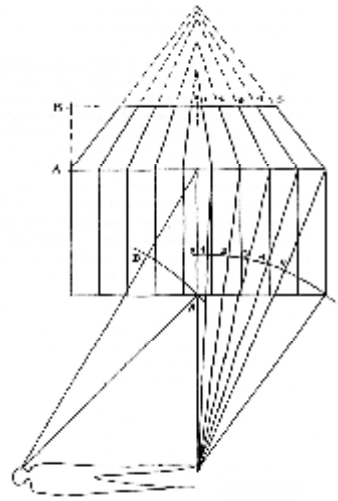


Fig. 140 – Esquema da perspectiva angular de Rodrigo Gil (desenho de Lino Cabezas)

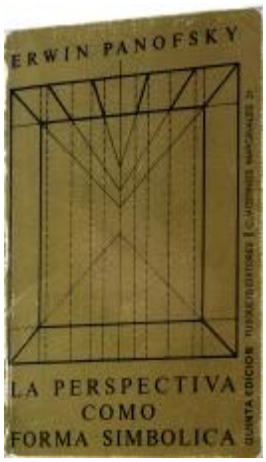


Fig. 142 – A perspectiva angular de Panofsky. Capa perspectivada da edição da Tusquets

[379] *Idem*, p. 176.

Vale a pena que nos detenhamos por instantes no *Libro de Arquitectura* de Hernán Ruiz dado o paralelo que nele se pode encontrar com o *Tratado de Arquitectura* de António Rodrigues ou Roiz[380]. A coincidência, portanto, não é só de apelido.

Segundo Pedro Navascués Palacio[381] este manuscrito deve datar de 1560 e, contrariamente ao de Rodrigues, não teria uma finalidade didáctica destinando-se, quanto muito, a servir de manual de referência no âmbito restrito da família Ruiz com larga tradição na arte de construir. Ambos têm fontes comuns – Euclides, Vitrúvio e Serlio – mas Alberti é também referência de Hernán Ruiz enquanto Pietro Cataneo, mais vocacionado para as questões da cidade e da arquitectura militar, só interessa a António Rodrigues. Outra diferença é a influência nítida de Dürer, que não se vê no nosso Roiz, particularmente evidente no tratamento das secções cónicas em dupla projecção ortogonal (fol. 28, fol. 28v° e fol. 29[382]) e de Luca Pacioli (e por extensão a Piero della Francesca) no que concerne à representação perspéctica/axonométrica de poliedros regulares (cubo – fol. 69v°, octaedro – fol. 67v°, dodecaedro – fol. 70v°, icosaedro – fol. 68v°).

A primeira parte do manuscrito é aliás uma tradução integral do primeiro livro do *De Architectura libri decem* de Vitrúvio. Seguem-se os fólios ilustrados, onde o desenho, de bom recorte técnico e artístico, tem protagonismo relativamente ao texto. Os temas ou partes do "*Libro*" abarcam as disciplinas que normalmente se encontram numa obra deste tipo destinada a veicular os saberes indispensáveis à definição do perfil humanista do arquitecto renascentista: geometria, gnomómica, perspectiva, "*transferentes*"[383], proporções, estudo das ordens clássicas, *trazas* de edifícios religiosos (entre eles a *Iglesia del Hospital de la Sangre de Sevilla*, a mais significativa

---

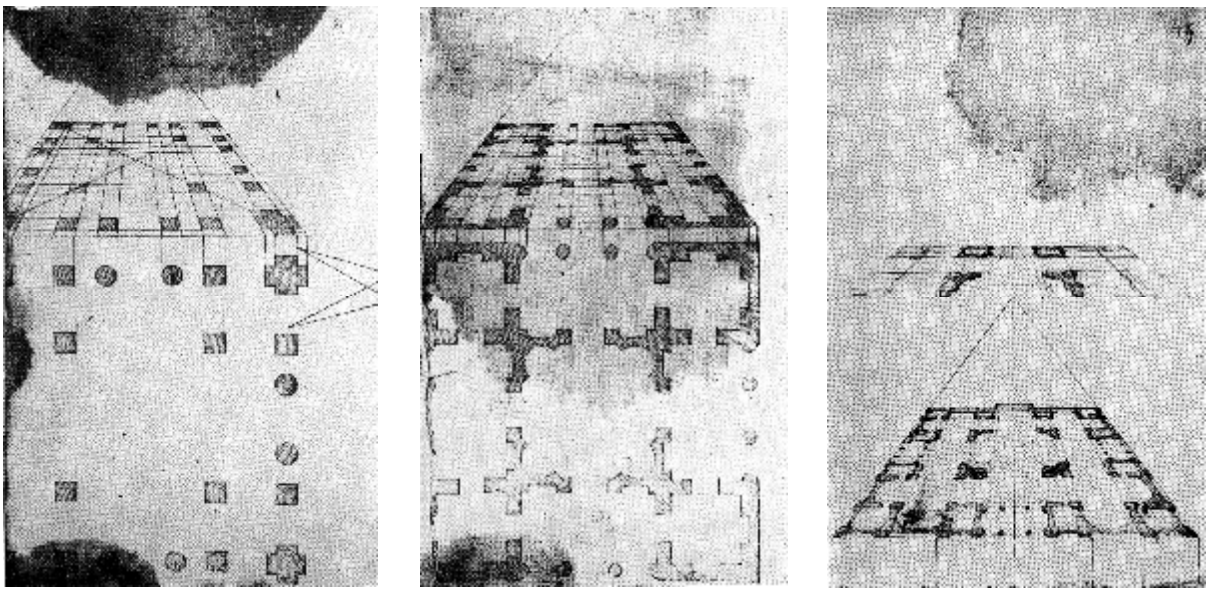
[380] *Nome hoje totalmente obliterado*, como esclarece Rafael Moreira.

[381] NAVASCUÉS PALACIO, Pedro – *El Libro de Arquitectura de Hernán Ruiz, el joven*. Madrid: Escuela Tecnica Superior de Arquitectura, 1974.

[382] Note-se que a referência aos fólios do *Libro de Arquitectura* de Ruiz está conforme com a que se encontra na secção "XI. Láminas" da obra citada na nota anterior onde se encontram em fac-símile.

[383] O "*trasferente*" é a técnica gráfica de ampliar ou reduzir proporcionalmente uma figura com aplicação evidente na transferência de escala das ordens. Neste livro a extensão da abordagem deste problema quase justifica que se considere como um capítulo específico da obra, como aliás sugere Navascués Palacio.

obra de Ruiz) e civis, desenho de pórticos (muito afins ao do *Libro Extraordinario* de Serlio), pormenores de serralharia, ourivesaria e anatomia[384]. Feita a contabilidade geral verifica-se que as partes da obra que se ocupam da Geometria e da Perspectiva, bem poderiam ser consideradas como Livros de um Tratado de Arquitectura. Em ambas se sente, aliás, a particular influência do *Primo* e *Secondo Libros* de Serlio, de 1545, sobre esses mesmos temas. Algumas gravuras são mesmo integralmente decalcadas dos livros do bolonhês [**Fig. 143**] sem que se faça referência disso, como antes também nada se dissera relativamente às origens do texto vitruviano e das citações de Alberti. Esta será, aliás, uma razão de peso para considerar, como Navascués Palacio, que este *Libro de Arquitectura* de Ruiz seria para seu uso pessoal.



fol. 52v fol. 58v fol. 76

Fig. 143 – Gravuras do "*Libro de Perspectiva*" de Hernán Ruiz, el joven, c. 1560.
Os dois primeiros desenhos são decalcados de Serlio [**Fig. 122**]. O terceiro é uma criação do próprio –
– uma composição de planta central com reminiscências bramantescas

Mas, no que concerne ao nosso tema, o que de mais significativo há neste manuscrito é a coexistência de duas construções contraditórias para o traçado da perspectiva: a

[384] É de salientar a excelente qualidade destes desenhos anatómicos e a sua relação, assinalada por Nasvascués, com algumas gravuras do *De humani corporis fabrica* de Vesalio (Basileia: 1543).

regra da "perspectiva angular do Renascimento espanhol"[385] herdada de Rodrigo Gil e a 2ª regra de Serlio. Sob o título "*algunas reglas de perspectiva*", se apresentam uma e outra sem qualquer texto que as acompanhe, alternadamente, como duas vias possíveis, obviamente inconciliáveis. Em contraponto, nos limites estritos da *perspectiva artificialis*, Vignola empenhava-se em demonstrar que *Le Due Regole della prostettiva*... eram "duas manifestações possíveis de uma verdade única"[386], embora os resultados do seu trabalho, finalizado cerca de 1545, só viessem a conhecer divulgação pública pela mão de Danti em 1583.

Curiosamente, a regra da perspectiva angular assenta num princípio construtivo semelhante à *costruzione legittima* já que, para além de ter como base a intersecção da pirâmide visual com o Quadro, recorre também à dupla projecção ortogonal – planta e perfil – como forma de determinação dos traços dos raios visuais. A divergência está obviamente na configuração do Quadro que tem na perspectiva angular uma configuração tendencialmente esférica. Não o é exactamente por não existir, na verdade, uma correspondência precisa entre a sua projecção horizontal e de perfil. Ainda assim é nos arcos que supostamente o representam que são colhidas as distâncias horizontais e verticais que são tomadas segundo a corda do arco e seguidamente se transferem para a perspectiva.

Mas o que é mais interessante é que Hernán Ruiz ensaia mesmo o impossível tentando (¿desesperadamente?) conciliar o inconciliável!

Com efeito, a sua versão da regra para a perspectiva angular, simplifica a construção de Rodrigo Gil já que limita a sua aplicação aos limites da caixa espacial paralelepipédica com a qual se defronta. O resultado é que em vez de uma "espinha de peixe" consegue reduzir os pontos de fuga apenas a quatro, coincidentes com os vértices de um losango que tem como centro o traço do raio visual principal com o quadro [**Fig. 144**]. Para cada um desses vértices concorrem as ortogonais de cada um

---

[385] Assim lhe chama Lino Cabezas. Ver: LINO CABEZAS, *op. cit.*, p. 171.
[386] LINO CABEZAS, *op. cit.*, p. 178.

dos planos definidores da caixa espacial, ou seja: o vértice inferior recebe as ortogonais do pavimento, o superior as do tecto, o lateral esquerdo as ortogonais da parede lateral direita e o lateral direito as da parede lateral esquerda [**Fig. 145**].

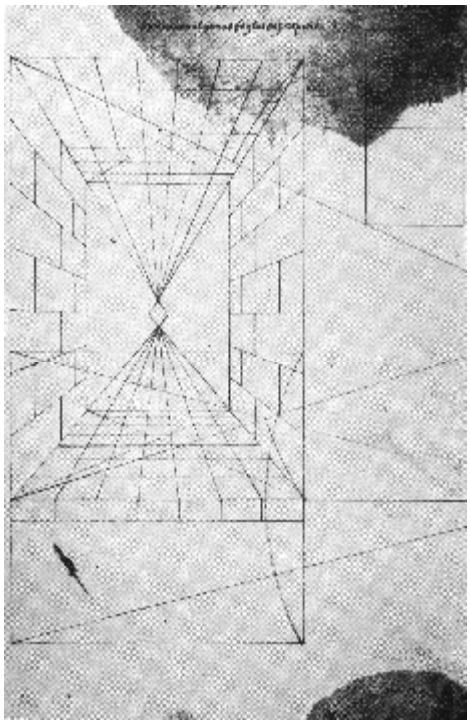


Fig. 144 – A perspectiva angular.
Hernán Ruiz, el joven, fol. 51v

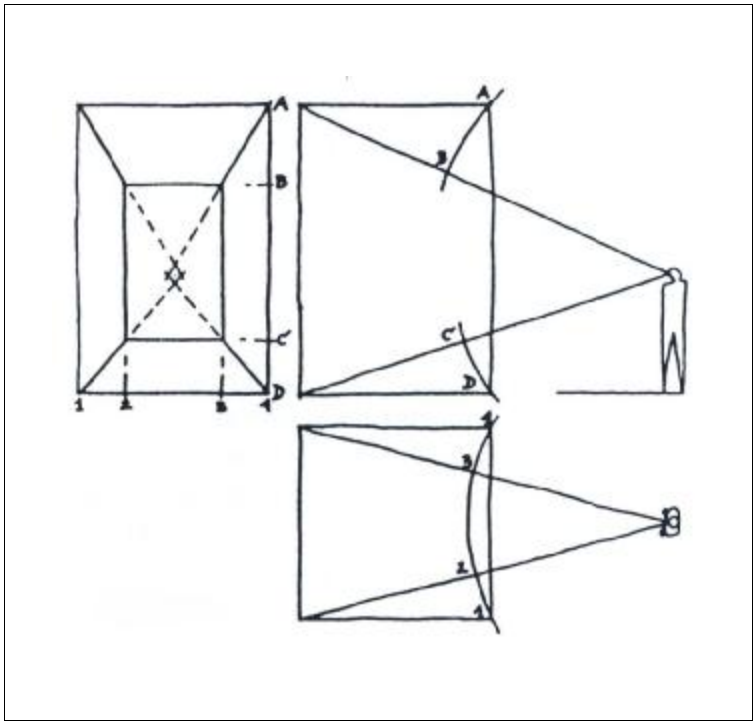


Fig. 145 – Esquema da perspectiva angular.
Desenho de Lino Cabezas

Algo perfeitamente impensável no âmbito da perspectiva de quadro plano que era aquela que no imediato iria ter fortuna quer se privilegiasse a via científica quer se enveredasse pela via da prática, tornando-a um instrumento capaz de representação. Quanto a isso Barbaro não desilude, já que a sua obra servia claramente os pressupostos herrerianos nesse domínio.

Mas tínhamos referido, precisamente, assumindo a argumentação de Lino Cabezas, que o não reconhecimento da autonomia disciplinar da perspectiva gráfica por Herrera também era devido ao desenvolvimento incipiente da reflexão sobre o desenho no meio artístico espanhol.

Se é certo que tivemos um dos melhores advogados que saiu em sua defesa, referimo-nos, claro está, a Francisco de Holanda e ao seu escrito lapidar sobre a "*Sciencia do Desegno*", não havendo em Espanha nenhuma personagem equiparável, o que nos parece é que Herrera acreditava mais em Alberti, identificando-se com as prescrições definidas no *Re Aedificatoria*. E, realmente, os seus desenhos são muito conformes às indicações albertianas [**Fig. 146, Fig. 147, Fig. 148**].

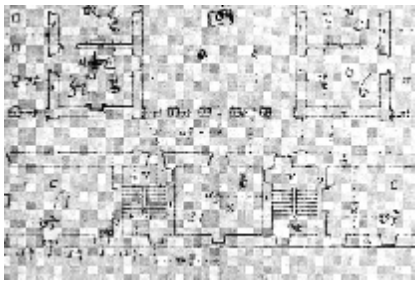


Fig. 146 – *Icnografía* (excerto), Palacio Real de El Escorial. Juan de Herrera

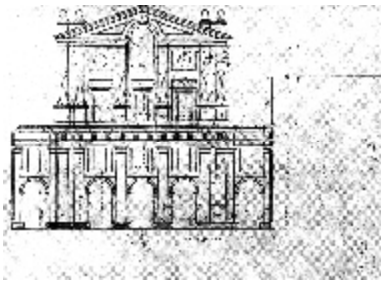


Fig. 147 – *Ortografía,* Basílica de El Escorial. Juan de Herrera

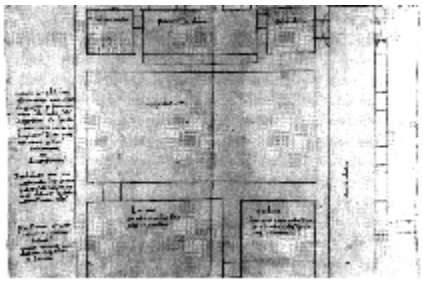


Fig. 148 – *Icnographia, disegno* de umas Termas. Leon Battista Alberti

Quando, para mostrar a sua obra maior, no *Sumario y breve declaración de los diseños y estampas de la fábrica de San Lorencio el Real del Escurial*, tem de incluir conjuntamente com as *icnografías*, *ortografías* ou *monteas* e *secciones*, uma perspectiva de conjunto, cedendo eventualmente a alguma pressão, nota-se que o faz com algum constrangimento já que considera esse desenho, a que chama *scenographia*, perfeitamente desnecessário:

Por hazer participantes a los deseosos de saber la grandeza de la fábrica de San Lorencio el Real del Escorial he procurado, aunque con mucho trabajo y costa estampar la dicha fábrica en diversos diseños hechos de nuestra partes della, para que mejor y con más claridad, vean todo lo que en ella ay,... El séptimo papel [**Fig. 111**]*, es una perspectiva de toda esta fábrica mirada por su delantera principal del Poniente este papel no lleva letras porque de la inteligencia, que*

se habrá tenido de los demás papeles y diseños ya dichos: y por lo que del se dira, se vendra en conocimiento de todo lo que se viese en este diseño[387].

Em Herrera, por conseguinte, à perspectiva fica apenas cometido o papel de complementar a rigorosa informação que só as projecções ortogonais da *fábrica* podem transmitir. Palladio, mais radical, nem isso reconhece...

Esta função ilustrativa da perspectiva, como nota Lino Cabezas, será típica da concepção gráfica da arquitectura que assumirão as academias no séc. XVII e XVIII.

La perspectiva, como representación realizada desde un determinado punto de vista particular, concreto e individual, simbolizará a la perfección la concepción humanista y antropocéntrica de la cultura y del propio espacio, que el absolutismo sustituirá por un sistema de valores universales, intemporales y estables, que no van a concebir ni posibilitar "diferentes puntos de vista".

Es el sentido de objetividad absoluta de las plantas y los alzados, distintos a la relatividad de las perspectivas, lo que aproxima Herrera más a la ideología del siglo siguiente que la individualidad humanista del siglo anterior. Ahora bien, en El Escorial concurre un factor que será habitual en la arquitectura académica: el predominio de lo verbalizable sobre lo ornamental, más sensual e inefable, y ello como manifestación de la subordinación del "diseño" al programa teórico normativo, que las Academias Reales impondrán para garantizar la construcción simbólica del poder y del prestigio del monarca[388].

Certamente não será por acaso que a *scenographia* do Escorial é uma vista em voo de pássaro, de um ponto não acessível ao Observador. E estamos convencidos que só não é uma axonometria porque este sistema de representação ainda não conhecia na altura a difusão e o desenvolvimento necessários. Sabemos que o processo da sua gestação estava conotado com a arquitectura e engenharia militar, como a qual manteria sempre uma relação muito estreita. Herrera possuía, aliás, a obra fundacional de Maggi e Castriotto[389]. Jacques Androuet du Cerceau[390] ensaiou,

---

387 HERRERA, Juan de – *Las estampas y el sumario de El Escorial por Juan de Herrera.* Org. por Luis Cervera Vera. Madrid: Tecnos, 1954. Reprodução em fac-símile de *Sumario y Breve declaración de los diseños y estampas de la Fábrica de San Lorencio el Real del Escurial*. Madrid: Viuda de Alonso Gómez, 1589.

388 LINO CABEZAS, *op. cit.,* p. 179.

389 MAGGI, G.; CASTRIOTTO, J. – *Della fortificazione delle città*. Veneza: 1564.

390 ANDROUET DU CERCEAU, Jacques - *Le premier [second] volume des plus excellents bastiments de France*. Paris: Gilles Beys, 1576-1579.

pontualmente, a sua aplicação na representação da arquitectura civil na inventariação desenhada dos mais "excelentes" edifícios de França mas este seu gesto não teve eco imediato porque os arquitectos se inclinaram sempre mais para a representação perspéctica do que para a representação axonométrica que foi desde cedo agarrada e desenvolvida pelos engenheiros. Mas este não seria, certamente, um problema para Herrera e até nos parece que o seu perfil se coadunava com a possibilidade de constituir uma excepção à regra. Mas se o não foi talvez isso se deva ao facto de não ter investido demasiado nas questões que relacionavam o *dibujo* com o *diseño* ou então, o que nos parece mais provável, a fidelidade a Alberti falou mais alto já que o instrumental de trabalho por ele definido – projecções ortográficas "cristalinas" e maquetas[391] – seria aquele com que mais se identificava e ser-lhe-ia bastante para projectar e para comunicar o projecto. A perspectiva não seria mais do que um expediente da retórica ditado pelo condicionalismo prático de se ver obrigado a difundir a sua obra através da imprensa, para que mais facilmente se visse e por toda a parte se reconhecesse a magnanimidade *del Rey Philippe nuestro Señor,* o patrono daquela colossal empresa.

Seja como for, a verdade é que essas estampas estiveram à altura da dimensão do edifício que mostravam, tendo enorme repercussão na representação da arquitectura. E, para todos os efeitos, o *séptimo papel* era uma perspectiva…

Os desenhos da reconstituição do Templo de Salomão [**Fig. 112**] por Villalpando são um testemunho imediato da herança herreriana contribuindo eles próprios para amplificar a influência do seu mestre. É que, se as estampas de Herrera eram já tecnicamente perfeitas, as do seu discípulo atingem um primor inexcedível. O próprio Herrera terá declarado que quem os visse *juzgaría fácilmente que tal edificio no*

[391] Ainda assim não é absolutamente seguro referir se Herrera utilizava maquetas no desenvolvimento das suas ideias. Da enorme importância dada aos desenhos ortográficos não há qualquer dúvida. Conhece-se, no entanto, uma maqueta da Basílica do Escorial mas é difícil determinar as motivações que levaram à sua realização. Ver: WILKINSON-ZERNER, Catherine – *Juan de Herrera. Arquitecto de Felipe II*. Akal Arquitectura, 8. Madrid: Ediciones Akal, 1996, p. 53.

había sido pensado por un ingenio humano, sino arquitecturado por Dios mismo con infinita sabiduría[392].

Los dibujos son el único medio por el que podían representarse claramente esas armonías, y Villalpando dedicó una amplia disertación a las técnicas gráficas, pues "los dibujos son necesarios para poder percibir con la vista las invenciones de la mente". El ángel dibujó el Templo descrito por Ezequiel, del mismo modo que Daniel y Salomón trazaron el Templo siguiendo las instrucciones de Dios; los dibujos son la base del arte del hombre arquitecto y su medio de comunicación. Incluso las perspectivas son esenciales para representar la totalidad del edificio tal y como se concibe en la mente; no se mencionan las maquetas tridimensionales[393].

Para o nosso António Rodrigues a perspectiva nunca foi um mal necessário como para Herrera, mas sim um bem imprescindível como para Villalpando. E tal como este também lhe parecia que a maqueta não era indispensável.

Descendendo da tradição italiana que privilegiava o *disegno* em todas as suas vertentes, dando *corpus* à sua definição como ciência, não duvidava, como o seu compatriota Holanda, que a "*Sciencia do Desegno*", mãe de todas as artes, se ia robustecendo na exacta medida em que a perspectiva ia progredindo.

Só que enquanto para Holanda a perspectiva decorria do *tirar pelo natural* ou do interesse que lhe suscitava como esboço, de preferência feito num jacto para não trair a *idea*, embora a tivesse utilizado quase rigorosa nalguns desenho das *Antigualhas*, para Rodrigues esse progresso da perspectiva significava ir ao encontro da regra. Era isso, exactamente, que o movia.

Vejamos então que regras eram essas. Já sabemos que são duas, tal como em Serlio, e que a 2ª é rigorosamente idêntica à do bolonhês. A 1ª é que não. E, cabe dizer, felizmente!

---

[392] VILLAPANDO, Juan Bautista – *El Tratado de la arquitectura perfecta en la última visión del profeta Ezequiel*. Org. por Luciano Rubio. Vol. 2, lib. 1, 129.

[393] WILKINSON-ZERNER, Catherine, *op. cit*., p. 57.

Da 1ª regra de perspectiva

Esta 1ª regra é, de facto, diferente. Diferente da correspondente regra de Serlio, mas não só... na verdade não encontrámos nada que se lhe assemelhasse. E, assim sendo, ao que tudo indica, parece que estamos em presença de uma criação original de António Rodrigues!

Com efeito, na vasta bibliografia consultada, não encontrámos nada que se possa identificar com a sua proposta mas, como é evidente, poderá sempre aparecer um manuscrito inédito ou menos conhecido onde a referida regra figure contrariando o que, por agora, pensamos.

A nossa convicção é a de que Rodrigues, tendo apenas como referência a obra de Serlio, se terá apercebido das insuficiências da 1ª regra do bolonhês – que o próprio não utiliza verosimilmente por não se sentir seguro dela – e terá tentado supri-las. O resultado foi esta 1ª regra, que nos atrevemos a considerar sua, a qual, como veremos, apesar de ser um tanto ao quanto incaracterística, é eficaz.

A regra de Rodrigues, identifiquemo-la então assim, que, segundo o próprio, serve para *escursar* qualquer figura, é apresentada nas três proposições (31 a 33) que se sucedem à introdução e os exemplos utilizados são três polígonos regulares: um hexágono (fol. 45r [**Fig. 263**]), um quadrado (fol. 45v e 46r [**Fig. 264**]) e um pentágono (fol. 46v e 47r [**Fig. 265**]), respectivamente. Mais adiante, após a apresentação da 2ª regra (proposições 34 a 39), confessadamente proveniente de Serlio, retomará a regra inicial para a representação perspéctica de três objectos arquitectónicos (proposições 40, 42 e 43/44/45): um poço (fol. 53v e 54r [**Fig. 272**]), um "edifício quadrado" (fol. 55v e 56r [**Fig. 274**]) e um "edifício" que mais parece ser uma capela lateral de uma igreja (fol 56v, 57r, 57v, 58r [**Fig. 276**] e 58v).

Não é muito canónica a organização do Livro, como se vê, e ainda sai agravada pela intromissão da proposição 41 dedicada à Coluna de Trajano.

De qualquer forma, o facto de retomar a 1ª regra e a utilizar para "escorçar" objectos arquitectónicos é um indicativo claro que a preferia e a tinha em melhor conta do que a 2ª regra de Serlio. Também, sendo sua, não é de estranhar.

Apesar da descrição da regra se iniciar com as indicações para *escurçar a fegura sagona* (proposição 31) vamo-nos servir, fundamentalmente, da proposição seguinte onde a figura em causa é um quadrado para que, desse modo, possamos estabelecer pontes com a tradição que tomava esta figura como matriz do plano. Também assim se tornará mais fácil verificar no que esta 1ª regra diverge das que se conheciam.

Passemos então à sua descrição seguindo à risca as instruções que nos são dadas na proposição 32 (fol. 45v) para de seguida procedermos à avaliação das restantes proposições onde se faz a aplicação desta regra.

A acompanhar o texto, passo a passo, realizámos uma série desenhos que correspondem à decomposição do desenho final visando reconstituir as diferentes etapas da sua construção. Não seguimos as dimensões que figuram no original, nem tampouco adoptámos a mesma disposição na colocação da perspectiva relativamente às projecções ortogonais do quadrado. Estando em causa a observância da regra e a verificação da sua universalidade, a questão dimensional não se coloca. A disposição da perspectiva na folha de papel, por seu turno, não tem subjacente qualquer critério unificador como atestam os desenhos das demais proposições em que se aplica esta regra. Nem é forçoso que se tenha de adoptar algum. A opção que seguimos obedeceu, no entanto, a uma estratégia que tem por objectivo relacionar a perspectiva com a projecção horizontal da figura para evidenciar a relação de medidas entre ambas. Mas, para quem trabalhava com régua e compasso compreende-se que deste tipo de relações baseadas no traçado sistemático de paralelas não adviesse qualquer vantagem.

Devemos salientar, também, que Rodrigues atribui as mesmas letras/números a diferentes pontos dificultando, por vezes, a leitura. Já vimos que o mesmo acontecia com Piero della Francesca e, tal como então referimos, tal procedimento deve ser

visto como um sinal de elegância e não de insuficiência. Nessa óptica, também nos parece aceitável a notação seguida por Rodrigues, já que a repetição é usada para equiparar distâncias ou para estabelecer a correspondência de pontos da figura em verdadeira grandeza com os mesmos pontos em perspectiva. O mesmo se faz hoje, aliás, embora se recorra à "linha" ou ao "índice" para distinguir diferentes projecções de um mesmo ponto. Variável é a nomeação dos pontos quer por maiúsculas quer por minúsculas que, sendo aleatória, uniformizámos adoptando a convenção actual.

A partir da transcrição actualizada da proposição 32 acompanhemos então a descrição de Rodrigues relativamente ao procedimento a seguir para se obter a perspectiva de um quadrado cujos vértices se identificam com os números **6**, **3**, **7** e **2**.

Querendo "escursar" o quadrado ***6.3.7.2*** [**Fig. 149**; **Fig. 264**]*:*

1) *tire-se a linha* ***A.P***

A é o pé do Observador[394] e, por conseguinte, parece estar definida a relação do Observador com o quadrado: posição e distância recíprocas. Parece estar, dissemos, porque na realidade não está como adiante teremos ocasião de comprovar.

De qualquer forma, sendo a linha **A.P** a "linha cêntrica" depreende-se imediatamente qual é a posição da figura relativamente ao Quadro. Além disso, como a referida linha passa por **P**, ponto médio do lado **6.3**, é seguro afirmar que o quadrado se apresenta simetricamente em relação ao Observador.

2) *em cima da qual caia a linha* ***A.M*** *perpendicular*

Esta operação corresponde, em linguagem actual, ao rebatimento do Plano Visual Principal sobre o Plano de Terra. Mas também se pode dizer, aproximando-nos mais do que seria a linguagem da época, que

[394] Segundo a tradição italiana este ponto designava-se por **P** de *Piedi*.

passámos a ter o perfil sobreposto à planta. Nesta projecção ortogonal de perfil a linha **A.P** representa o Plano de Terra e a linha **A.M** (que nela cai na perpendicular) representa o Plano Neutro. **M** é o Olho[395]. A medida de **A.M** é a altura a que se encontra o Olho ou a altura do Observador. O segmento **1.P** representa o quadrado visto de perfil. Como coincide com a linha **A.P** podemos afiançar que a figura está contida no Plano de Terra.

3) *tire-se a linha **M.P***

A linha **M.P** é um raio visual traçado no perfil. Segundo a definição prévia dada por Rodrigues corresponde à "linha de distância".

Trata-se de uma definição peculiar que procura relacionar o Observador com o Objecto, completamente estranha ao conceito de distância conforme a definição original de Alberti para a qual o que conta é a distância do Observador ao Quadro. Definição esta que prevaleceu.

Note-se que até ao momento o Plano do Quadro ainda não foi mencionado. Nem será.

4) *tirem-se todas as linhas dos ângulos* (vértices) *do dito quadrado ao ponto **A***

Trata-se do traçado da projecção horizontal dos raios visuais que unem o pé do Observador a cada um dos vértices do quadrado: **A.7**, **A.6**, **A.3** e **A.2**.

5) *e havendo de se mostrar o "escorço" do dito quadrado façam uma linha direita* (recta) *como a linha **7.2** em cima da qual caia a linha **1.1**.*

Passámos, neste momento, para a perspectiva propriamente dita com o pedido de traçar duas linhas perpendiculares entre si: a linha **7.2** e a

[395] Em italiano a letra reservada para nomear este ponto era o **O** de Occhio.

linha **1.1**. Em linguagem actual diríamos que o pedido se refere ao traçado da Linha de Terra (LT) e da Linha Principal (LP).

Como já advertimos, optámos por fazer coincidir o traço do Plano Visual Principal no Plano de Terra (a "linha cêntrica") com a Linha Principal fazendo, no fundo, o desdobramento da Linha de Terra. No original a perspectiva do quadrado está situada no quadrante inferior esquerdo do fólio.

Mais caricata é a situação da perspectiva do hexágono na proposição 31 (fol. 45r [**Fig. 263**]) e do pentágono na proposição 33 (fol. 47r [**Fig. 265**]), confirmando a arbitrariedade da distribuição dos diferentes desenhos na folha de papel. Ambas estão rodadas 90º no sentido anti-horário e, no primeiro caso, a Linha Principal coincide com uma linha identificada como **6.7** (equivalente à nossa linha **ab**); no segundo, a Linha Principal é colinear com a projecção horizontal do lado (**n.5**) do pentágono mais próximo do Observador.

6) *tomem num compasso o que há do ponto **1** ao ponto **4***

Voltámos ao perfil. O ponto **4** é a intersecção do raio visual **M.P** com a linha coincidente com a projecção horizontal do lado **7.2** do quadrado. Embora o Autor não o indique sabemos que essa linha corresponde à posição do Quadro no perfil e, por conseguinte, o ponto **4** será o traço do raio visual **M.P** no Quadro. Como o ponto **1** é a projecção do lado **7.2** visto de perfil e o ponto **P** do lado **6.3**, o segmento **1.4**, adaptando a linguagem usada por Rodrigues na proposição anterior, é o *que perdeu a figura vendo-se do ponto **A***[396]. Na verdade não é de **A** que a figura é vista mas sim de **M**, que é o Olho, mas é evidente que é isso que se quer referir.

[396] BN, Cód. 3675, fol. 45r.

A expressão de Rodrigues é interessante e evoca o Teorema XII do *Libro Primo* de Piero della Francesca – *da l'ochio dato nel termine posto il piano asignato degradare* [**Fig. 41**] – onde se provaria, adaptando-o ao nosso caso, que a medida **1.4** é a medida que no Quadro corresponde à profundidade do plano **1.P**.

7) *com esta largura formem a linha **ab***

Limitemo-nos a seguir as instruções e tracemos, na planta, uma linha **ab** paralela ao lado **7.2** do quadrado à distância correspondente à medida **1.4**. Ou seja, em planta, **1.4** será igual a **1.1**.

É evidente que o fazemos com alguma perplexidade pois não conseguimos descortinar de imediato qual poderá ser o serviço que a referida linha nos poderá prestar...

8) *tomem o que há do ponto **1** ao ponto **1***

O que há do ponto **1** ao ponto **1**, a distância do lado **7.2** à linha **ab**, sabemos nós que é também a distância que no perfil vai do ponto **1** ao ponto **4**, ou seja, aquilo que a figura "perdeu" vista de **M**.

*tirem uma linha paralela à linha **7.2**, com esta mesma largura*

Perfeito. Voltámos à perspectiva e aí, com esta mesma medida, tracemos uma paralela à linha **7.2**. Designemo-la por linha **6.3** já que será sobre essa linha que se irá situar, garantidamente, a perspectiva do lado **6.3** do quadrado.

9) *tomem a quantidade que há do p^to **1** ao p^to **2**,*

O Autor refere-se agora aos pontos **1** e **2** que se encontram sobre a linha **ab**.

Ficamos agora a perceber o que é, e para que serve a linha **ab**. Representa o Quadro em projecção horizontal e, por conseguinte, a

medida **1.2** sobre **ab** é a projecção da medida **1.2** correspondente a metade do lado **7.2** do quadrado representado em projecção horizontal.

Não se descortina, para já, o motivo que levou o Autor a pedir para colocarmos a linha **ab** à distância **1.4** do lado **7.2** do quadrado[397]...

*ponha-se uma ponta do compasso no p^to **1** que é meio do p^to **7** e do p^to **2***

Voltámos de novo à perspectiva. Com a medida **1.2** tomada anteriormente, colocando a ponta do compasso no ponto **1**, médio de **7.2**, poderemos localizar o ponto **7** e o ponto **2** e assim definir a perspectiva do lado **7.2**.

Confirma-se que a linha **ab** é efectivamente a representação do Quadro em projecção horizontal, ou seja, LT.

*10) tomem o que há do p^to **1** ao p **3***

Novamente na linha **ab**... o segmento **1.3** sobre esta linha é a projecção de **P.3** metade do lado **6.3** do quadrado que se encontra mais distante.

*e ponha-se uma ponta do compasso no p^to **1** que é meio da linha **6.3***

De regresso à perspectiva para se definir o lado **6.3**: com centro no outro ponto **1** e raio igual a **1.3**, medida tomada sobre **ab**, localizamos o vértice **6** e o **3**.

Desconcertante!...

O Quadro não tem no perfil a mesma posição que apresenta em planta!

Lembramos que no perfil passava pelo ponto **1**, intersecção de **A.P** com **7.2**; em planta é a linha **ab**.

Pergunta-se: será que isto pode ser?...

---

[397] Ver acima: passo *7)* da construção.

Adiantamos que a resposta é positiva e será isso que nos propomos demonstrar a seguir. Mas, para já, confiando na possibilidade do traçado, passemos à etapa seguinte…

11) tirem-se as duas linhas ***2.3*** *e* ***7.6***

Para concluir o "escorço" do quadrado basta traçar os lados **2.3** e **7.6**.

12) A figura ***7.2.6.3*** *é o que perdeu o dito quadrado sendo visto do p^to^* ***A*** *como se vê pela presente figura.*

Note-se que o lado **7.6** e o lado **2.3** são prolongados intersectando-se, naturalmente, no Ponto Principal – ponto de fuga das rectas de topo (ou ortogonais como lhe temos chamado). No entanto, de acordo com a descrição, depreende-se que este ponto não foi utilizado na construção.

Nem sequer se faz referência ao prolongamento dos lados do quadrado. No entanto em desenho isso foi feito e poderá dever-se a uma certificação do rigor do traçado. Ademais, a distância do ponto **1**, médio de **7.2**, a este ponto, teria de ser igual à medida **A.M**, correspondente à altura do Plano do Horizonte. E, de facto, é. Verifique-se o original [**Fig. 264**]. Isso constitui uma prova irrefutável de que o desenho é preciso.

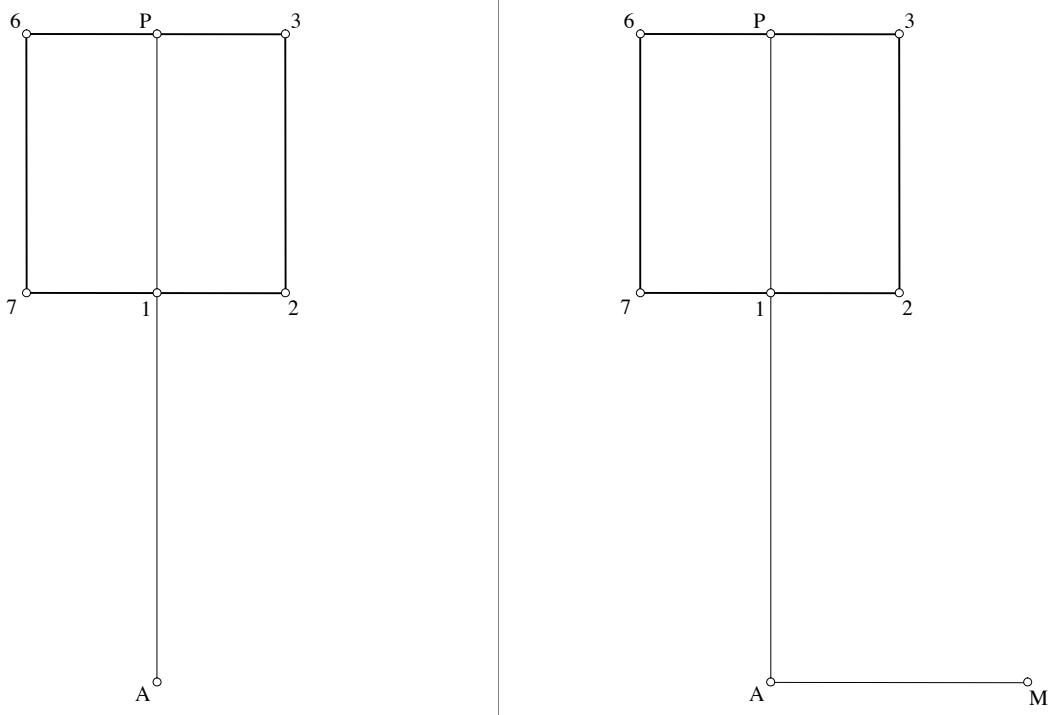
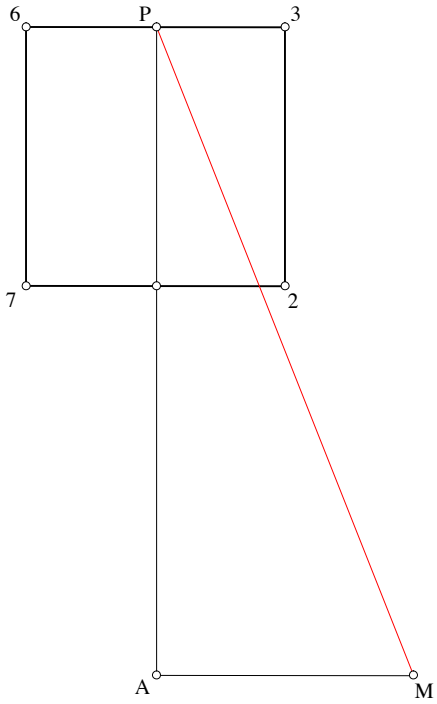
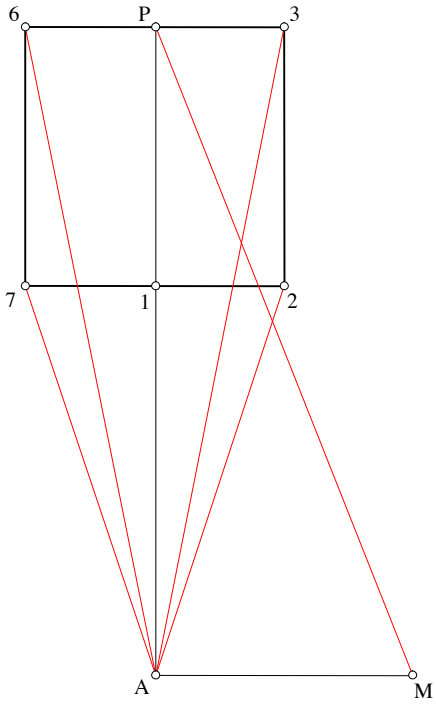
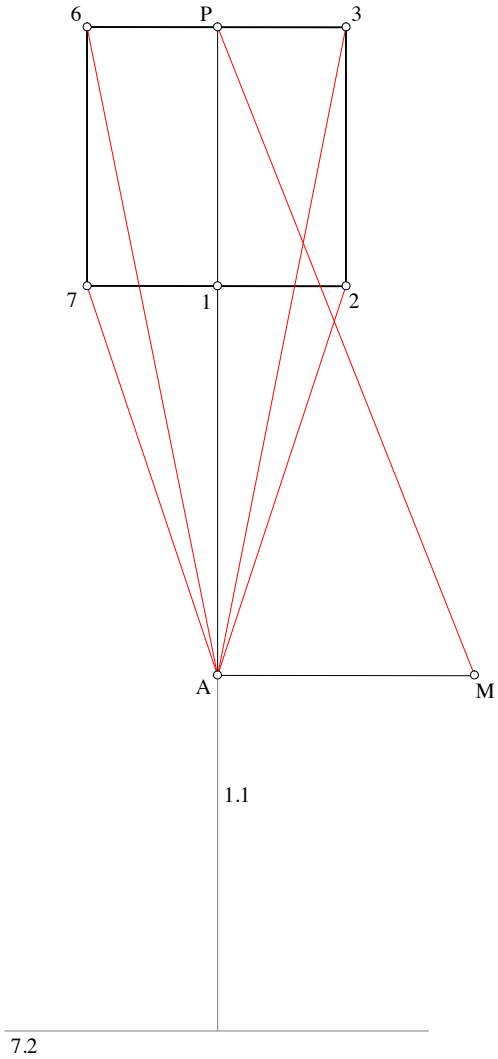


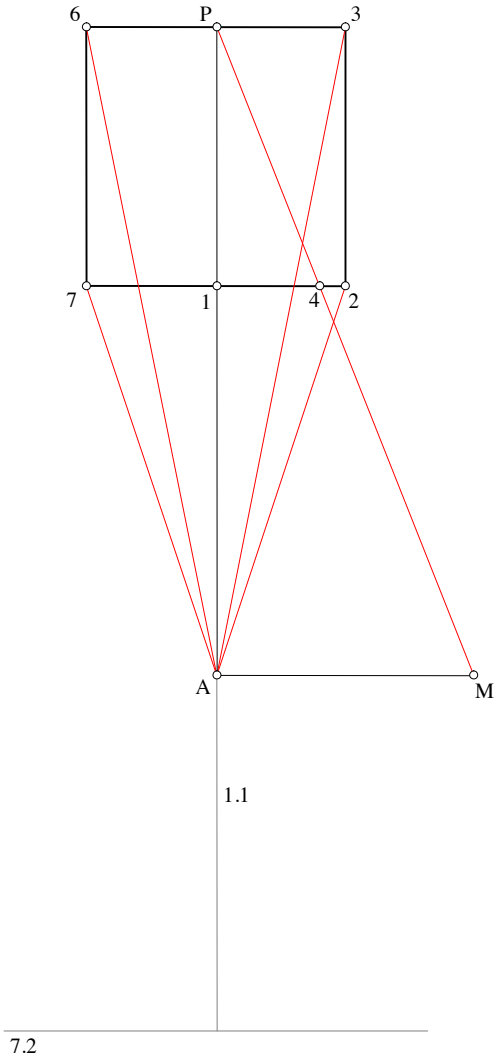
Fig. 149 – A 1ª regra de perspectiva de António Rodrigues aplicada ao "escorço" do quadrado **6.3.7.2**



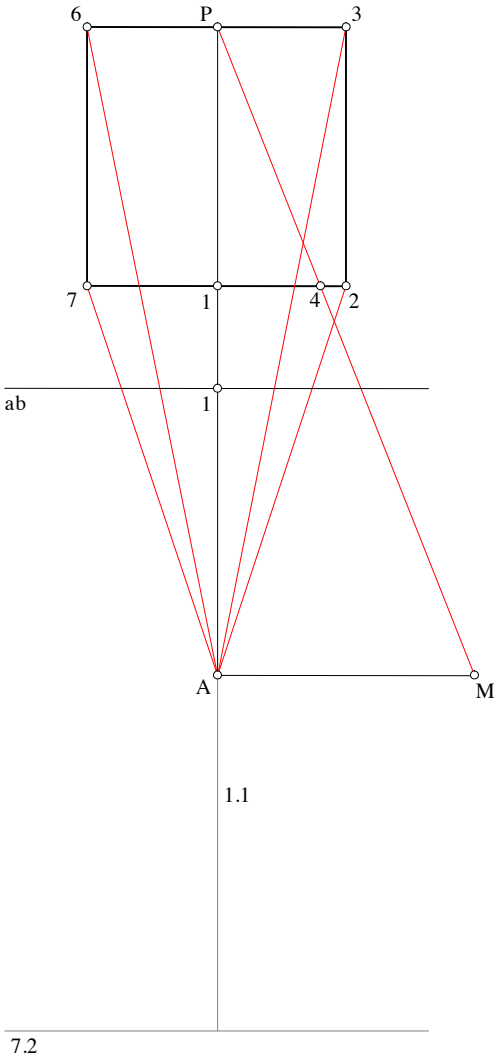


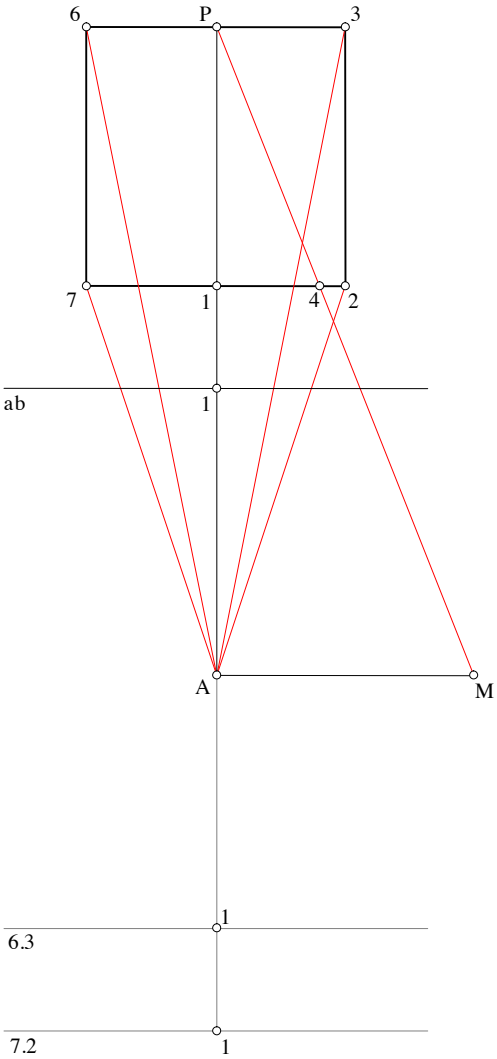
3 | 4



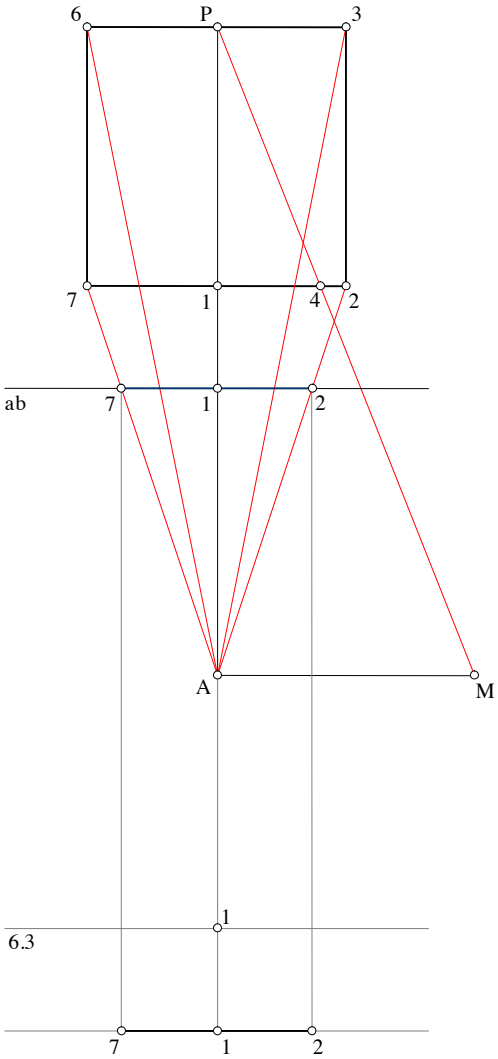


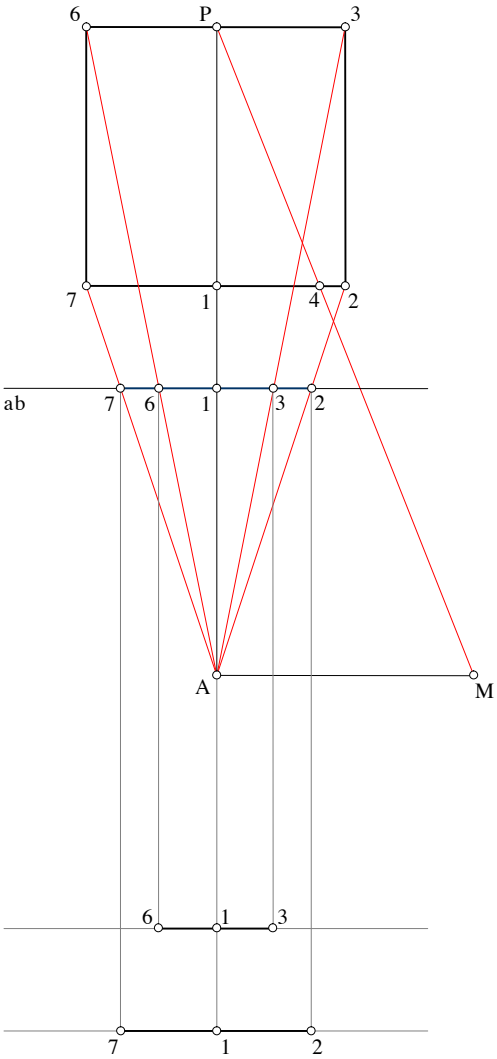
5 | 6



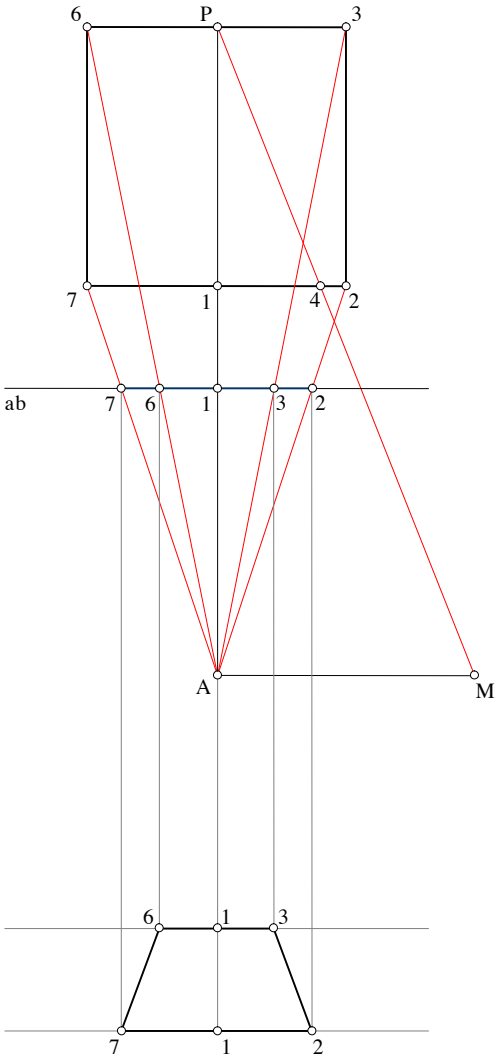


7 | 8

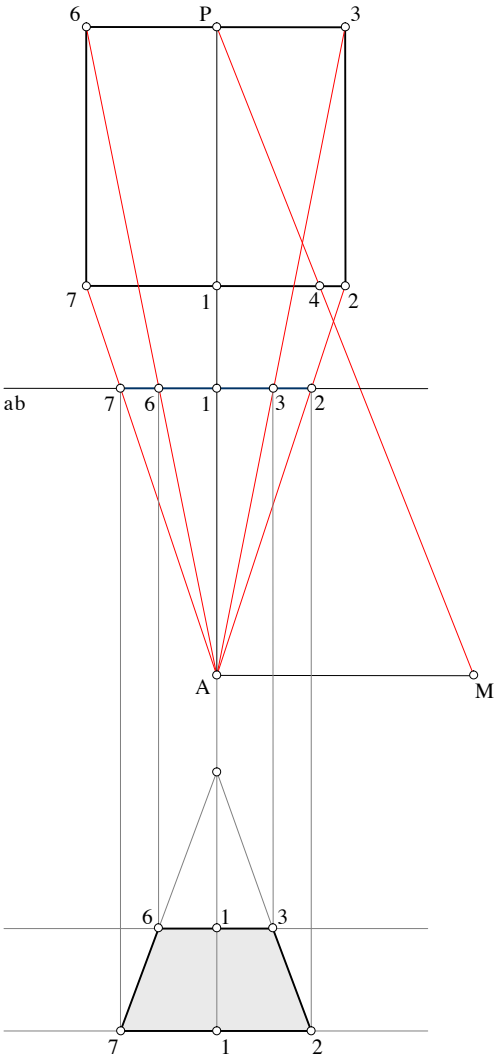




9 | 10



11



12

Acompanhada que foi a par e passo a descrição constante na proposição 32 para se *escursar* um quadrado ficaram, como assinalámos, duas importantes questões por esclarecer:

2 o condicionamento na colocação da linha **ab** (representativa do Quadro em planta) indicado no 7º passo da construção;
2 o posicionamento distinto do plano do Quadro em planta e no perfil.

Comecemos por abordar esta última questão, sem dúvida a mais essencial, porque sem a certificação da possibilidade de operar com uma posição variável do Quadro na projecção horizontal e na projecção de perfil não é possível validar a regra de Rodrigues.

Não há dúvida de que, à semelhança da *costruzione legittima*, o caminho para a obtenção da perspectiva por via da sua regra é feito *con la pianta e profillo e per via della intersegazione*[398]. Só que o desencontro do posicionamento do Quadro em ambas as projecções é um claro desvio em relação à essência desta verdadeira regra. Com efeito, deixa de ser possível a articulação das duas projecções ortogonais e, naturalmente, os raios visuais representados em projecção horizontal não se correspondem com os da projecção de perfil e reciprocamente. Mas o que é notável é que apesar de não estarmos em presença de uma dupla projecção ortogonal sistematizada, a construção perspéctica exposta não deixa de ser válida, já que as distâncias horizontais que se vão buscar à linha que representa o Quadro na respectiva projecção são passíveis de ser combinadas com as distâncias verticais que se vão colher na linha que o representa de perfil, como veremos.

Não se estranha, por isso, que os "escorços" das figuras tenham verosimilhança apesar de obtidos por um processo pouco canónico se comparado com o procedimento clássico, ilegitimamente considerado legítimo devido ao equívoco de Accolti.

---

[398] VASARI, Giorgio – *Le vite de' eccellenti pittori, scultori ed architetti scritte da GiorgioVasari, pittore Aretino.* Ed. P. Barocchi. Florence: 1966, vol. 1, p. 279.

E como não haveriam de ter se estão correctos[399]!?

Vejamos então se é ou não possível fazer a restituição perspéctica de qualquer dos polígonos obtidos pelo processo descrito, ou seja, comprovar se o seu "escorço" corresponde ou não a esse mesmo polígono, voltando a utilizar como referência o exemplo da proposição 32 – o quadrado – generalizável aos outros casos.

Note-se que no novo desenho que agora apresentamos actualizámos por completo a linguagem e a nomenclatura tendo atribuído outras designações aos elementos geométricos em presença [**Fig. 150**]. Tivemos igualmente o cuidado de fazer uma translação lateral da projecção de perfil para clarificação da leitura mas deixámo-la, também, sobreposta à projecção horizontal tal como acontece no desenho de Rodrigues.

Primeiramente, confirma-se o que o Autor já tinha verificado: os lados ortogonais do quadrado convergem para o Ponto Principal (PP). Referimos há pouco que isso se poderia dever a uma certificação do rigor do traçado. E poderá. Mas também pode ser um gesto que visa demonstrar a correcção da construção perspéctica em si mesma e até mesmo a sua equivalência com a 2ª regra de perspectiva que apresentará na proposição 34 (fol. 47v e 48r [**Fig. 266**]) utilizando para o efeito, justamente, um quadrado. É outra possibilidade… mais aliciante, claro. Se pudesse confirmar-se seria um trunfo a favor do Autor.

Determinado o PP pode traçar-se a Linha do Horizonte (LH) e, se a figura é um quadrado, uma das suas diagonais cruzará LH num Ponto de Distância (PD). A distância do PD ao PP dá-nos a distância do Observador ao Quadro que na planta confirmamos ser igual à medida do segmento **PF** e, por conseguinte, ficamos a conhecer com segurança a posição exacta do plano do Quadro**.** Também se confirma no perfil a altura do "horizonte": a distância de LH a LT é a medida do segmento **OP**.

[399] Ressalva-se uma pequena imprecisão detectada na perspectiva do pentágono (proposição 33).

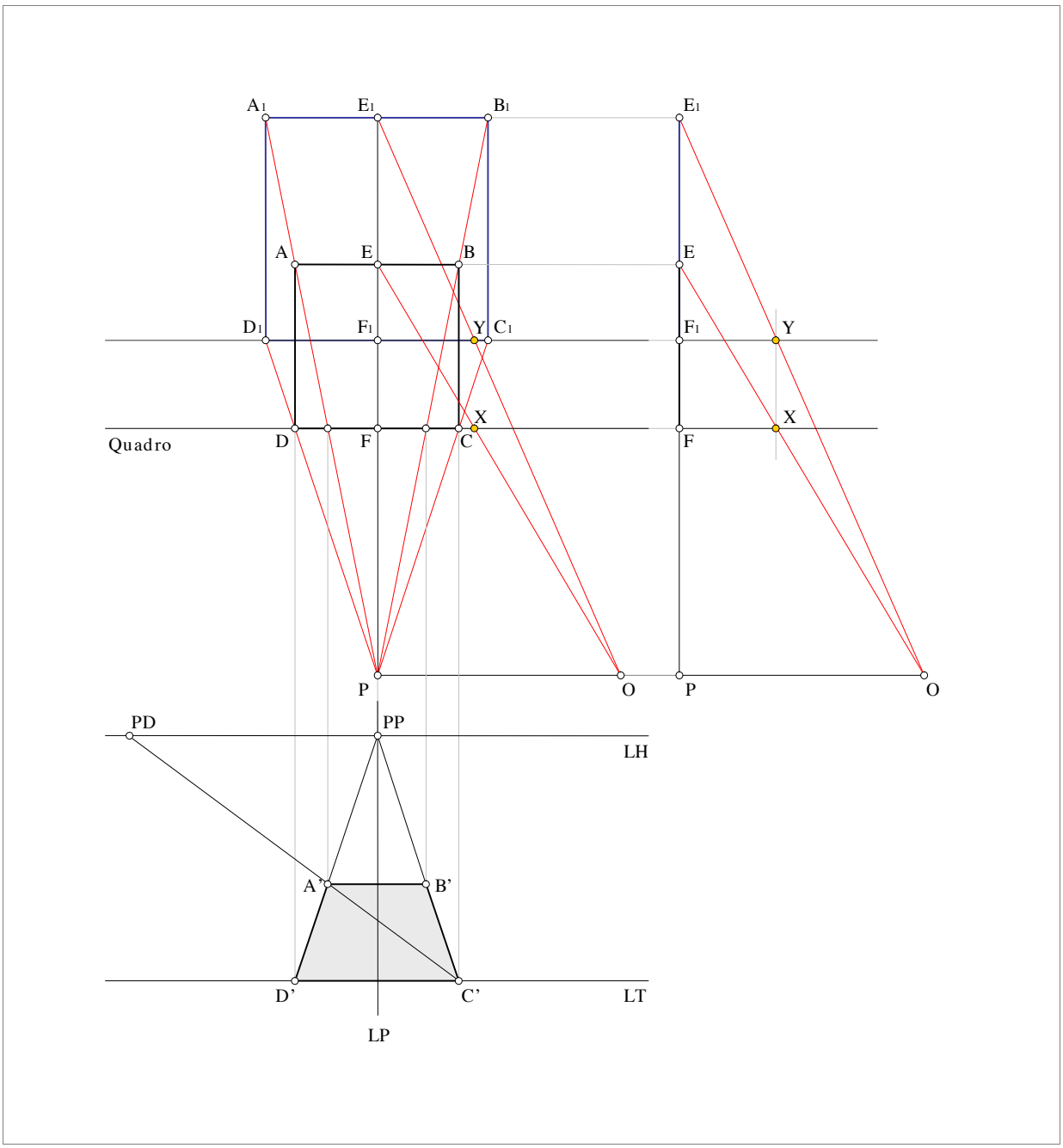


Fig. 150 – Interpretação da 1ª regra de perspectiva
(Proposição 32 – BN, Cód. 3675, fol. 46r)

Como consequência do que acabámos de referir conclui-se que o quadrado "escorçado" não é afinal o quadrado **$A_1B_1C_1D_1$** representado em projecção horizontal mas sim o quadrado **ABCD** (que o Autor nunca representa) homotético desse, cujo lado **CD** pertence a LT, sendo o centro de homotetia a projecção horizontal do Observador ou o seu pé – **P**.

Garantida que está essa relação de homotetia, e é exactamente aqui que está o segredo(!) desta construção perspéctica, constata-se que a escala de alturas correspondente ao afastamento das transversais paralelas ao Quadro, obtida na projecção de perfil, é sempre constante seja qual for a localização do quadrado efectivamente representado em planta.

Para exemplificar o que referimos mostramos três quadrados homotéticos – $\mathbf{A_2B_2C_2D_2}$, $\mathbf{A_1B_1C_1D_1}$ e **ABCD** – sendo o centro de homotetia o ponto **P** [**Fig. 151**]. Se no perfil considerarmos que, no caso do quadrado $\mathbf{A_2B_2C_2D_2}$, o Quadro contem o lado $\mathbf{C_2D_2}$ então o raio visual $\mathbf{OE_2}$ intersecta o Quadro no ponto **Z**, correspondendo a medida $\mathbf{F_2Z}$ ao que o quadrado "perdeu" visto de **O**. Para o quadrado $\mathbf{A_1B_1C_1D_1}$, estando o Quadro agora em $\mathbf{C_1D_1}$, temos que o raio visual $\mathbf{OE_1}$ intersecta o Quadro no ponto **Y** pelo que o que o quadrado "perde" visto de **O** será $\mathbf{F_1Y}$. Em relação ao quadrado **ABCD**, seguindo a mesma sequência de procedimentos, a medida em causa é **FX**. Acontece que as medidas dos segmentos $\mathbf{F_2Z}$, $\mathbf{F_1Y}$ e **FX** são iguais. Este facto indicia que, qualquer que seja a posição do quadrado desenhado no papel, o que conta é a localização do Quadro em projecção horizontal pois será precisamente o quadrado que tem um dos seus lados coincidentes com LT – o quadrado **ABCD** no caso em apreço – que será efectivamente perspectivado.

Mas ainda não provámos nada. Apenas verificámos três situações que aparentemente corroboram o que afirmamos mas há que ter a certeza disso e, além do mais, testar a generalidade do teorema que é, como quem diz, certificar a universalidade da regra.

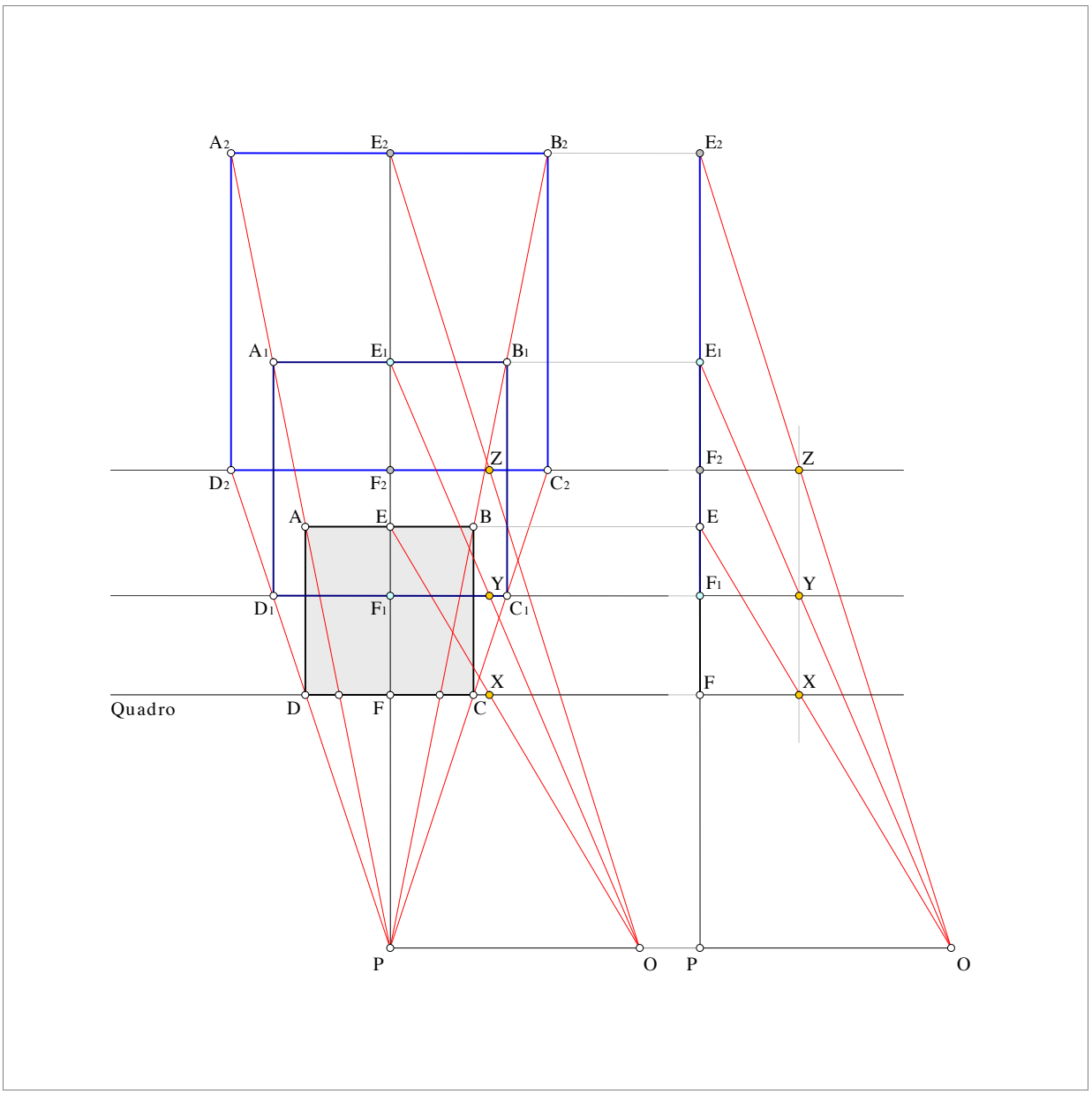


Fig. 151 – Homotetia de centro **P** dos quadrados $\mathbf{A_2B_2C_2D_2}$, $\mathbf{A_1B_1C_1D_1}$ e **ABCD**.
No perfil verifica-se que $\mathbf{F_2Z = F_1Y = FX}$

Utilizemos como referência a figura seguinte [**Fig. 152**] derivada do desenho da Fig. 150. Desta feita efectuámos um duplo desdobramento da projecção de perfil para destacar os dois pares de triângulos semelhantes a que recorreremos no curso da demonstração.

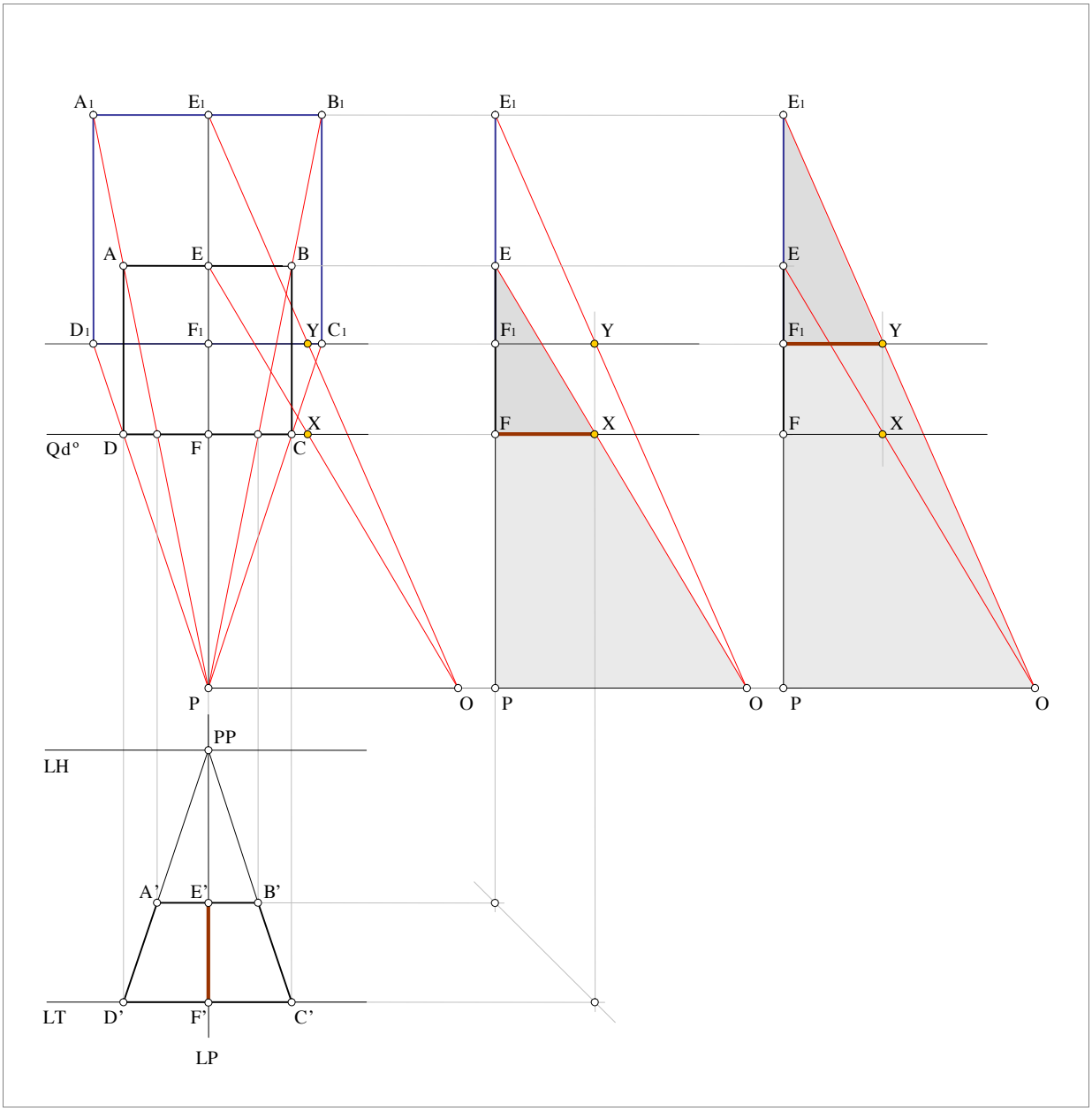


Fig. 152 – Da semelhança dos triângulos **PEO** e **FEX** e dos triângulos **PE$_1$O** e **F$_1$E$_1$Y** conclui-se que: **FX** = **F$_1$Y** = **F'E'**

No caso vertente teremos então de demonstrar que, para qualquer posição do quadrado **A$_1$B$_1$C$_1$D$_1$**, homotético de **ABCD** na homotetia de centro **P**, o segmento **FX** será sempre igual ao segmento **F$_1$Y**.

Recorrendo ao Teorema de Thales podemos afirmar que o triângulo **PEO** é semelhante ao triângulo **FEX**, pelo que:

(1) $$\frac{\mathbf{PE}}{\mathbf{PO}} = \frac{\mathbf{FE}}{\mathbf{FX}}$$

Por outro lado, o triângulo $\mathbf{PE_1O}$ é semelhante ao triângulo $\mathbf{F_1E_1Y}$, donde:

(2) $$\frac{\mathbf{PE_1}}{\mathbf{PO}} = \frac{\mathbf{F_1E_1}}{\mathbf{F_1Y}}$$

Destas duas relações proporcionais podemos extrair a seguinte igualdade:

(3) $$\mathbf{PO} = \frac{\mathbf{PE}}{\mathbf{FE}} \cdot \mathbf{FX} = \frac{\mathbf{PE_1}}{\mathbf{F_1E_1}} \cdot \mathbf{F_1Y}$$

Como, pela relação de homotetia de centro **P**,

(4) $$\frac{\mathbf{PE}}{\mathbf{FE}} = \frac{\mathbf{PE_1}}{\mathbf{F_1E_1}}$$

conclui-se a partir da expressão (3) que,

$$\mathbf{FX} = \mathbf{F_1Y}$$

…QED

E, por conseguinte, podemos finalmente dar como provada a validade da 1ª regra de perspectiva de António Rodrigues.

A base da demonstração, como vimos, consiste na manipulação de um conjunto de relações proporcionais, perfeitamente comuns à época, que têm a sua raiz na instrumentalização do Teorema de Thales. O mesmo teorema que está por detrás dos problemas clássicos de determinação de distâncias inacessíveis que o Autor trata no capítulo imediatamente anterior ao seu Livro de Perspectiva.

É sempre o mesmo teorema. Sempre o mesmo princípio.

Ainda assim, cabe colocar a questão se o Autor estaria efectivamente apto a fazer uma demonstração deste tipo ou lhe bastava ter constatado, na prática, que a sua regra funcionava e resistia ao confronto com a 2ª regra de Serlio, permitindo chegar aos mesmo resultados…

Admitindo a primeira hipótese temos consciência que seria algo descabido que num Tratado de Arquitectura desta natureza surgisse uma demonstração assim[400]. Com efeito, o espírito do tratado não é esse e, concretamente, no que diz respeito ao tratamento da geometria, ele assume-se essencialmente como um manual prático onde são apresentados, descritivamente, uma sequência de procedimentos a seguir para resolver determinado problema sem grandes preocupações de revelar a razão de ser das coisas. Mas, ainda assim, não sendo seu propósito apresentar demonstrações seria legítimo esperar que delas se pudesse ter conhecimento. Denota-se, aliás, a sua existência em múltiplas situações. Mas será que ele reuniria de facto os pré-requisitos implicados na explanação, com propósitos demonstrativos, desta sua 1ª regra de construção perspéctica?

Tudo leva a crer que não e, sendo assim, é a segunda alternativa que nos parece mais viável. Não por pensarmos que o Autor não era um verdadeiro geómetra já que não seria preciso sê-lo para utilizar os recursos necessários para a prova da sua 1ª regra. Na verdade, também não se pediria tanto… bastaria que tivesse verificado a validade da regra nalguns casos. Aí, teria ficado decerto mais convencido da sua possível universalidade e ter-nos-ia deixado numa posição mais confortável para afiançar o seu saber.

Porque o problema está justamente naquela inusitada indicação, que de imediato considerámos bizarra, de condicionar a posição no Quadro em projecção horizontal. O tal 7º passo da construção perspéctica do quadrado onde se pede para fixar a linha **ab** paralelamente ao lado **7.2** da figura a uma distância igual à medida do segmento **1.4**, aquilo que a figura "perde" quando vista de **M** [**Fig. 149**, passo 7]: *tomẽ nũ compassso ho que ha do ponto **1** ao ponto **4** he com esta largura formẽ a linha **a.b***. O mesmo acontece na proposição 31 relativa ao "escorço" do hexágono onde declara: *tomarão nũ conpaso o q ouuer do ponto **2** ao ponto **4** he cõ 'sta abertura se toma a linha **6.7** paralela à*

[400] Note-se que nem nos tratados da especialidade, já abordados, isso acontece, exceptuando, naturalmente, a obra ímpar de Piero della Francesca.

linha ***C.4*** [**Fig. 153**]. E, obviamente também na proposição 33 referente ao pentágono com a agravante de, em jeito de generalização, se concluir que pela regra apresentada *se amostrara o escurço de toda a figura que se quizer escursar cõ tal cõdição que ha linha* ***1.2*** *seja igual à linha* ***1.3*** [**Fig. 154**].

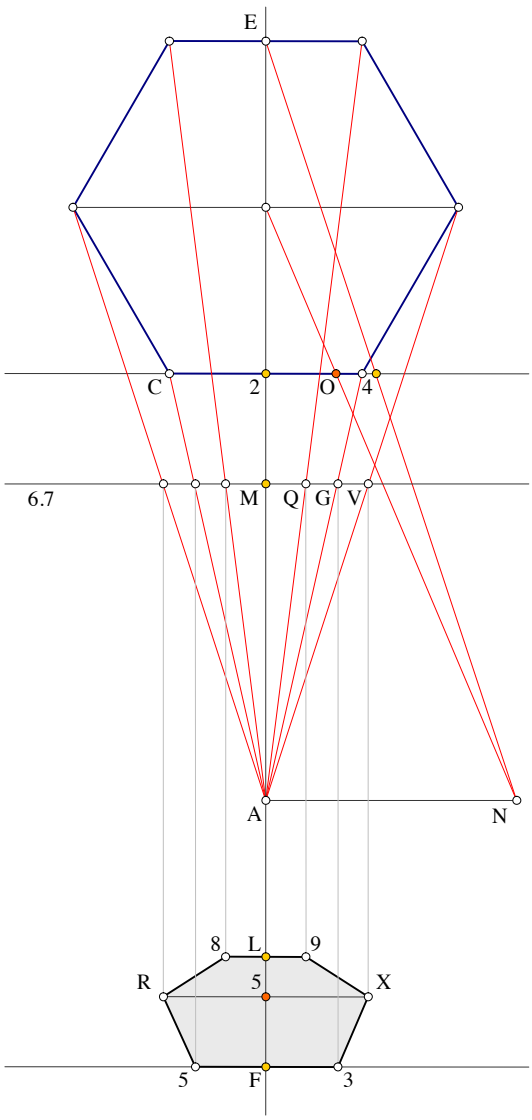


Fig. 153 – "Escorço" de um hexágono.
Reinterpretação da proposição 31, fol. 45r

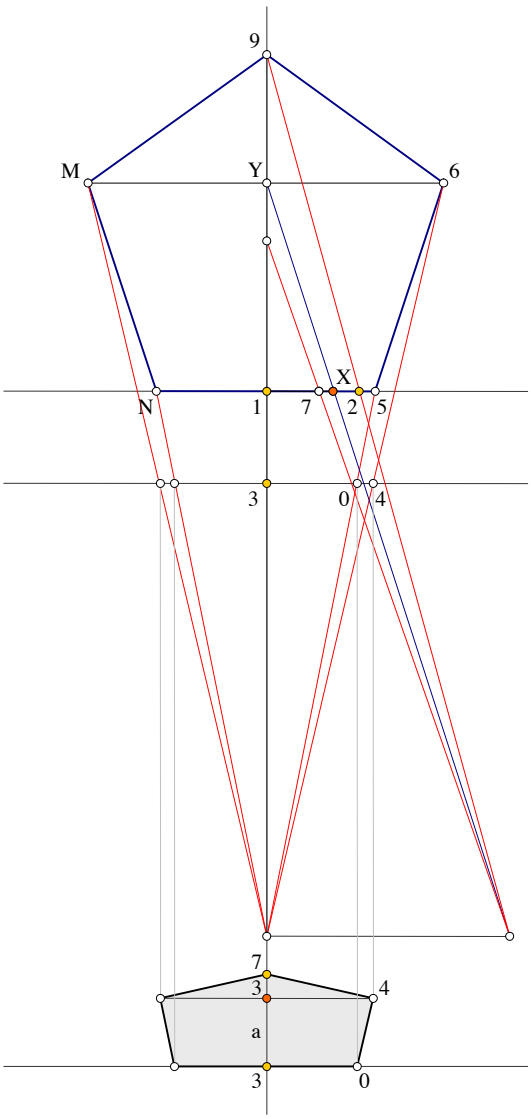


Fig. 154 – "Escorço de um pentágono".
Reinterpretação da proposição 33, fol. 47r[401]

[401] No original não está representado o raio visual **XY** e, certamente por isso, a perspectiva da transversal **3.4** não está correcta.

Manifestamente, a imposição de fixar a linha do Quadro em planta em função do que a figura "perde" no perfil é que faz regra, quando não há nada que justifique que assim tenha de ser. Antes pelo contrário: acabámos de demonstrar que o posicionamento dessa linha é indiferente não tendo, portanto, a mínima relação com qualquer medida que se vá extrair ao perfil. No entanto, é preciso que se note que, a partir do momento em que se fixa a sua posição, também se estabiliza a distância do Observador relativamente à figura já que esta tem sempre um dos seus lados coincidente com LT. Recordemos, voltando a observar os desenhos anteriores relativos à proposição 32 [**Fig. 150**, **Fig. 151**], que a figura que efectivamente se perspectiva é o quadrado **ABCD** que tem o seu lado **CD** sobre LT, e não a que surge no desenho original e correspondente ao quadrado $\mathbf{A_1B_1C_1D_1}$. Por conseguinte, qualquer alteração no posicionamento da referida linha, que é afinal LT, significa uma relação diferente do Observador com o Objecto, ou seja, uma perspectiva diferente da figura [**Fig. 155**].

Seja como for, a indicação expressa para condicionar o posicionamento da linha do Quadro em planta, ou seja, LT, constitui, como é evidente, uma prova cabal de que o Autor não se deu conta da potência da regra que tinha em mãos.

Teremos por isso de nos contentar com o facto de se ter limitado a aplicá-la a um caso particular. Mais do que particular, particularíssimo, o que se nos afigura ainda mais estranho.

Realmente qual poderia ser a encoberta razão que o levou a fixar a distância do Quadro com base naquilo que a figura "perde" em profundidade?!...

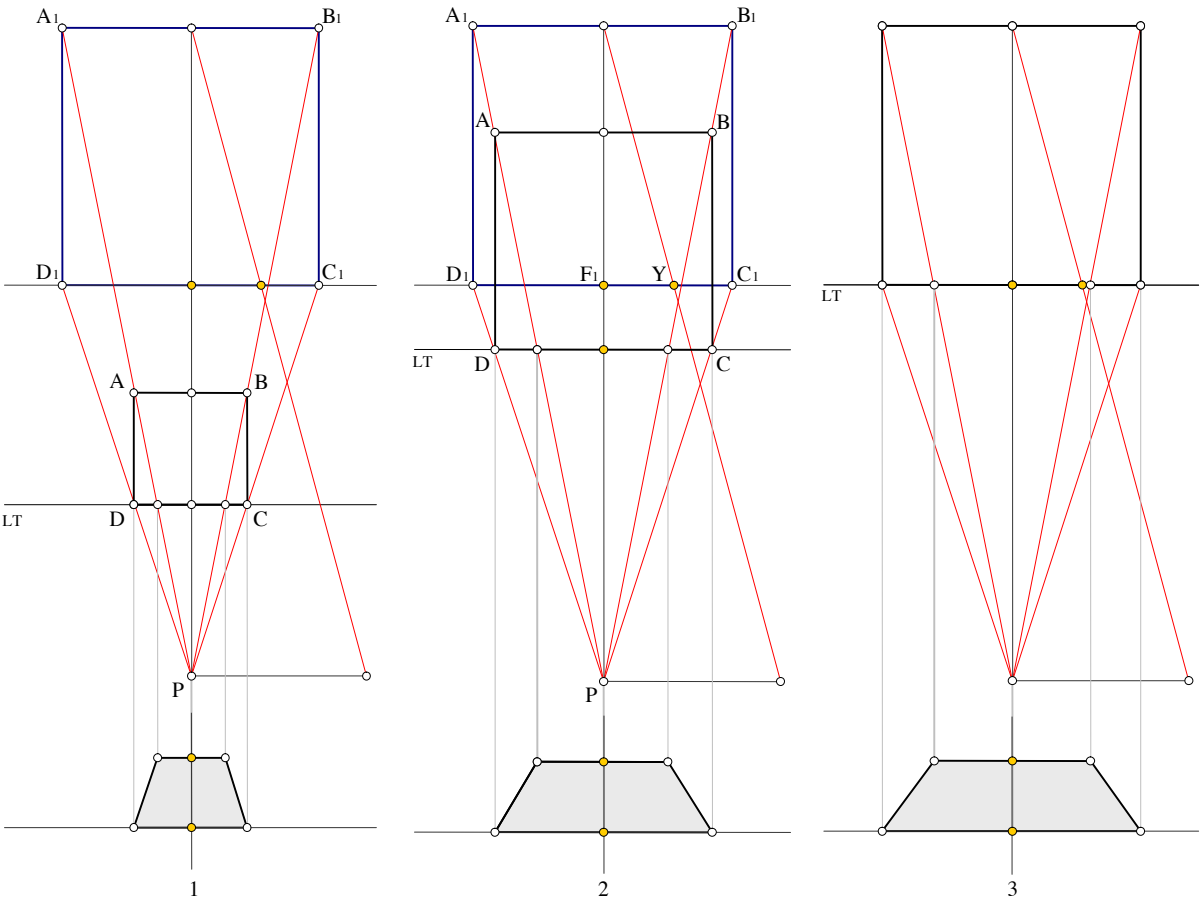


Fig. 155 – A variação da posição de LT, de acordo com a 1ª regra, modifica a perspectiva. A relação do Observador com o Objecto é alterada porque o lado **CD** pertence ao Quadro

1) situação de maior proximidade entre o Observador e o Objecto
2) cumprimento estrito da regra – a posição de LT é fixada à distância **F1Y** de **C1D1**
3) se **CD** e **C1D1** coincidirem a 1ª regra corresponde à "*costruzione legittima*"

Admitindo que é legítimo reduzir à partida o leque de possibilidades e considerar apenas o âmbito da perspectiva central (o que implica que as formas poligonais a perspectivar têm sempre, pelo menos, um lado paralelo ao Quadro)[402] note-se como o procedimento descrito implica que só depois de desenhada a "linha cêntrica" e a figura em projecção horizontal, definida a altura do horizonte e aquilo a que o Autor chama a "linha de distância" (que para ele é o raio visual que une o Olho ao ponto

[402] Além disso, com a excepção do caso da proposição 38, são sempre simétricas em relação à "linha cêntrica".

mais afastado da figura) se torna possível determinar a intersecção dessa linha com o Quadro em perfil e conhecer, por conseguinte, a medida dessa redução. Só nesse momento estão reunidas as condições para desenhar, em projecção horizontal, a linha que corresponde ao Quadro, de acordo com as instruções do Autor. Sabendo nós que não existe qualquer razão que obrigue a que a distância tenha de ser essa e que, por conseguinte, esta até poderia ter sido a primeira linha a ser traçada no papel, só podemos reconfirmar que o Autor não estava realmente ciente da generalidade da 1ª construção perspéctica que expõe no seu tratado.

Mas também é verdade que o constrangimento imposto não põe em causa a construção já que podendo o Quadro posicionar-se a qualquer distância também pode estar àquela que ele indica dever estar.

E, por isso, em relação ao resultado final, isto é, à perspectiva a que se chega de acordo com esta regra, nada há a dizer já que ele é justo.

Fica-nos porém a sensação, ou mais do que a sensação a certeza, de que falta um controlo efectivo da posição relativa do Observador e do Objecto face ao Quadro que se exprime no desfasamento da localização deste plano, em planta e no perfil, bem como na definição pouco consistente do conceito de distância expresso através daquela incaracterística fórmula de "linha de distância" que enferma de nítida falta de rigor, como já tivemos ocasião de sublinhar.

É aliás sintomática a inexistência de qualquer menção ao Quadro subsistindo a ideia de que só se dá valor à relação do Observador com o Objecto. Só que, por inerência da regra, o seu posicionamento, sendo determinado, até nesse aspecto é determinante. Com efeito, dele depende a perspectiva pois que, como já observámos, qualquer movimentação de LT, em projecção horizontal, significa uma variação na relação do Observador com o Objecto [**Fig. 155**].

Mas é exactamente essa possibilidade de oscilação de LT que o Autor corta, fixando a sua localização de acordo com um critério que, para além de enfraquecer a regra, não parece ter qualquer razão plausível. Pelo menos não a descortinamos…

Ou será que foi essa a forma que ele encontrou de relacionar o perfil com a planta? Forma essa que a nossa lógica não permite perceber pelo vigor com que se nos impõe a dupla projecção ortogonal… não seria aquela a sua maneira de relacionar as duas projecções?...

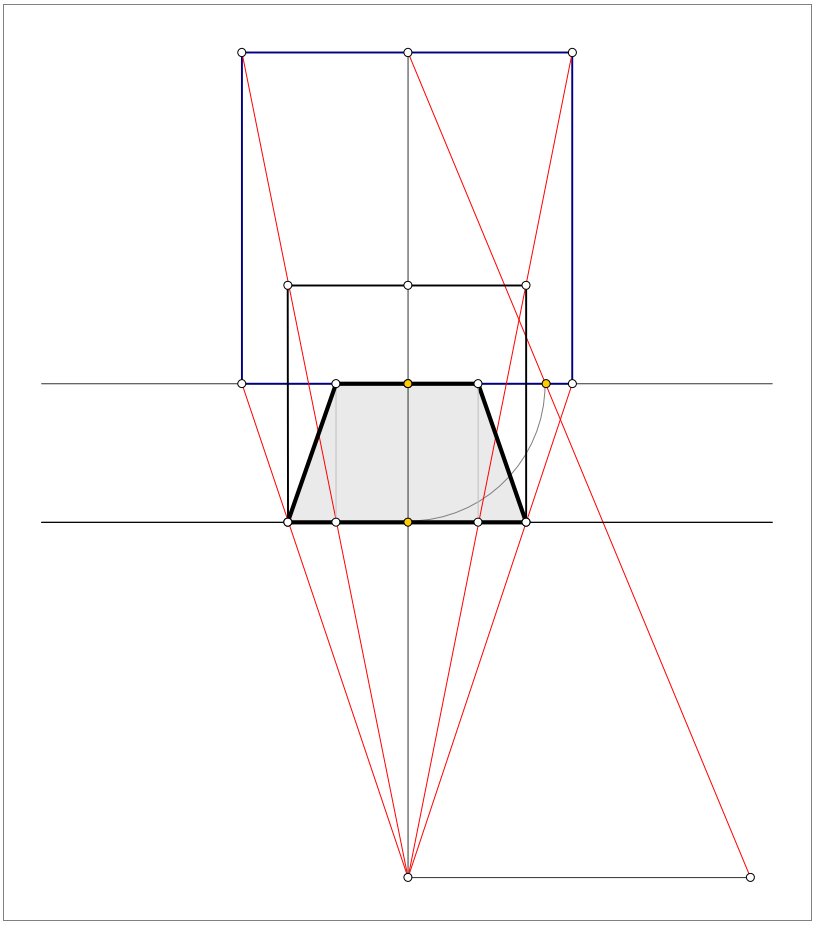


Fig. 156 – A 1ª regra de perspectiva de Rodrigues com a sobreposição da perspectiva à planta e ao perfil

Experimentámos fazer a sobreposição da perspectiva com a projecção horizontal e com a projecção de perfil e é inegável que se denota, pelo menos, um certo decoro na composição ficando o "escorço" da figura balizado pela projecção horizontal do lado

da figura colinear com o Quadro no perfil e com a representação do mesmo em planta [**Fig. 156**]. Como se aquilo que a figura "perde" em profundidade fosse alvo de um rebatimento e servisse para definir, na perspectiva, as duas transversais que delimitam, precisamente, a profundidade do plano.

Será isso?...

Apesar de tudo aquela que se nos afigura como a explicação mais satisfatória ainda é a de que o Autor já terá tido satisfação bastante por ter conseguido definir uma 1ª regra, que sem querer ou saber restringiu indevidamente a um único caso, enquanto Serlio falhara redondamente esse desiderato!

A sentida e já demonstrada falta de clareza no que concerne à situação/projecção do Observador, do Objecto e do Quadro, advém, quanto a nós, do facto da 1ª regra de perspectiva de Rodrigues não ter subjacente uma dupla projecção ortogonal, devidamente articulada e sistematizada, tal como na dita *costruzione legittima* exposta por Piero della Francesca e, por conseguinte, não revelar inequivocamente que a perspectiva resulta da secção da pirâmide visual albertiana com o Quadro. Notámos, na explanação do Autor, como essa pirâmide visual é mutável entre a projecção horizontal e a projecção de perfil, sinal bem evidente da ausência de formulação desse conceito. Mas, por outro lado, a correspondente variação da posição do Quadro em ambas as projecções, segundo uma relação algo peculiar e de difícil explicação, mas que ainda assim não deixa de ser uma relação, também pode ser vista como sinal de desenvoltura no tratamento das questões relacionadas com a proporcionalidade de triângulos fundada nos problemas práticos de determinação de distâncias.

De resto, a sua construção não tem, sob o ponto de vista operacional, qualquer desvantagem relativamente à regra genuína porque em qualquer delas a perspectiva é construída ponto por ponto, ou seja, ambas exigem o mesmo tipo de operação cuja morosidade é conhecida e só é obviada com recurso a expedientes mais avançados da projecção central, como seja, o da utilização de pontos de fuga: o PP e o PD que Serlio, na esteira de Viator, utiliza na sua 2ª regra sem que entenda o seu verdadeiro

significado. Contemporaneamente, embora sem divulgação pública, Vignola dava-lhes uma definição inequívoca providenciando a devida fundamentação da regra que a partir daí será conhecida, por direito e merecimento próprio, como *costruzione con il punto della distanza*.

Ainda assim, quando está em causa a perspectiva de superfícies irregulares a *costruzione legittima* não se revela inferior a qualquer outra. Era aliás para essas situações que Piero a recomendava.

Mas esta semelhança no *modus operandi* não invalida a superioridade e elegância da *costruzione legittima*, pela perfeita tradução da essência da perspectiva expressa na exacta e precisa relação dos seus elementos fundamentais, pelo que nos parece que o Autor não deveria ter conhecimento desta regra. A ter dela notícia custa a crer que não a tivesse adoptado de imediato rendendo-se à sua avassaladora clareza!

Não tendo, creio que chegou a um processo engenhoso, da sua lavra, que, apesar de eivado de algumas indicações processuais escusadas e certas imprecisões conceptuais, resolve o problema.

Voltamos a repetir o que logo de início referimos: após a análise extensiva que fizemos da tratadística precedente, que directa ou indirectamente se debate com a questão da perspectiva, e que pudesse ter chegado às mãos do Autor, não detectámos nenhuma construção perspéctica que se assemelhasse à que ele propõe e, por isso, arriscámos atribuir-lhe este feito.

É verdade que à altura da realização do seu tratado o Autor poderia ter conhecimento da *costruzione legittima* apresentada no *De Prospectiva Pingendi* de Piero della Francesca [**Fig. 14**, **Fig. 157**] através do *Unterweysung der Messung* (1ª Ed., 1525) de Dürer [**Fig. 91**] e também por via de *La Pratica della Perspettiva* (1ª Ed., 1568) de Daniel Barbaro [**Fig. 158**].

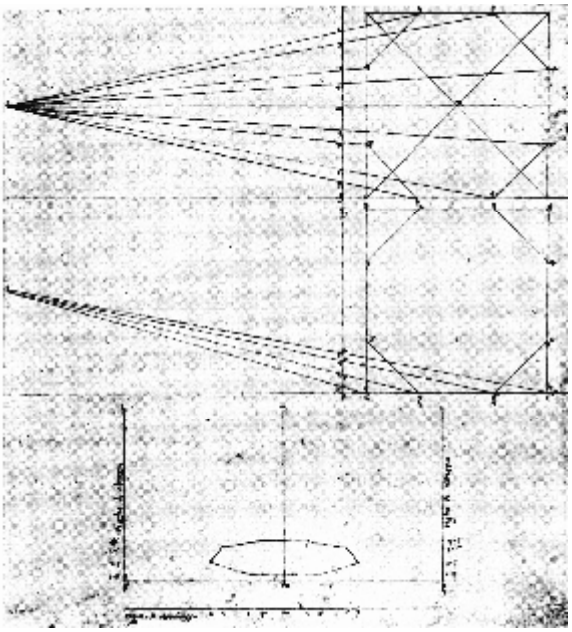


Fig. 157 – Perspectiva de um octógono regular segundo a *"costruzione legittima"*.
Piero della Francesca,
De Prospectiva Pingendi, c. 1460, Teorema XLVI

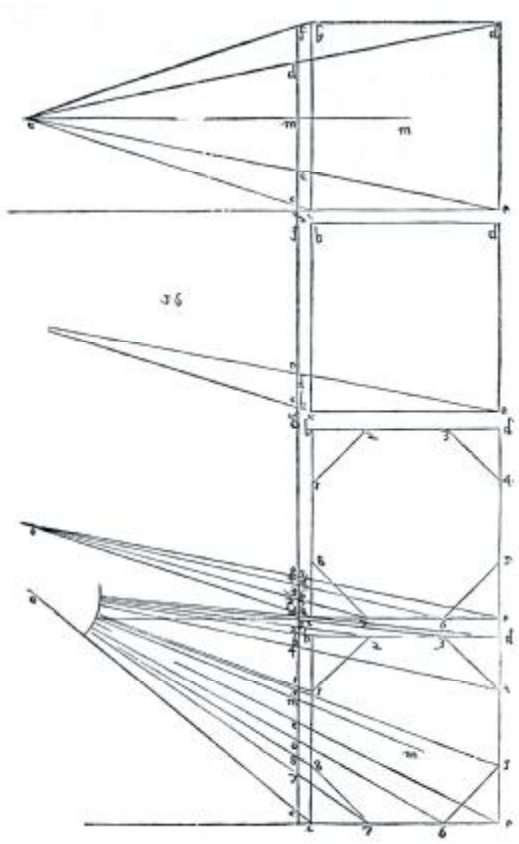


Fig. 158 – Desenhos prévios, em planta e perfil, inerentes à *"costruzione legittima"*.
Daniel Barbaro,
La pratica della perspettiva, 1569, cap. XXXV

Commandino poderia também ser uma possibilidade através da sua versão comentada do *Ptolemaei Planisphaerivm*, saída em 1558, não fora esta sua obra demasiado exigente sob o ponto de vista científico. Mas o seu *secondo modo* de perspectiva [**Fig. 159**] não deixa de ser uma variação da *costruzione legittima*. No entanto, como variação que é, cremos que se apresentaria aos olhos de um não matemático com maior prolixidade do que a versão original, o que a torna improvável como referência.

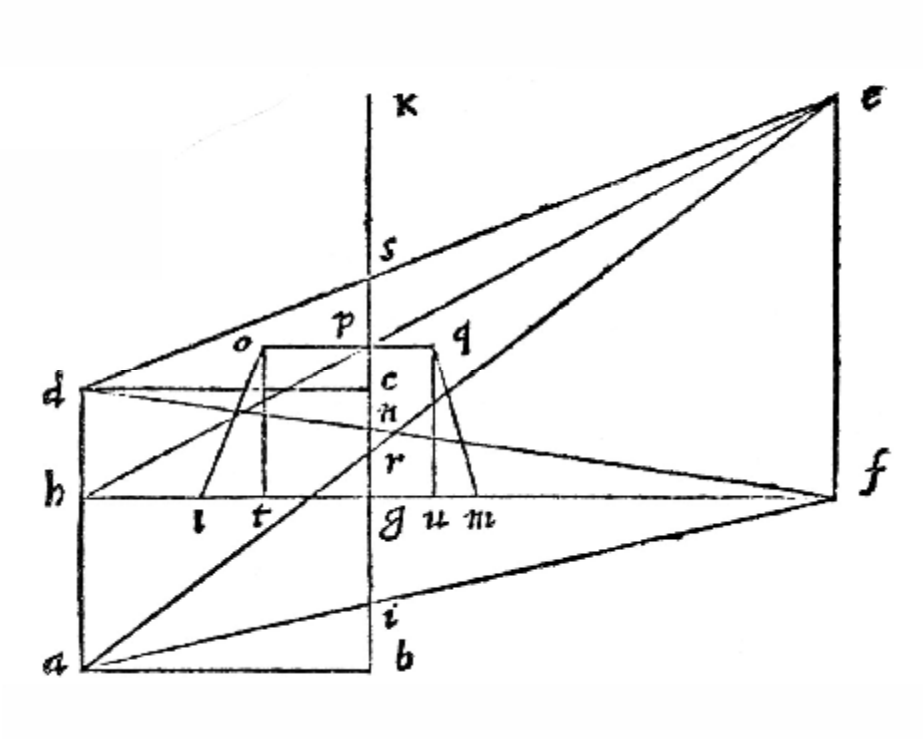


Fig. 159 – O *secondo modo* de perspectiva de Commandino.
Ptolemaei Planisphaerivm, 1558

O *Libre de Perspective* de Jehan Cousin[403] (1495-1560), publicado (com uma tiragem bastante limitada) em 1560, não trata propriamente da *costruzione legittima* já que é a "construção com o *tiers point*" que concentra as atenções do mestre de pintura parisiense. No entanto, o facto de neste livro se cuidar de patentear, com grande simplicidade e clareza, a equivalência da "construção com o *tiers point*" – *punto della distanza* para Vignola – com a "construção albertiana" [**Fig. 160**] permitiria debelar qualquer incerteza relativamente ao conceito de distância, relativamente ao qual, como vimos, as certezas de Rodrigues eram escassas.

[403] COUSIN, Jehan – *Libre de Perspective*. Paris: L'Imprimerie de Jehan le Royer, 1560.

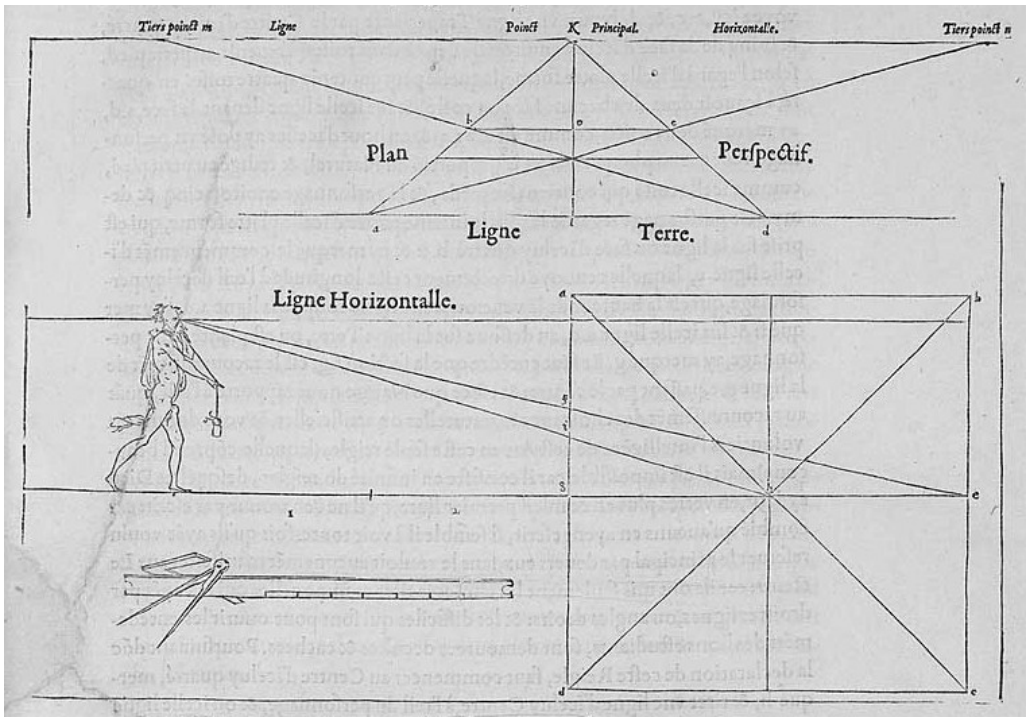


Fig. 160 – A equivalência da "construção com o *tiers point*" e a "construção albertiana".
Jehan Cousin, *Libre de Perspective*, 1560

Alguns anos antes, por volta de 1545, Vignola já se ocupara de mostrar, por seu turno, a equivalência da dita "*costruzione legittima"* com a "*costruzione con il punto della distanza*" mas o conhecimento dessa formidável síntese só acontecerá tardiamente com a publicação, por Danti, de *Le due regole*... em 1583 [**Fig. 161**].

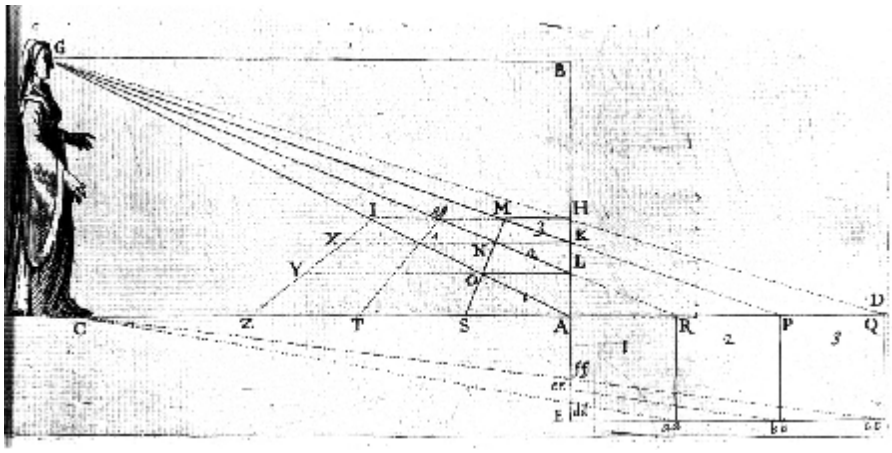


Fig. 161 – Demonstração da equivalência das duas regras de perspectiva.
Vignola, *Le due regole della prospettiva pratica*, 1583

Mas há ainda uma outra fonte possível: Pietro Cataneo. Sabemos da decisiva influência da sua obra *I Quattro Primi Libri di Architettura*[404], editada em 1554, no *Tratado de Arquitectura* de António Rodrigues, a ponto de ser possível reconhecer que algumas passagens, e mesmo partes substanciais do seu texto, são traduções integrais de trechos correspondentes do tratado do italiano. Esse confronto foi estabelecido com todo o rigor e detalhe por Rafael Moreira[405]. Nós próprios já fizemos o mesmo, colocando lado a lado o "Capitolo I – *Dove se tratta de le buone qualità che convengano nello eleggere i siti per l'edificazioni de le città, con vari e diversi disegni di piante, e da quelle tiratone i loro alzati per ordine di prospettiva; e prima delle scienze ne le quali debbia essere esperto l'architetto*" do "Libro Primo" do tratado de Cataneo, com o "Capitolo das Partes que ha de ter ho Arquiteto" do de Rodrigues, verificando que as considerações tecidas por este sobre o importante papel da perspectiva na arquitectura são em grande parte devedoras das ideias expressas pelo primeiro.

No entanto Cataneo, em 1567[406], revê e amplia significativamente a sua obra com a adição de mais quatro livros. Destes, o "Libro Settimo" é dedicado à Geometria e o "Libro Ottavo" à Perspectiva. Curiosamente, na introdução a este "Libro Ottavo", *dove si mostra a operare praticamente nelle cose di prospettiva cominciando dai primi principi et effeti suoi*, Cataneo limita-se praticamente a repetir o que sobre o tema já dissera no Cap. I do "Libro Primo" embora, seguidamente, dê o devido desenvolvimento à matéria. Na "Proposizione XXXI" verificamos que o seu *modo di tirar la figura quadrata in prospettiva* consiste na aplicação da *costruzione legittima* [**Fig. 162**]. Aliás é esta a

---

404 CATANEO, Pietro – *I Quattro Primi Libri di Architettura*. Veneza: in Casa de' figliuoli di Aldo, 1554.

405 Ver as anotações (1), (5), (16), (18), (20), (22), (23) e (27) ao texto do tratado de Rodrigues em: MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH-UNL, 1982. Mestrado em História de Arte.

406 CATANEO, Pietro – *L'Architettura. Alla quale oltre all'essere stati dall'istesso Autore rivisti, meglio ordinate, e di diversi disegni, e discorsi arricchiti i primi quattro libri per l'adietro stampati, Sono aggiunti di piu il Quinto, Sesto, Settimo, e Ottavo libro;(...) Nell' ottavo s'insegna a operar praticamente nelle cose di Prospettiva, cominciando da i primi principii, & elementi di quella*. Veneza: 1567.

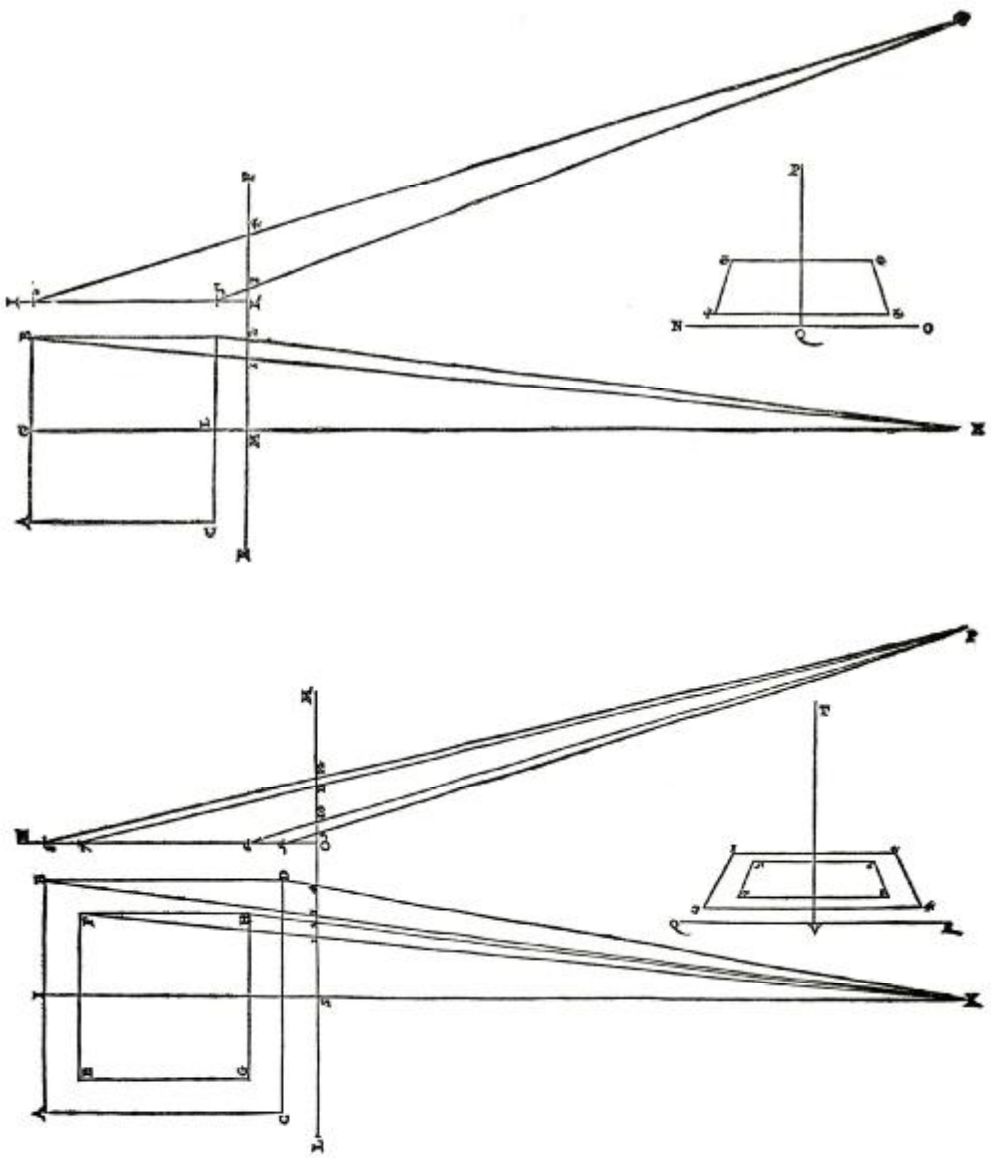


Fig. 162 – *Proposizione XXXI.*
Modo di tirar la figura quadrata in prospettiva através da *costruzione legittima.*
Pietro Cataneo, *L'Architettura,* "Libro Ottavo", 1567

única regra que é apresentada por Cataneo neste seu "Livro de Perspectiva" o que evidencia o bom serviço que ela lhe prestava já que, por resultar da manipulação directa de plantas e cortes, articulados mediante a dupla projecção ortogonal, se adequava mais fácil e directamente à prática do desenho arquitectónico. Mas essa opção de Cataneo também demonstra que o seu investimento na matéria era pouco ou nenhum, ficando muito aquém dos novos desenvolvimentos devidos aos seus compatriotas, Vignola e Commandino, e também ao francês Jehan Cousin.

Se esta nova versão em oito livros do tratado de Cataneo tivesse chegado às mãos de Rodrigues cremos que não poderia ter ficado indiferente ao *modo di tirar* as figuras com recurso à *costruzione legittima*.

Assim, como tudo indicia para o puro desconhecimento, por parte de Rodrigues, das obras referidas, não há dúvida de que é nitidamente o *Secondo Libro, Di Prospettiva* de Sebastiano Serlio (Paris, 1545) que emerge como sua referência primordial. Aliás, a sua 2ª regra de perspectiva é a dele, já o referimos. Mas, significativamente, não lhe passou despercebido que esta construção foi a única que Serlio foi capaz de pôr em prática: *Sebastianus Serlio bolonhes todas as figuras que escursou no 'Livro da Prespetiua' que fez as escrusou por esta regra que aquj se vee prezente*[407]. Realmente com a 1ª regra de perspectiva não chegaria a lado nenhum.

Já demos conta das possíveis razões do insucesso e consequente inoperacionalidade dessa 1ª regra de Serlio, dessa vã tentativa de se reenquadrar na tradição italiana com raízes na construção perspéctica de Alberti.

Acreditando que o nosso Autor desconhecia a *costruzione legittima*, como nos parece mais do que verosímil, e que da construção albertiana só lhe chegava uma ténue sombra através da fracassada 1ª regra de Serlio estamos convictos de que ele terá detectado a sua inconsistência e, a partir daí, engendrado uma forma de a corrigir. E o certo é que conseguiu o seu intento, como vimos, pois a sua 1ª regra funciona de facto estando, na prática, isenta de erros. Sob o ponto de vista teórico ficam as reservas que já registámos e a distância ao rigor conceptual inerente à *costruzione legittima*.

Porém, o que se nos afigura mais aliciante ainda é a aproximação da regra de Rodrigues à construção primaz de Leon Battista Alberti já que, ao pegar na 1ª regra de Serlio, acaba por chegar às origens ainda que tal aconteça sem o consciencializar e de uma forma algo enviesada.

---

[407] BN, Cód. 3675, fol. 47v.

É claro que falta, ao desenrolar da sua 1ª regra, um elemento essencial: o recurso prévio ao *punto centrico* albertiano, ponto de fuga das ortogonais.

Voltemos à sequência de instruções para se perspectivar um quadrado, de acordo com a proposição 32, tendo como referência os desenhos que efectuámos para as ilustrar [**Fig. 149**]. Sublinhámos na altura que só no final da construção, ou depois dela estar já concluída, se efectua o prolongamento dos lados do quadrado ortogonais ao Quadro confirmando a sua convergência no *punto*, que é como Serlio o designa deixando cair a sua qualificação de *centrico*. Se o Autor o tivesse feito imediatamente após a definição do lado **7.2** do quadrado [**Fig. 149**–9)] poderia ter passado directamente para a etapa final [**Fig. 149**–12)] já que a intersecção das ortogonais, lançadas a partir do vértice **7** e do vértice **2**, com a transversal mais distante, permitiria determinar o vértice **6** e o vértice **3**, ficando resolvida a perspectiva do quadrado.

E aí sim, a identificação com a construção de Alberti seria total.

Mas, de qualquer modo, parece-nos possível estabelecer um paralelo entre a conquista albertiana e a de Rodrigues na medida em que este, partindo praticamente do zero, se alimentou do saber prático proveniente dos problemas de determinação de distâncias para chegar à graduação rigorosa das profundidades. Ou seja, o caminho que ambos trilharam para resolver esse enorme problema parece ter, afinal, evidentes afinidades.

Em Rodrigues, como se viu, é assinalável o domínio do Teorema de Thales e a elasticidade com que se faz a sua aplicação. É de facto essa a característica distintiva da sua 1ª regra de perspectiva. Realmente, o desenho de perfil a que ele recorre para poder graduar a profundidade do plano, apesar de aparecer sobreposto à planta, não tem com ela uma relação efectiva, ou pelo menos, a relação que tem é completamente alheia à dupla projecção ortogonal, pré-requisito basilar da *costruzione legittima*, e tem como fundamento relações de proporcionalidade.

Queremos com isto dizer, no fundo, que esta projecção de perfil tem alguma autonomia relativamente à projecção horizontal e que, por isso mesmo, nos remete para o passo mais sensível da construção albertiana, aquele que pode ser considerado como a pedra de toque da sua regra, quando, estando exactamente em causa a questão da graduação das transversais do plano, feito quadrícula, Alberti nos revela a sua descoberta – *trovai adunque io questo modo ottimo* – para cuja concretização não necessita mais do que um pequeno espaço…

Prendo ***uno picciolo spazio*** *nel quale scrivo una diritta linea, e questa divido in simile parte in quale divisi la linea che giace nel quadrangolo*[408].

Trata-se do momento em que se dá início à elaboração do desenho de perfil para resolver a questão da graduação das transversais, desenho esse que, manifestamente, é feito à parte e num ***picciolo spazio***…

Percorremos diferentes interpretações deste passo, algo enigmático, da explicação de Alberti, começando pela primeira que lhe dá Filarete e que, ao fim ao cabo, se constituiu como *standard*. Efectivamente tem correspondência com as interpretações de Piero della Francesca, Francesco di Giorgio, Leonardo da Vinci e terá também eco em Vignola, bem como nas cópias manuscritas [**Fig. 163**] que entretanto foram surgindo do *Della Pittura,* nas primeiras edições impressas e nas sucessivas. Passámos também pelas más interpretações de Dürer e de Serlio estando agora a braços com a forma como um português se conseguiu desembaraçar dos equívocos criados por este último.

As interpretações dos historiadores de perspectiva, desde Poudra[409] aos nossos dias, de que cabe salientar as acesas disputas nos anos sessenta do século passado[410],

---

408 ALBERTI, L. B. – *De Pictura.* Org. por Cecil Grayson. Bari: Laterza, 1980, 20. Disponível na *Web* no endereço: http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/de_pictura/html/dellapit.htm.

409 POUDRA – *Histoire de la perspective*. Paris: J. Corréard, 1864.

410 A questão entroncava-se com a polémica em torno do domínio do conceito de ponto de distância por parte de Alberti.

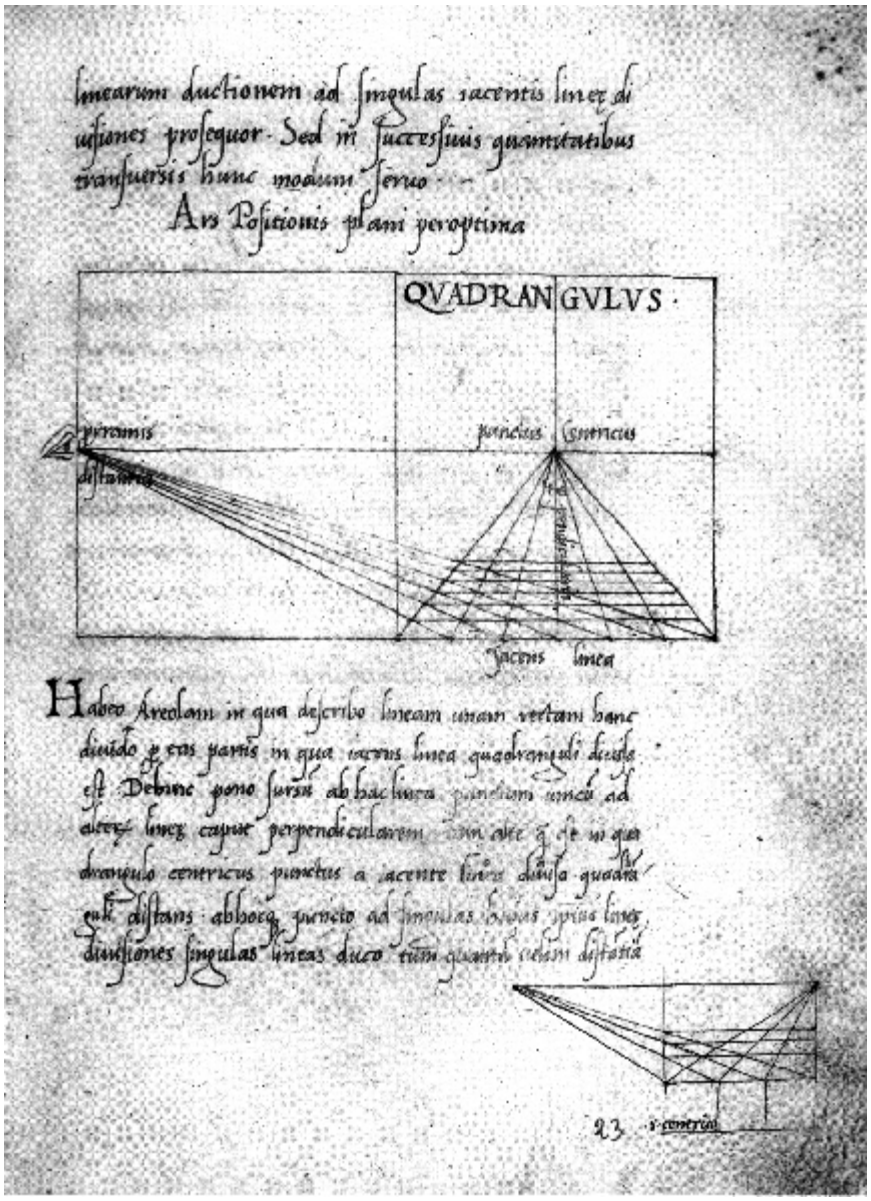


Fig. 163 – Manuscrito do *De Pictura* de 1518

nunca andaram muito longe da hipótese filaretiana, discutindo apenas se o perfil estava sobreposto à perspectiva, como propõe Filarete, ou se estava mais arredado ou até num local sem relação directa com a perspectiva. Porém, todos ou praticamente todos, tomaram aquela outra indicação – *scrivo una diritta linea, e questa divido* ***in simile parte*** *in quale divisi la linea che giace nel quadrangolo* – assumindo que a divisão em partes iguais da linha direita traçada num pequeno espaço e da linha de base do quadriculado, implicava não só o mesmo número de divisões de ambas as linhas

como a inevitabilidade desses espaços terem exactamente a mesma medida, que deveria corresponder ao *braccio* florentino como pretendia Alberti.

Nunca lhes ocorreu, por conseguinte, a possibilidade dessas divisões serem as mesmas, naturalmente, mas poderem ter medidas distintas! De 1 *braccio* na perspectiva – *la linea che giace nel quadrangolo* – mas de uma medida inferior no perfil auxiliar que seria assim um desenho de reduzidas dimensões, feito à parte, para o qual qualquer *picciolo spazio* era bastante ainda que se não pudesse, convém notar, alterar a altura do Observador. É que este aspecto está claramente especificado por Alberti:

Poi pongo di sopra uno punto alto da questa linea quanto nel quadrangolo posi el punto centrico alto dalla linea che giace nel quadrangolo, e da questo punto tiro linee a ciascuna divisione segnata in quella prima linea.

Esta é a proposta de Pietro Roccasecca[411], a qual tem, quanto a nós, a maior pertinência.

Mostramos no desenho seguinte [**Fig. 164**] a sua plena viabilidade através da sobreposição de duas vistas de perfil.

1) Observador $\mathbf{O}_1.\mathbf{P}_1$

   Nesta vista as divisões de $\mathbf{P}_1.\mathbf{3}_1$ correspondem aos segmentos $\mathbf{P}_1.\mathbf{0}_1$, $\mathbf{0}_1.\mathbf{1}$, $\mathbf{1}.\mathbf{2}_1$ e $\mathbf{2}_1.\mathbf{3}_1$ e os raios visuais são os segmentos $\mathbf{O}_1.\mathbf{0}_1$, $\mathbf{O}_1.\mathbf{1}$, $\mathbf{O}_1.\mathbf{2}_1$ e $\mathbf{O}_1.\mathbf{3}_1$.

2) Observador **O**.**P**

   Nesta outra, as divisões da linha **P**.**3** correspondem aos segmentos **P**.**0**, **0**.**1**, **1**.**2** e **2**.**3** e os raios visuais em causa são, **O**.**0**, **O**.**1**, **O**.**2** e **O**.**3**.

Começando por realizar o perfil 1) com a medida das divisões reduzidas – no caso, o segmento $\mathbf{i}_1.\mathbf{i+1}_1$ corresponderá a um segmento **i**.**i+1** (com medida supostamente igual a 1 *braccio*) – há que decidir a posição do Quadro que se colocou no exemplo a

[411] ROCCASECCA, Pietro – "La finestra albertiana". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 65-78.

uma distância correspondente a duas unidades sendo o ponto **1**, em ambos os casos, por conseguinte, a projecção da Linha de Terra.

Poi constituisco quanto io voglia distanza dall'occhio alla pittura, e ivi segno, quanto dicono i matematici, una perpendiculare linea tagliando qualunque truovi linea.

Como se pode verificar, tanto as projecções dos pontos **2**$_1$ e **3**$_1$ feitas a partir de **O**$_1$, como as projecções dos pontos **2** e **3** feitas a partir de **O**, coincidem em **2**' e **3**', os traços dos respectivos raios visuais. E, assim, pode dizer-se, como Alberti, que:

Questa così perpendiculare linea dove dall'altra sarà tagliata, così mi darà la successione di tutte le trasverse quantità. E a questo modo mi truovo descritto tutti e' paraleli, cioè le braccia quadrate del pavimento nella dipintura...

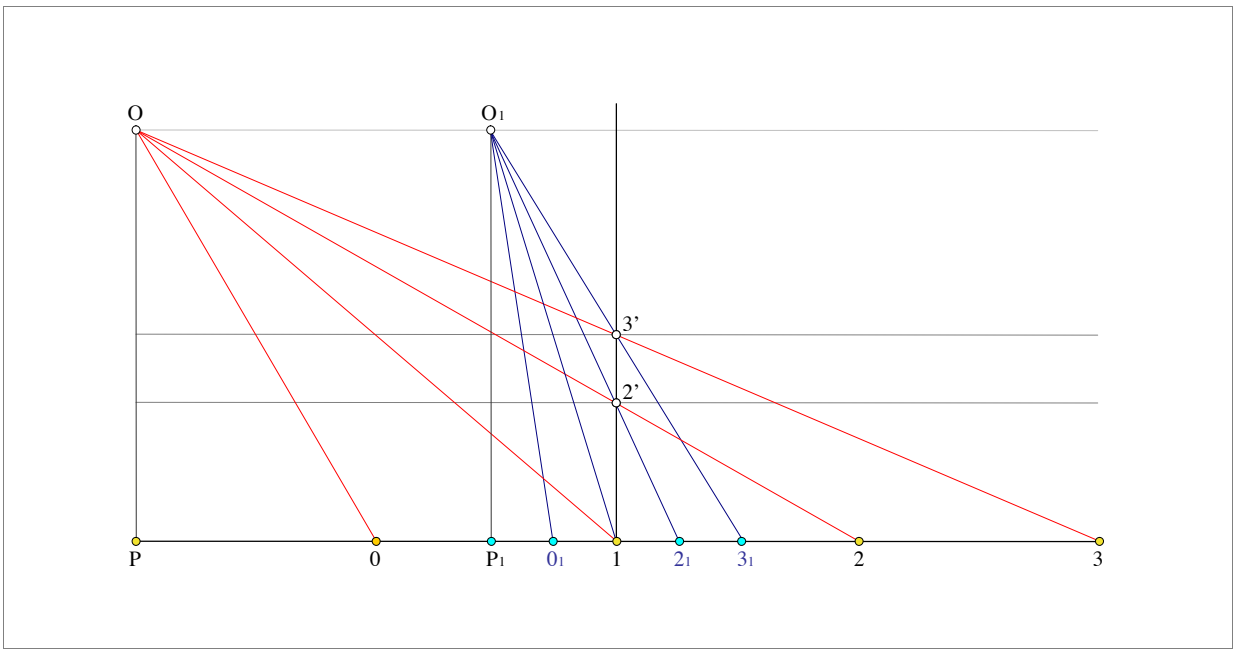


Fig. 164 – *Il modo ottimo* de Alberti. Desenho interpretativo da proposta de Pietro Roccasecca

Notemos que se partiu do pressuposto de que a distância do Observador ao Quadro – *dall'occhio alla pittura* – corresponderia a um número inteiro de unidades e dificilmente se pode conceber que fosse outro o modo de ver de Alberti, como já tivemos ocasião de sublinhar no capítulo sobre Leonardo. A *prospettiva lineale* deste

corresponde, basicamente, ao tratamento exaustivo desta questão e, por conseguinte, já sabemos que, nestas circunstâncias, a razão das medidas correspondentes à graduação das transversais resulta numa sucessão de termos harmónicos.

Ainda assim, não queremos deixar de sublinhar a generalidade da situação e a decorrente possibilidade de fazer a conversão da medida real da divisão da linha de base da perspectiva para a medida reduzida do perfil e vice-versa, naturalmente, seja quais forem as medidas em causa.

Tendo como base os desenhos da figura seguinte [**Fig. 165**] mais uma vez se verá que essa conversão tem subjacente o princípio da semelhança de triângulos.

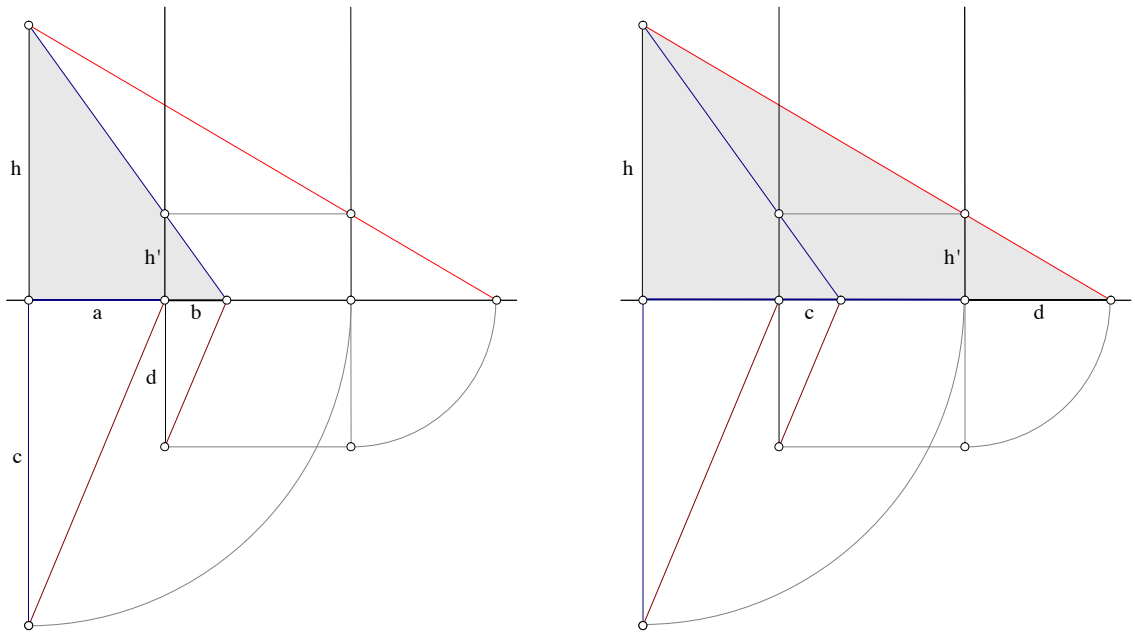


Fig. 165 – Pela semelhança dos triângulos rectângulos de catetos **a** e **c** e de catetos **b** e **d**, se pode afirmar que: **a** está para **c** assim como **b** está para **d**

Concretamente, sejam **b** e **a** as medidas reduzidas da unidade **d** e da distância do Observador ao Quadro **c**, respectivamente. Pretendemos verificar, então, que:

$$\frac{\mathbf{a}}{\mathbf{c}} = \frac{\mathbf{b}}{\mathbf{d}}$$

Como a demonstração é trivial limitamo-nos a apresentá-la geometricamente não indo além do traçado. De qualquer modo convém frisar que, na época, este procedimento seria bastante e era o que se seguiria na prática, provavelmente, caso se enveredasse por este caminho.

Para dar expressão gráfica à proporção referida basta então comprovar que as hipotenusas do triângulo rectângulo de lados **a** e **c** e do triângulo rectângulo de lados **b** e **d** são paralelas (e garantidamente são) o que é o mesmo que dizer que os dois triângulos referidos são semelhantes.

Face ao exposto não há dúvida que as divisões da linha de base da perspectiva (seja ou não essa medida igual ao *braccio*) poderiam ter no perfil uma dimensão distinta e bem menor, admitindo perfeitamente a compressão do desenho e, por conseguinte, o seu confinamento a um pequeno espaço.

Releve-se que é exactamente através deste desenho de perfil que Alberti fez história: por ele se dá concretização ao seu *modo ottimo* alternativo ao método *superbipartienti* que estava vulgarizado e era incorrecto. Fazê-lo à parte, num *picciolo spazio*, significava dar-lhe autonomia e a importância ajustada ao reconhecimento de que nele residia a chave para a resolução do problema.

Condurre l'operazione in uno spazio separato serve ad Alberti a dimostrare più chiaramente il concetto e consente, avendo posto il punto su una delle estremità della linea, di ottimizzare la distanza tra il punto e la perpendiculare[412].

Para além de que, como também sublinha Roccasecca, era uma estratégia que permitia superar algumas dificuldades práticas.

D'altra parte poter disporre delo schema prospettico su un foglio separato, durante la realizzazione di un affresco di grandi dimensioni, permette di mantenere chiari i riferimenti nonostante l'articolazione del lavoro a gionarte, consentendo, inoltre, di lasciare poche tracce operative sul supporto pittorico[413].

---

[412] ROCCASECCA, P., *op. cit.*, p. 67.
[413] *Idem*, p. 67.

Mas a notoriedade dada ao perfil também coloca em evidência que a metodologia seguida para alcançar a solução se filia, claramente, nos métodos de triangulação inerentes à determinação de distâncias inacessíveis como já foi, por várias vezes, sublinhado. Trata-se do tradicional método da *umbra recta et versa* inerente ao princípio da semelhança de triângulos[414] com larga aplicação no levantamento de alturas de montanhas ou de edifícios.

Esta interpretação de Roccasecca, muito certeira em nossa opinião, ainda mais salienta a enorme capacidade que então se detinha de estabelecer relações de equivalência proporcional, permitindo trabalhar com medidas distintas mas enlaçadas por uma razão de proporcionalidade o que lembra, manifestamente, os princípios subjacentes à construção da 1ª regra de perspectiva de Rodrigues.

[414] Ver: DOCCI, Mario/MAESTRI, Diego – *Storia del rilevamento architettonico e urbano*. Roma/Bari: Editori Laterza, 1993, p. 43.

Sebastianus Serlio bolonhes todas as figuras que escursou no 'Livro da Prespetiua' que fez as escrusou por esta regra que aquj se vee prezente[415] [**Fig. 166**, **Fig. 266**].

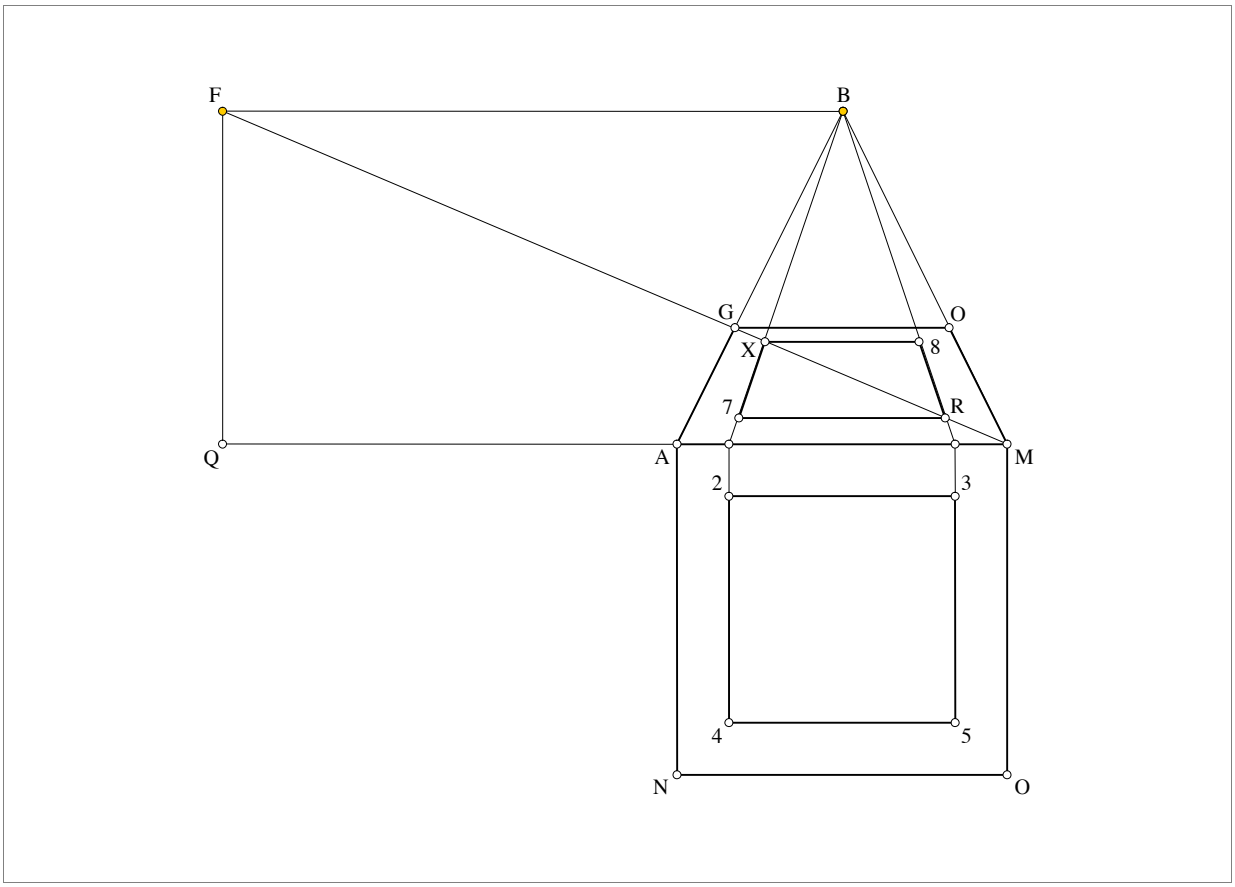


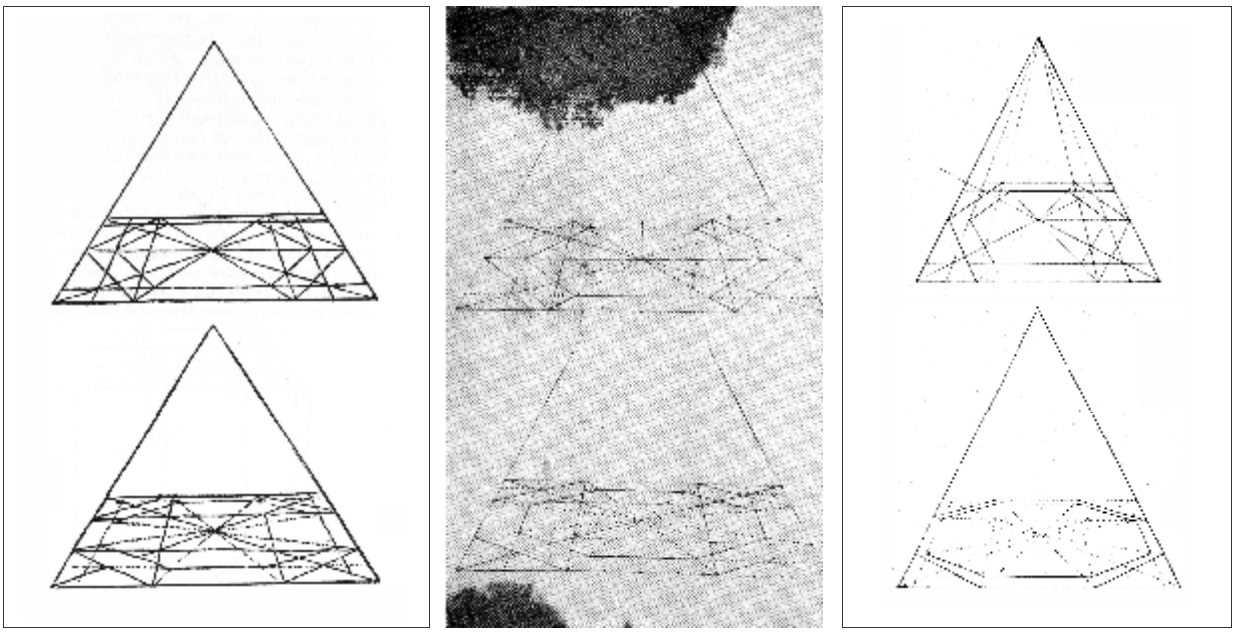
Fig. 166 – "Escorço" do quadrado **A.M.N.O** com uma faixa interior **2.3.4.5**.
2ª regra de perspectiva de *Sebastianus Serlio bolonhes*.
Reinterpretação da proposição 34, fol. 47v e 48r

E, de facto, assim é.

Por outro lado, desde que se omita qualquer referência a definições e apenas se descreva o traçado, segundo uma ordem sequencial, que é exactamente o que acontece no texto da proposição 34, parece estar tudo conforme.

[415] BN, Cód. 3675, fol. 47v.

Aliás, com Serlio acontece exactamente o mesmo. Se ignorássemos o que nos diz acerca desta 2ª regra nada teríamos a apontar relativamente a todas as perspectivas que no seu *Secondo Libro* fez à custa dela, aparte algumas "facilidades" para perspectivar o octógono e o hexágono [**Fig. 167**-1] as quais, no entanto, não devemos tomar por falha mas sim como uma forma expedita de se obter por aproximação a perspectiva das referidas figuras. Aliás, Serlio assume-o ao referir que escolheu uma *via breue & facile* entre *diuerse vie, & cischeduna assai difficile*.



1 2 3

Fig. 167 – *Via breue & facile* de perspectivar a *figura essagona* e a *forma ottagona*
1) Serlio, *Libro di Prospettiva*, 1545, fol. 25
2) Hernán Ruiz, el joven, "*Libro de Perspectiva*", c. 1560, fol. 54v
3) Mattheus Couto, "Tractado de Prospectiva", 1631, Figª 9ª e 10ª

Curiosamente, ambas as gravuras de Serlio foram literalmente decalcadas por Hernán Ruiz, *el joven* [**Fig. 167**-2] e o nosso Mestre Mattheus Couto [**Fig. 167**-3], ao tentar reconstruir o processo de simplificação proposto pelo bolonhês, comete a proeza de se enganar na cópia da *forma ottagona*!

O problema estaria quando Serlio nos dissesse com referência ao desenho de Rodrigues [**Fig. 166**] que a distância do Observador ao Quadro corresponderia ao segmento **Q.A**, quando na realidade essa distância é **F.B**, sendo **B** o Ponto Principal e **F** o Ponto de Distância. Mas isso não estava ele apto a reconhecer.

Em Rodrigues, nesta proposição inicial dedicada à apresentação da 2ª regra, nada há que o comprometa o que, no entanto, não deixa de ser sintomático…

Menciona que o ponto **B** está à altura do *orizonte*, dá indicações para "tirar" os lados dos quadrados perpendiculares ao Quadro ao dito ponto e fica-se por aí. **F** serve-lhe para "tirar" a diagonal e através dela definir o vértice **G** do quadrado exterior. Por esse ponto conduz uma paralela a **A.M** e determina o lado **G.O** fechando, desse modo, o "escorço" do quadrado. Para a faixa interior segue o mesmo procedimento. Aparte a indefinição relativa à identificação dos pontos de fuga com que trabalha o procedimento é irrepreensível.

Manifesta é, por outro lado, a falta de coerência na atribuição das nomeações desses pontos que nada esclarecem relativamente às suas funções e, globalmente, acabamos por verificar que mudam de designação de umas proposições para as outras o que, só por si, denota que estamos ainda numa fase incipiente de definição dos elementos--base do sistema de representação perspéctica. Nesta proposição o Ponto Principal é o ponto **B**, na proposição 35 passa a **M** [**Fig. 267**] e na 40 é **T** [**Fig. 272**]. Nesta última proposição, apesar de se aplicar essencialmente a 1ª regra, também se recorre ao ponto convergência das ortogonais e à diagonal para definir o quadrado interior correspondente ao vão do poço. O Ponto de Distância, por seu turno, é aqui identificado pela letra **F**, na proposição 35 já é **B** [**Fig. 267**], na 36 e 37 [**Fig. 268**, **Fig. 269**] passa a **A**. Nas restantes situações que fazem uso da 2ª regra não têm qualquer letra a identificá-los o que é, apesar de tudo, um mal menor [**Fig. 270**, **Fig. 271**].

Voltando ao desenho da proposição 34 [**Fig. 166**] verifica-se ainda que Rodrigues, tal como Serlio, apresenta a figura em verdadeira grandeza articulada com a sua

perspectiva, expediente de que o autor que o inspira não se serve logo na gravura inicial de apresentação da 2ª regra mas que acaba por adoptar mais adiante [**Fig. 122**, **Fig. 123**]. No desenho de Rodrigues, porém, dada a coincidência do lado **A.M** com a Linha de Terra e atendendo à simetria central da figura, não há mesmo nada que nos impeça de pensar que ele recorreu ao rebaixamento do Plano de Terra tal como Piero della Francesca o apresenta no *De Prospectiva Pingendi* [**Fig. 45**, **Fig. 46**]. Mas já verificámos não ser esse o caso de Serlio, e Rodrigues, por sua vez, também não dá mostras de dominar espacialmente esta técnica conforme se depreende da análise do desenho da proposição 37 [**Fig. 269**] onde ensaia o "escorço" do pentágono, agora pela 2ª regra. Trata-se apenas de um processo de transposição de medidas (larguras), para a linha de base (LT) da qual partem as ortogonais ao Quadro para o ponto de fuga central (PP).

Mas é na Proposição 35 [**Fig. 267**], não propriamente na parte descritiva que é aliás idêntica à da proposição anterior, mas na ilustração que a acompanha, que os problemas se revelam de sobremaneira. Com efeito, sobre a *pranta quadrada dentro na qual esta a faxa* ***2.3.4.5*** *cõ 4 coadrados, os quais são planta de 4 pillares que podẽ estar en sima deles*[416], que situa sob o "escorço" o Autor sobrepõe uma projecção de perfil (rebate o Plano Visual Principal utilizando como charneira o traço desse plano no Plano de Terra) que mostra a situação do Observador e, consequentemente, a altura do *orizonte*, bem como a dita *linha de distância* que, pela sua definição, une o Olho ao ponto mais afastado da figura [**Fig. 168**]. Fica assim definido, no perfil, um triângulo rectângulo definido pelo Olho (O), o Pé do Observador (P) e o ponto médio (C) do lado mais distante do quadrado maior.

Surpreendentemente, ou não, descobrimos esse mesmo triângulo acima da linha de base da perspectiva: um dos catetos, **Q.7**, coincide com essa linha (que é LT), o outro corresponde ao segmento **B.Q** sendo a hipotenusa, nada mais, nada menos, do que a diagonal do quadrado perspectivado! Ou seja, a linha de distância **O.C** representada

[416] BN, Cód. 3675, fol. 48v.

no perfil, "transforma-se" em perspectiva, na diagonal **B.7**. É claro que **B** é o Ponto de Distância sendo a distância do Observador ao Quadro igual à medida do segmento **B.M**. Mas isto o Autor não sabe, como Serlio também não sabia, nem tem condições de saber, e trata o dito ponto **B** como se fosse o olho visto de perfil sendo a linha de distância e a diagonal do quadrado a mesma entidade.

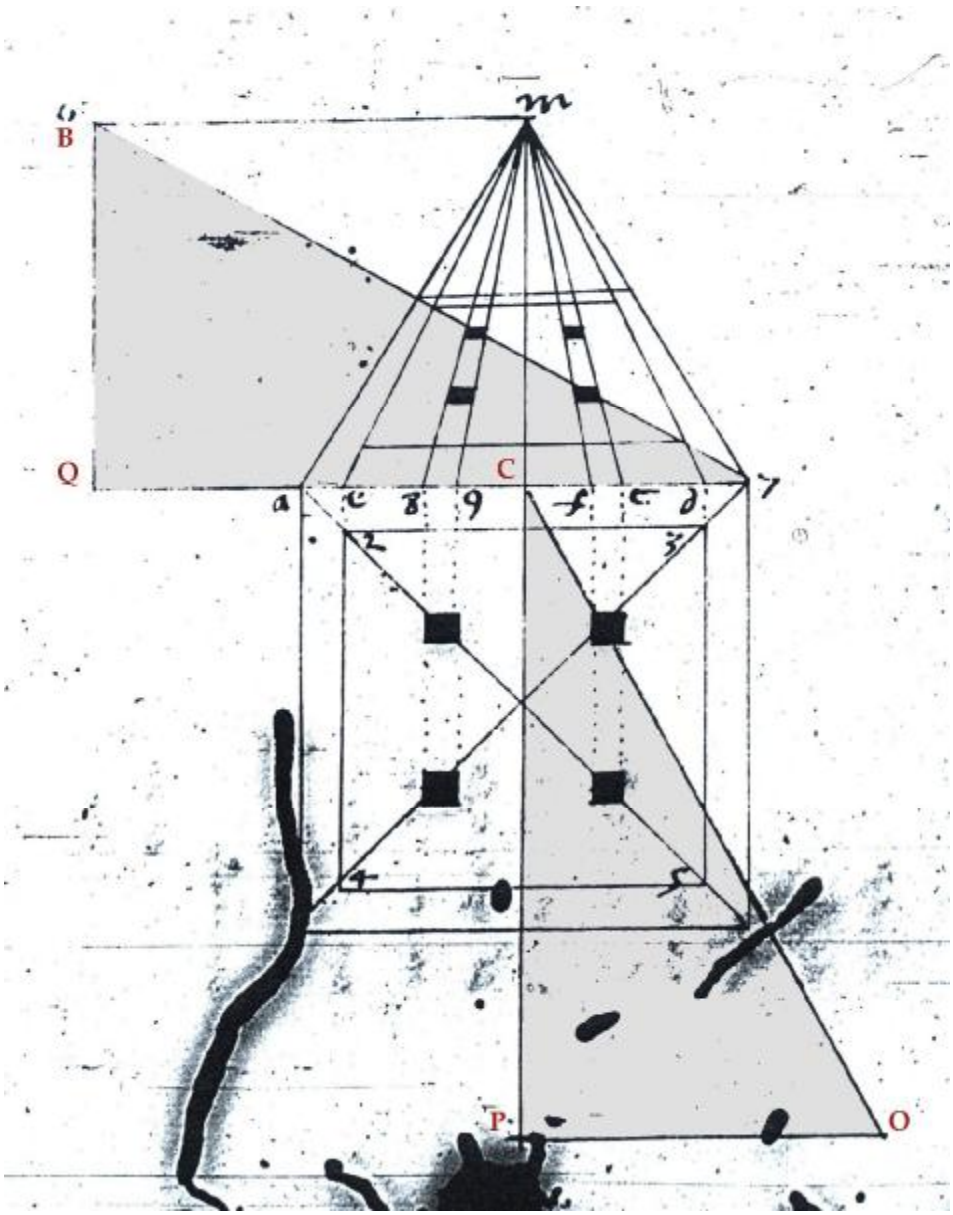


Fig. 168 – Proposição 35, fol. 48v

Os triângulos **O.P.C** e **B.Q.7** são congruentes. Para o Autor a "linha de distância" **O.C** surge no "escorço" como a diagonal **B.7** do quadrado

Por aqui se vê a dimensão do equívoco no que concerne à situação relativa do Observador, do Objecto e do Plano do Quadro que confirma a incapacidade de conceber o sistema espacial subjacente à representação perspéctica de que, aliás, já tínhamos provas suficientes aquando da análise da sua 1ª regra.

Mais uma vez o Quadro não é tido nem achado. Serlio teria pensado, erradamente, confundindo também **B** (PD) com o Observador visto de perfil, que ele corresponderia a uma perpendicular à linha **Q.7** com pé no ponto **A**. Rodrigues não acerta sequer na distância do Observador ao Objecto. Com efeito, para se obter a perspectiva da "planta quadrada" conforme ao desenho que apresenta, a distância **P.C** teria de ser igual à soma da distância **B.M** – distância do Observador ao Quadro – com a distância **A.7** – a medida do lado do quadrado – mas, realmente, não é isso que se verifica. O que é mais preocupante, porém, é que mesmo que se aceitasse a sua definição pessoalíssima de "linha de distância" não há coerência entre os desenhos realizados segundo a 1ª regra e os obtidos de acordo com a 2ª.

Mas lá está: ainda que falhem todos estes pressupostos a perspectiva do edifício de "planta quadrada" está feita e, para todos os efeitos, bem… só que, como é óbvio, a distância a que o Autor julga estar do Objecto não é aquela a que efectivamente está, como não se apercebe igualmente que o Quadro coincide com o lado **A.7** do quadrado, situado sobre LT, o qual, em planta, é o lado mais próximo do ponto **P** – pé do Observador. Lembre-se que não há qualquer espécie de rebaixamento pelo que a dita "planta quadrada" não está invertida como se depreende de imediato, aliás, exactamente por se representar o Observador em projecção horizontal.

No desenho seguinte explicita-se a divergência entre a posição efectiva do Observador e aquela que, erradamente, é indicada por Rodrigues. Pelo desdobramento da Linha de Terra também se vê claramente que se está em presença de uma projecção horizontal relacionada com a perspectiva que nada tem a ver com uma operação de rebaixamento do Plano de Terra [**Fig. 169**].

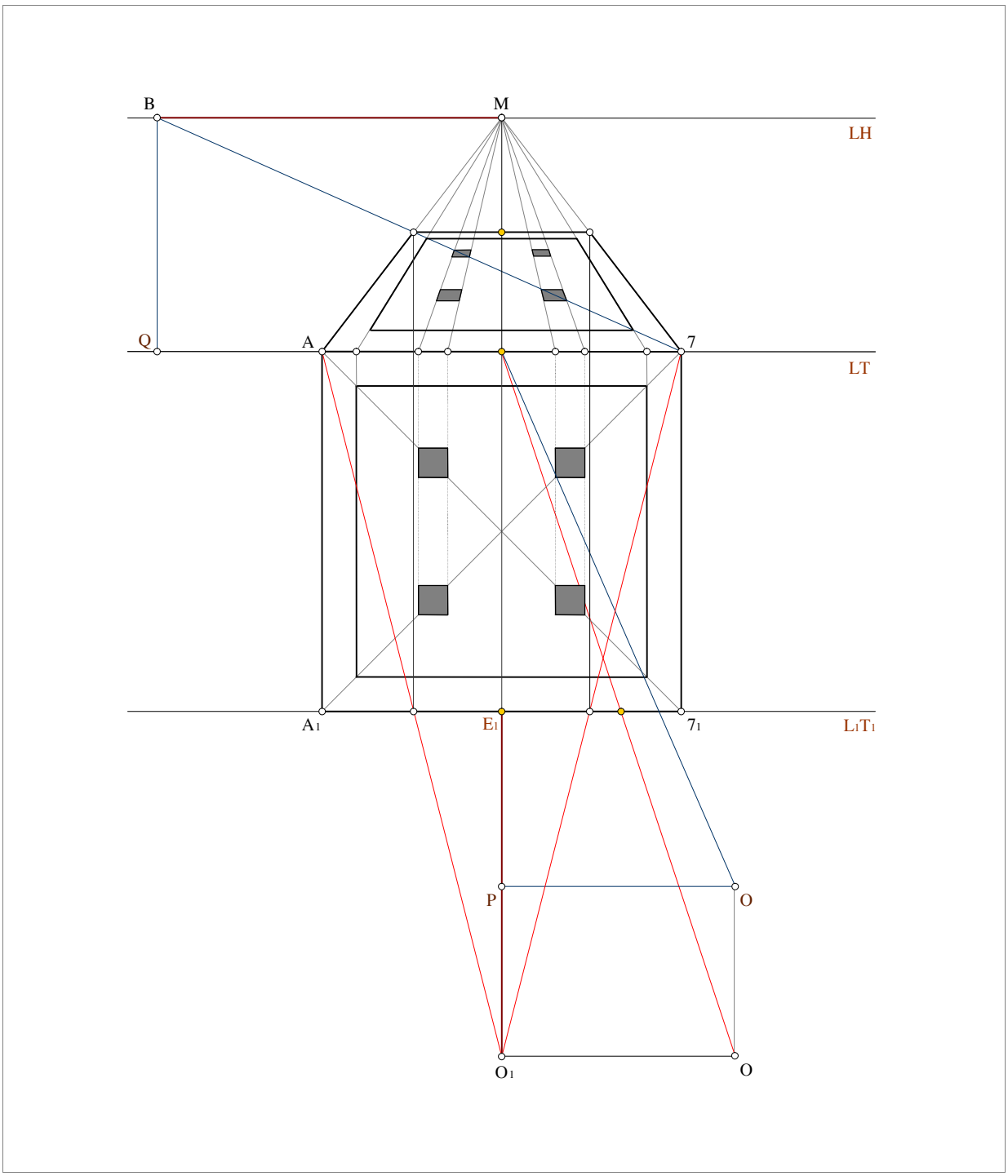


Fig. 169 – "Escorço" de um edifício de *pranta quadrada.*
Reinterpretação da proposição 35, fol. 48v.
O.**O**1 é a posição efectiva do Observador
O1.**E**1 = **B.M**

Nas proposições 36 [**Fig. 268**], 37 [**Fig. 269**] e 39 [**Fig. 271**], Rodrigues trata de aplicar a 2ª regra ao "escorço" de polígonos regulares, de dezasseis, de cinco e de oito lados,

respectivamente. Esta sequência é intercalada pela proposição 38 [**Fig. 270**] correspondente à perspectiva de um conjunto de dezasseis pilares de secção quadrada dispostos segundo uma malha igualmente quadrada. Já lhe fizemos referência a propósito das deformações inerentes à abertura excessiva do cone visual aquando da discussão da problemática em torno da óptica e da perspectiva.

Mais uma vez, porém, há um corte na sequência da organização do "livro" o que nos faz pensar, dando razão à sua instrumentalização como manual didáctico, que a flexibilização da sua estrutura pode ter sido influenciada pela necessidade de seguir de perto o andamento das aulas correspondendo às inflexões que por vezes elas exigem.

Em relação à perspectiva dos polígonos cabe referir que a única que está isenta de reparos é a da primeira proposição referida, a 36, relativa à figura de *desaseis lados igoais e desaseis angulus jgoajs* [**Fig. 170**]. É aliás um desenho afim de uma gravura do *Secondo Libro* de Serlio [**Fig. 171**], só diferindo desta porque apresenta integralmente a figura em verdadeira grandeza enquanto no livro do bolonhês só aparece metade. E, na verdade era o que bastava, se o que estava em causa era a mera transposição das larguras da projecção horizontal para a Linha de Terra, como é o caso. O objectivo de Serlio, porém, era o de desenhar a partir desta figura de dezasseis lados, de uma forma *più sicura & che tende più alla perfettione*, uma *rotondità*, isto é, uma circunferência.

...Verrà formata di punti la rotondità perfetta, e da punto a punto, con la diligente mano, sian tirate le linee circolari: percioche col compasso non si possono fare, & sarà perfetta essa rotondità in prospetiua, & questa figura, discreto Lettore, ti conuiene hauer familiarissima, dellaquale e molte cose ti potrai seruire, si come a i suoi luoghi ne parlarò[417].

Para nós esse lugar corresponde ao tratamento da proposição 42, à qual dedicaremos especial atenção mais adiante.

---

[417] SERLIO, S., *op. cit.*, fol. 25v.

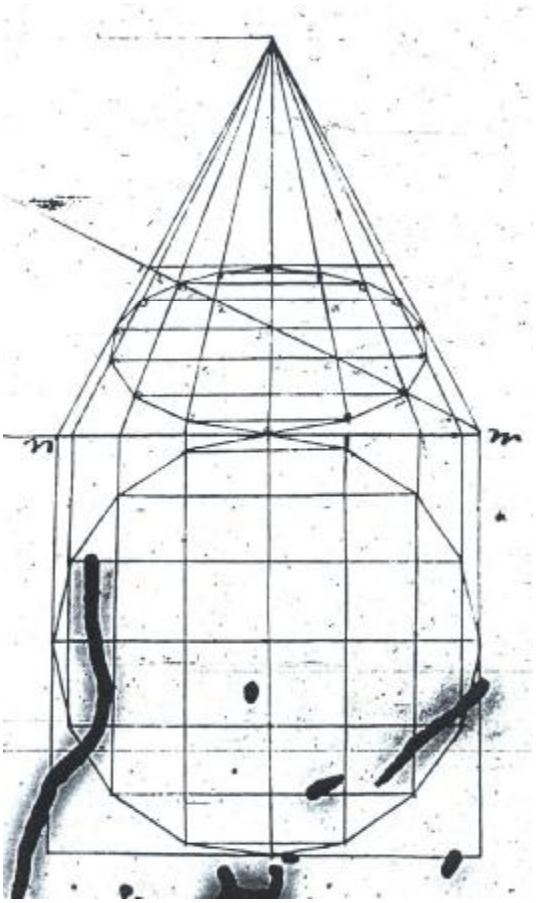


Fig. 170 – "Escorço" de uma figura de *desaseis lados igoais e desaseis angulus jgoajs*.
Proposição 37, fol. 50r

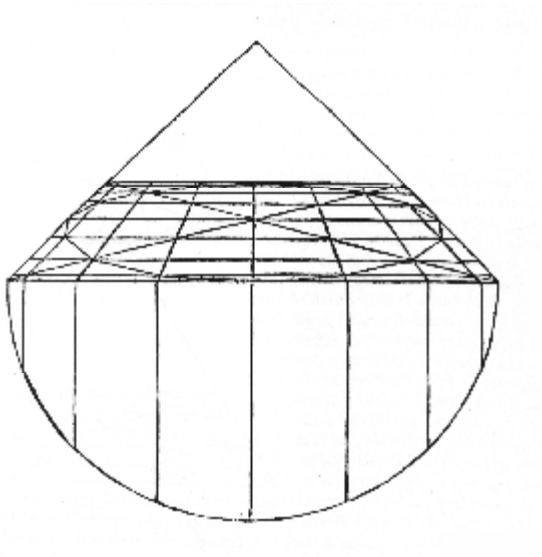


Fig. 171 – Figura de *sedici parti.*
Via più sicura per fare una rotondità.
Serlio, *Libro Secondo*, fol. 25v

Saltando para a proposição 39 [**Fig. 271**], dedicada ao octógono, cujo traçado poderia decorrer da figura de 16 lados, e vice-versa, regista-se uma variação algo estranha, ainda que não incorrecta, que tem a ver com o facto do octógono se desenhar em verdadeira grandeza destacado da linha que parece corresponder a LT pelo facto de se prolongar lateralmente até ao pé das perpendiculares que contêm os pontos de fuga das diagonais do quadrado (PD) que circunscreve o octógono. Isto significa, na prática, que a perspectiva do octógono corresponde a uma figura de menor dimensão do que a que se desenhou previamente. Figura essa que se não desenha mas é homotética da primeira sendo o centro de homotetia o ponto de fuga das ortogonais

(PP) [**Fig. 172**]. Algo de similar acontecia na 1ª regra de perspectiva embora nessa situação o centro de homotetia fosse o pé do Observador.

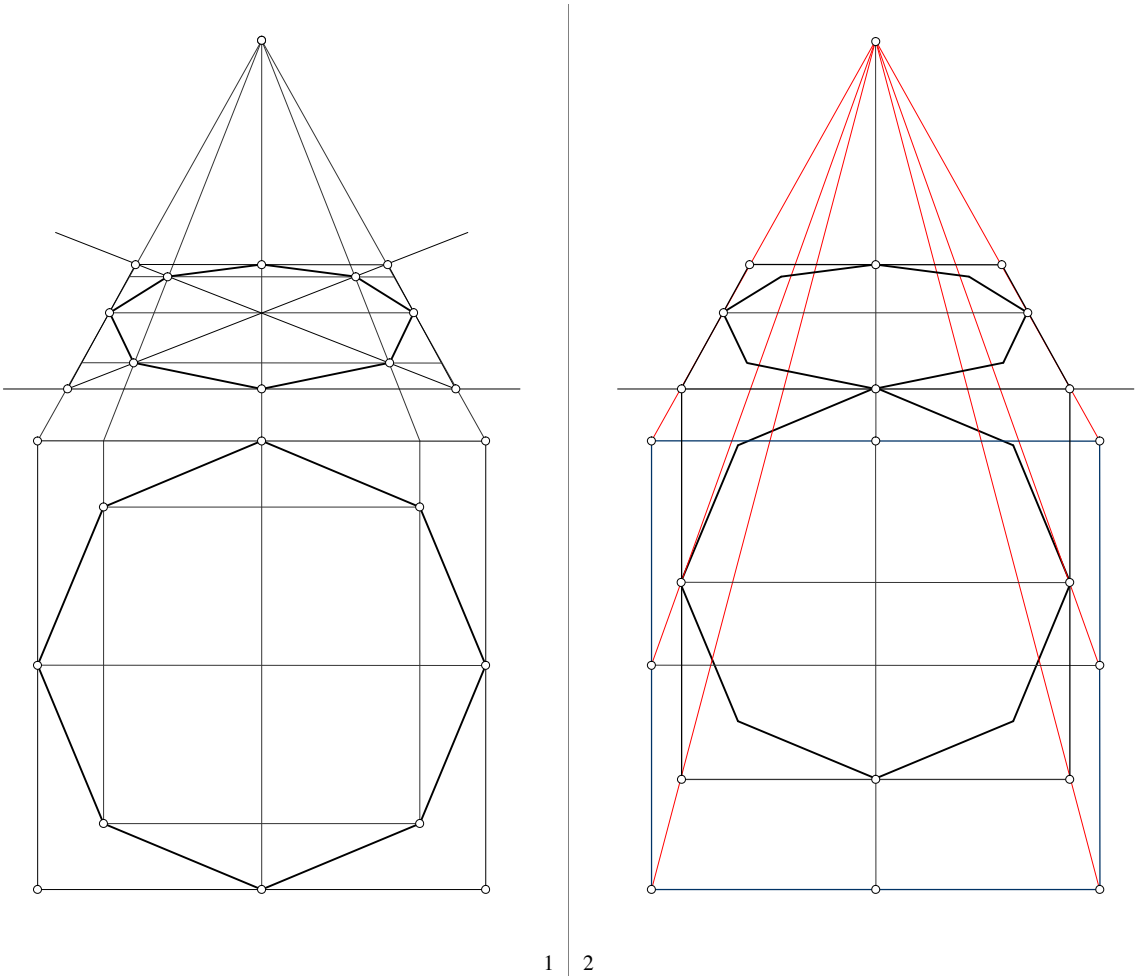


Fig. 172 – "Escorço" de um octógono. Reinterpretação da proposição 39, fol. 53r.
A figura perspectivada é homotética da original e corresponde à que se apresenta no desenho 2.
A homotetia tem centro no PP

Mas poderemos admitir, imbuídos de boa vontade, que esta variação poderia ser uma maneira de apresentar uma alternativa ao método geral permitindo, justamente, a obtenção de uma perspectiva de dimensões mais reduzidas a partir de uma figura maior…

Deixámos para o final a proposição 37 [**Fig. 269**] respeitante à figura *de sinco lados igoais e de 5 angulos igoais como parese polos pontos* ***A.M.N.O.E*** que, segundo nos diz o

Autor, *está escursada pola regra pasada*, que é a 2ª. Também já se aventurara a fazer o seu "escorço", através da 1ª regra, tendo-lhe aí chamado figura *petagona*, mas cometeu, inexplicavelmente, uma falha. Com efeito, com os meios ao seu dispor, não havia razão para que tal acontecesse.

Esta nova tentativa, com a 2ª regra de Serlio, ainda mais desastrosa se revela embora neste caso se possam encontrar algumas circunstâncias atenuantes.

A primeira delas deve-se ao facto de não ser possível inscrever um pentágono num quadrado, contrariamente a todas as outras figuras tratadas no Livro. Mas, ainda que assim seja, Rodrigues, não encontrando processo de resolver o problema, força a sua inscrição no dito e o resultado só pode ser que a perspectiva do pentágono é afinal uma figura de cinco lados desiguais e cinco ângulos desiguais [**Fig. 173**]. Em contraste com as demais situações, a figura destaca-se da linha de base da perspectiva, ou seja, o seu lado **S.T** não pertence ao Quadro, porventura devido à especificidade da forma pentagonal.

Mas seria este processo uma simplificação semelhante à que Serlio propunha para perspectivar o octógono e o hexágono?

Afinal, a perspectiva correcta da figura, quando sobreposta à que ele apresenta, não é muito diferente. Mas, mesmo que assim seja, não o cremos. Efectivamente, não nos parece que se trate de uma simplificação, mas sim de uma real falta de recursos. Repare-se que Serlio assume claramente a sua *via breve & facile* dando mostras ao *scorciare* a figura de dezasseis lados que saberia resolver com exactidão as situações anteriores. Rodrigues nada refere, por isso, parece-nos abusivo considerar que estamos em presença de uma "via abreviada" de obter a perspectiva do pentágono. Estamos, isso sim, confrontados com dificuldades intransponíveis, o que não deixa de ser surpreendente e intrigante…

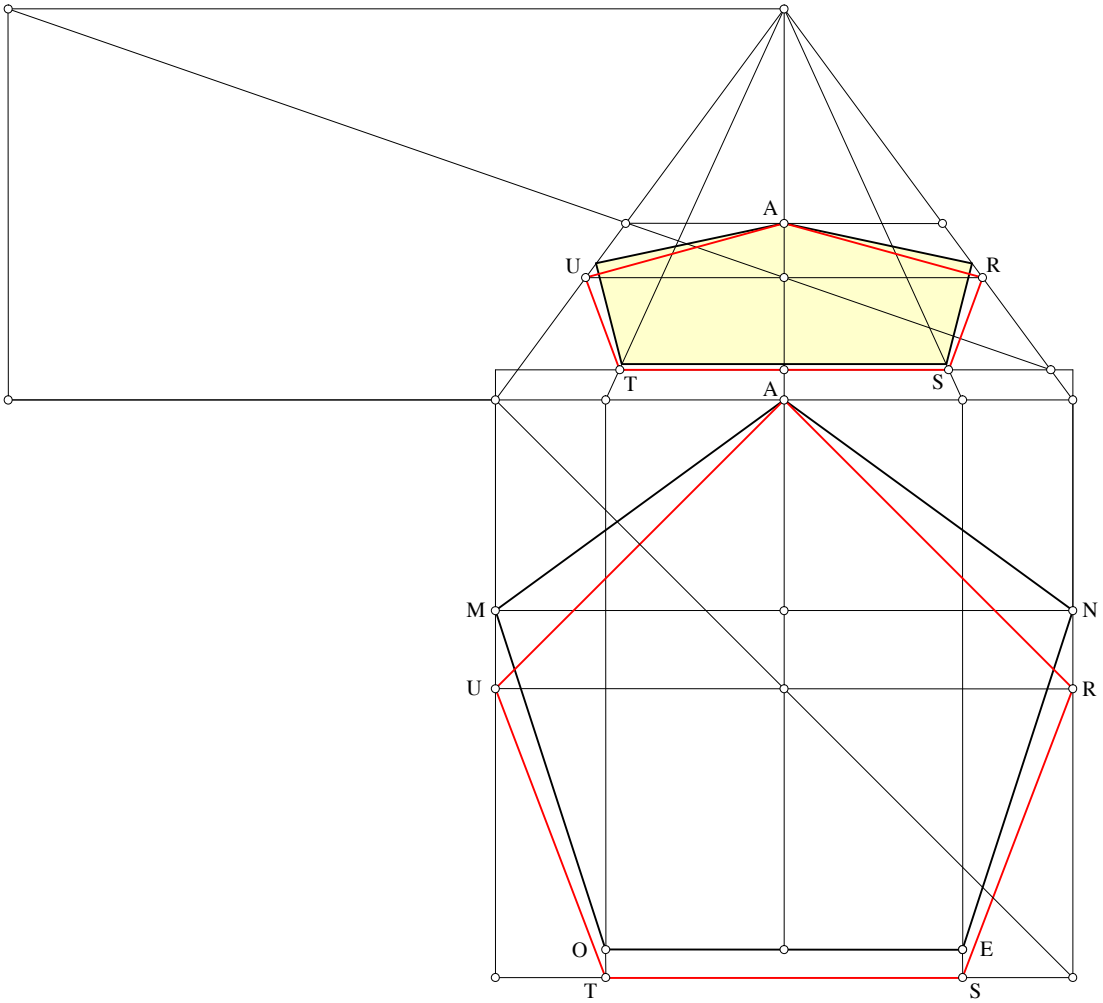


Fig. 173 – "Escorço" da figura *de sinco lados igoais e de 5 angulos igoais.*
Reinterpretação do desenho da proposição 37, fol. 51r.
A figura que se representa em perspectiva é o pentágono irregular **A.R.S.T.U**.
A perspectiva que, de facto, corresponde ao pentágono regular **A.M.N.O.E**
está sobreposta à anterior e sombreada

Notemos que no *Secondo Libro, Di Prospettiva* de Serlio não há nenhuma figura que não seja passível de se inscrever num quadrado – que se apresenta com um lado coincidente (ou paralelo) a LT – partilhando com ele os seus eixos de simetria que passam pelos pontos médios dos lados opostos.

Temos o próprio quadrado com os seus vértices nos pontos médios do quadrado base, ou seja, com os seus lados a 45º relativamente ao Quadro, o hexágono, o

octógono, a figura de dezasseis lados, constituindo-se esta como intermediária para a construção da perspectiva da circunferência. Nas situações mais complexas que envolvem a representação de espaços arquitectónicos há sempre uma malha quadrada no pavimento a controlar a disposição dos volumes. Quanto ao pentágono: nada. Curiosamente, em Viator acontece exactamente o mesmo. Tal como em Dürer.

No entanto, seria exactamente no tratado do artista alemão, que seria possível encontrar a forma indicada de resolver o problema. Referimo-nos ao seu "método da diagonal" [**Fig. 98**, **Fig. 101**] que, como frisámos, nunca mereceu qualquer crédito quando, em nossa opinião, o deveria ter. Basta que o consigamos encarar, despidos da influência ofuscante do "método do rebaixamento do Plano de Terra" de Piero della Francesca, para verificarmos que afinal se trata de um procedimento correcto, do qual se pode esperar toda a operacionalidade, ainda que lhe falte a substância teórica do outro, que determinará, aliás, a sua perenidade. Vendo bem, a metodologia seguida por Serlio quando desenha a figura (ou apenas meia) em verdadeira grandeza, em projecção horizontal, para estabelecer a sua articulação com a perspectiva é perfeitamente assimilável ao "método da diagonal" dureriano. O mesmo acontece com António Rodrigues que, em relação à 2ª regra de perspectiva, anda declaradamente na peugada do bolonhês. E, ao tratar o pentágono, parece até que se chega mais próximo de Dürer do que de Serlio, pelo menos no que se refere à articulação da figura em verdadeira grandeza com a figura perspectivada só que, na verdade, ficamo-nos por uma mera aproximação em termos formais.

Dürer tinha providenciado a "fórmula" para se perspectivar um ponto situado em qualquer lugar no interior do quadrado, fora de quaisquer possíveis partições regulares dessa figura envolvente. A estratégia é em tudo semelhante à de Piero della Francesca. Trata-se de utilizar a diagonal do quadrado como "tabela" de duas rectas concorrentes no ponto, sendo uma delas paralela ao Quadro e a outra perpendicular.

Mostramos como se resolveria a perspectiva do pentágono seguindo o "método da diagonal" de Dürer [**Fig. 174**] sem saber dizer porque motivo não foi Rodrigues o autor deste desenho…

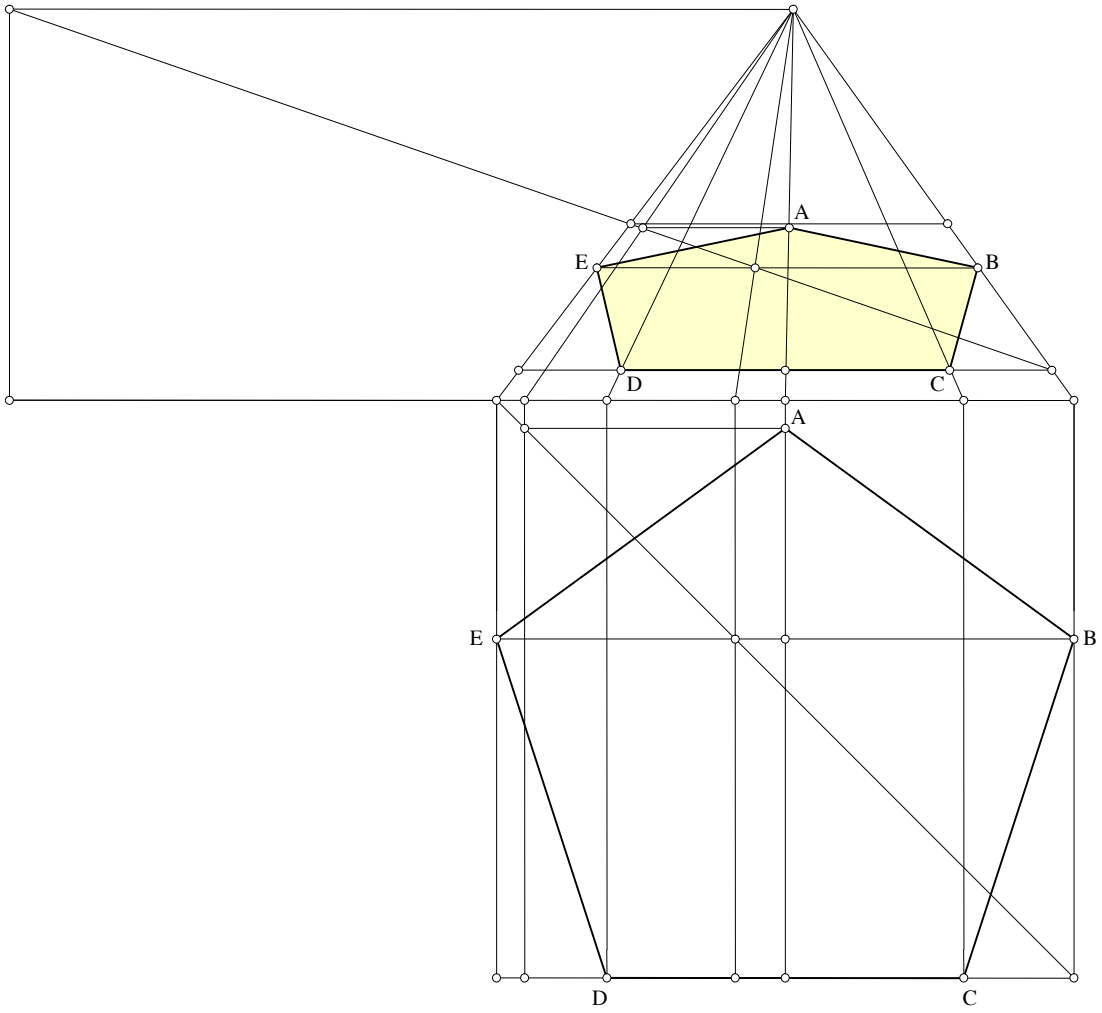


Fig. 174 – Perspectiva do pentágono regular de acordo com o "método da diagonal" de Dürer[418]

Porque poderia e deveria ter sido!

[418] Note-se que, neste caso, o quadrado envolvente não tem o seu lado coincidente com LT como aconteceria se seguíssemos o método à risca. Mas, como é evidente, essa divergência não coloca o método em causa nem afecta minimamente a sua operacionalidade.

Efectivamente, ele surge na sequência lógica de todo o seu procedimento e, portanto, custa a crer que não tenha lá chegado!...

Mas de facto, como é óbvio, aqui teria ajudado ter tido contacto com a edição póstuma do *Unterweysung der Messung* de Dürer, publicada em 1538, onde surge pela primeira vez este método, como também se comprova definitivamente que nunca lhe passou pelas mãos a *Pratica della Perspettiva* de Daniel Barbaro onde o "método do quadrado envolvente" é usado, com sofisticação e de forma exaustiva, não só para perspectivar polígonos [**Fig. 175**], mas também, não sem mestria, poliedros regulares e semiregulares.

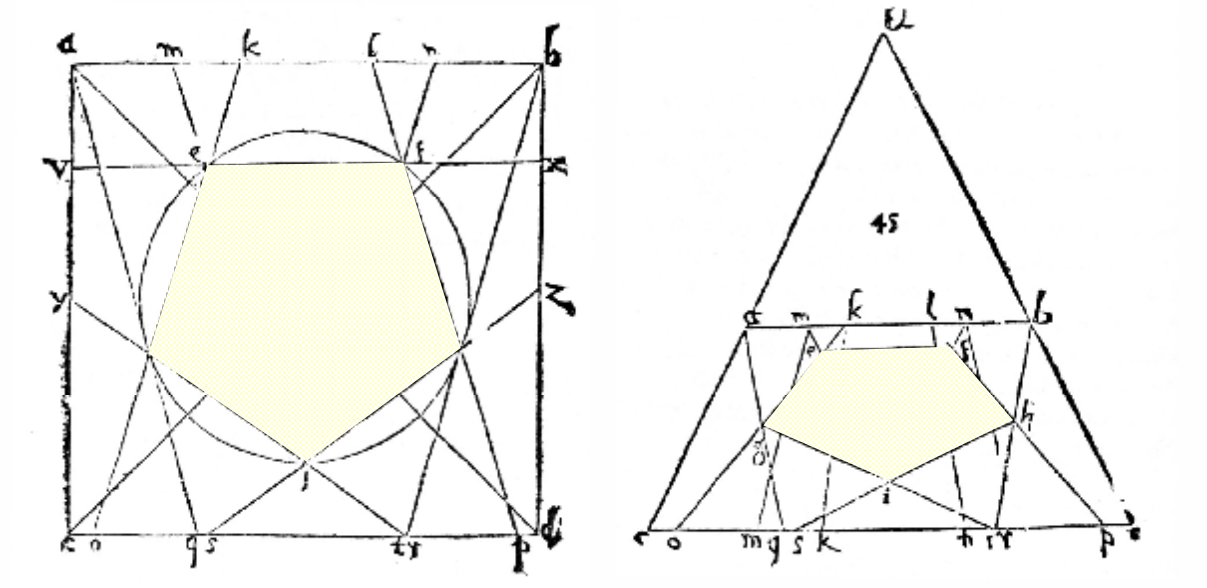


Fig. 175 – Perspectiva de um pentágono pelo "método do quadrado envolvente".
Daniel Barbaro, *La Pratica della Perspettiva*, 1569, figura 44-45.

Teremos de concluir assim, que, apesar de ter recorrido à inscrição de polígonos num quadrado para a partir da sua perspectiva obter a das figuras, Rodrigues não tinha conhecimento nem foi capaz de abarcar a generalidade do chamado "método do quadrado envolvente" conforme Dürer tinha dado mostras de o fazer. Muito menos da forma como Barbaro o utiliza ainda que este, nitidamente, à custa da reedição do trabalho pioneiro de Piero della Francesca.

Limitou-se, por conseguinte, a seguir a 2ª regra de perspectiva de Serlio. Ainda assim, tentou ser mais audaz, abalançando-se à empresa de perspectivar o pentágono mas, desta feita, não foi tão bem sucedido quanto conseguiu ser relativamente à superação do imbróglio da 1ª regra.

Mas este seu interesse de conseguir obter a perspectiva do pentágono não lhe terá surgido por acaso. Teria, quanto a nós, um objectivo muito concreto. Cremos que a resposta se encontra na secção do tratado dedicada à Arquitectura Militar onde surge representada de forma parcial a planta de uma fortificação, que facilmente se reconstitui, verificando a sua conformação pentagonal. Há também uma série de desenhos de pormenor de um baluarte, mostrando-o a diferentes níveis, que pela congruência de ângulos se verifica pertencer a essa fortificação.

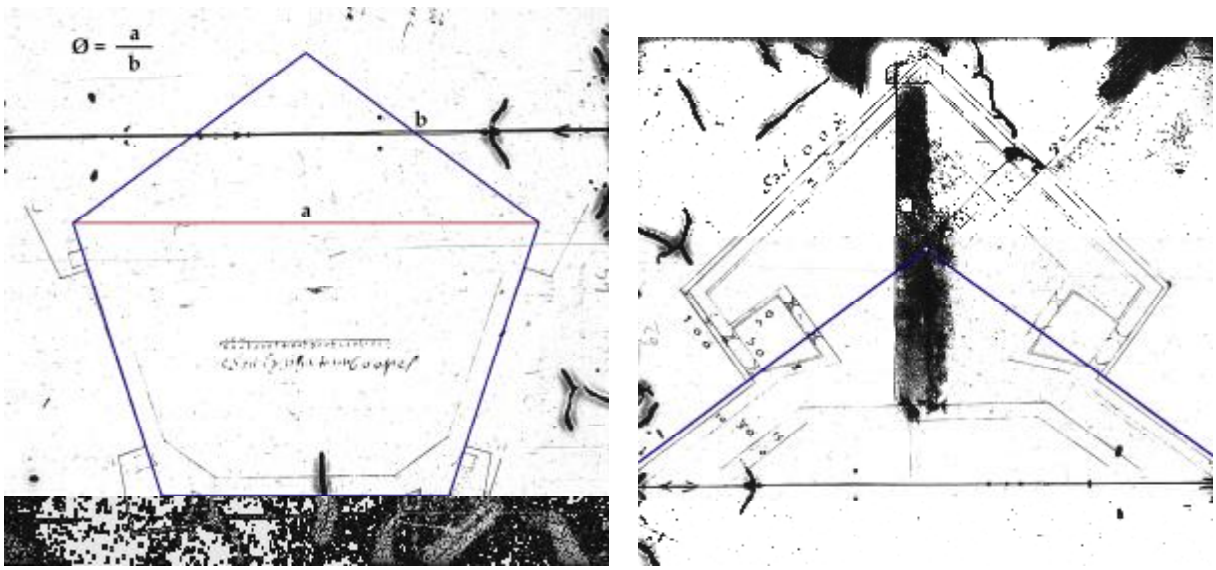


Fig. 176 – Planta de forte pentagonal e pormenor de um dos seus baluartes.
BN, Cód. 3675, fol. 59r e 62r

A forma *petagona* para além de ter sob o ponto de visto geométrico propriedades singulares devido à sua conexão com a proporção áurea – divina para Pacioli – mereceu reconhecida preferência na construção de fortificações, mais por questões

simbólicas, pelo ideal de perfeição que representava, do que propriamente funcionais.

De qualquer modo o tema do forte-cidade de configuração pentagonal passou a ser incontornável desde que fez a sua aparição no *Tratatto di Arte Militare* de Francesco di Giorgio, no qual surge inclusivamente uma variante inesperada em forma de estrela, naturalmente votada ao fracasso [**Fig. 177**].

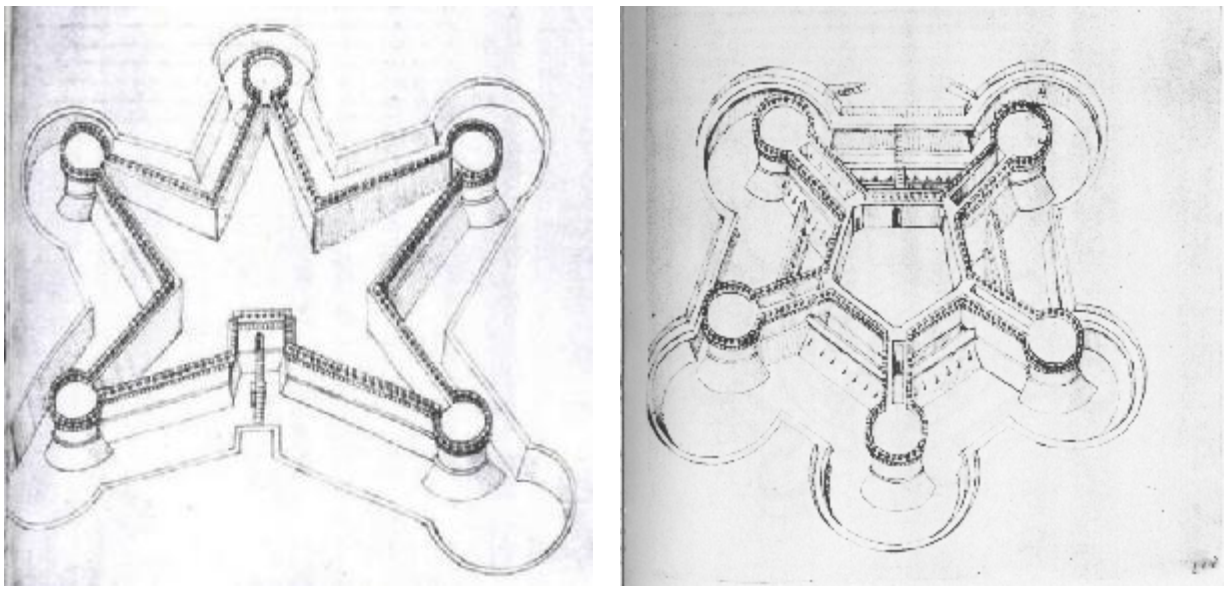


Fig. 177 – Fortificação em forma de estrela pentagonal (f. 60, Tav. 257) e de pentágono (f. 64, Tav. 265). Francesco di Giorgio Martini, *Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare*, c. 1485

Será, porém, na obra de Pietro Cataneo, em gravuras executadas por Palladio para a tradução comentada *I dieci libri dell'Architettura di M. Vituvio* (Veneza, 1556) de Daniel Barbaro e ainda noutras de Giacomo Lanteri nos *Due dialoghi… del modo di disegnare le piante delle fortezze secondo Euclide* (Veneza, 1557) que Rodrigues se inspirará para a realização destes seus desenhos, conforme detectou Rafael Moreira[419].

Pessoalmente estamos convencidos que o desenho que mais o fascinava seria o que vem no Capitolo IX do *Libro Primo* de Pietro Cataneo – "*Della città pentagonale*

[419] MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH-UNL, 1982, Ilustrações I e II. Mestrado em História de Arte.

equilatera, posta nel piano, sottoposta a batterie, con le misure della sua pianta, e da quella tiratone l'alzato per ordine di prospettiva" – onde, como o próprio título indica, para além da planta surgia uma perspectiva da cidade [**Fig. 178**].

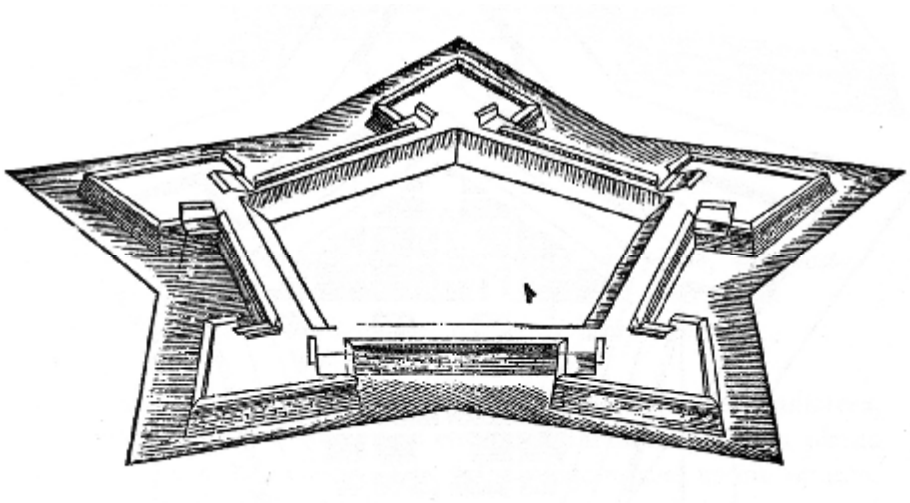


Fig. 178 – *Alzato tirato per ordine di prospettiva* de uma *città pentagonale equilatera.*
Pietro Cataneo, *I Quattro Primi Libri di Architettura*,1554, *Libro Primo*, Capitolo IX

Se tivesse à sua disposição um perspectógrafo – como o de Dürer, por exemplo – poderia ter feito um desenho similar ao da Grã-duquesa da Toscana, Cristina di Lorena, onde surge representada, precisamente, uma fortaleza de forma pentagonal, a partir de um modelo simplificado especificamente concebido, com fins didácticos, para ser reproduzido em perspectiva. O desenho data de 1595. Pela descrição que contém sabemos que o perspectógrafo utilizado foi o de Bernardo Buontalenti como confirmamos que este tipo de exercícios passou a ser habitual na educação dos jovens e das jovens cortesãs que, pelo menos, com o auxílio da 3ª regra[420] – aquela que só depende de se saber manusear um instrumento – evitavam as falhas que poderiam resultar de não se dominar nem a 1ª nem a 2ª.

[420] Ludovico Cigoli, inventor de um instrumento de perspectiva que tem o seu nome, a quem se deve esta designação – *la terza regola* – foi colega de Galileo sendo ambos discípulos do matemático Ostilo Ricci que, por sua vez, recebeu lições de geometria e perspectiva de Buontalenti. Ver: CAMEROTA, Filippo – "L'Arte Militare". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 207-218.

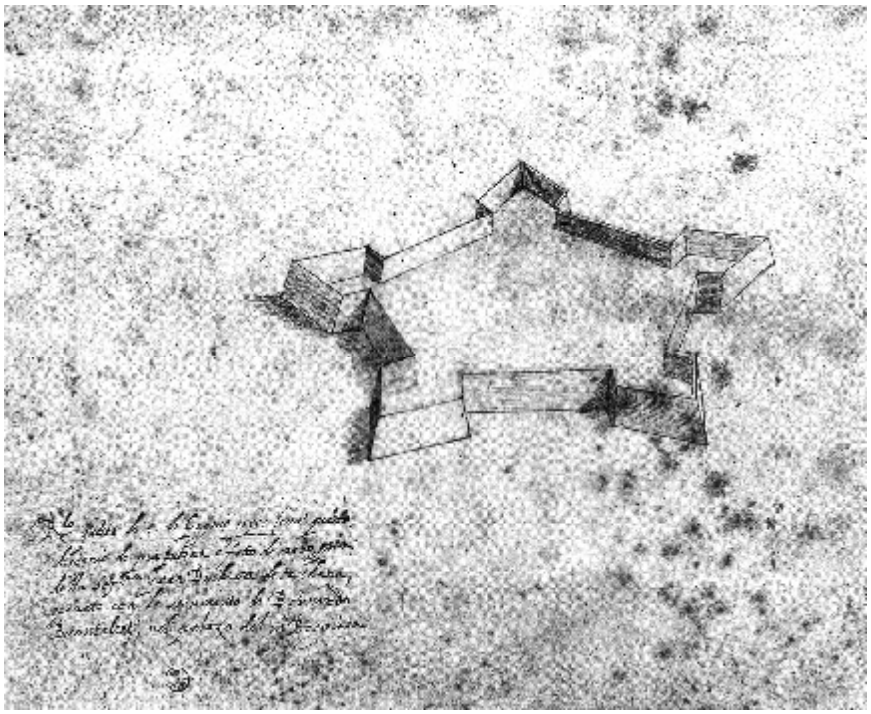


Fig. 179 – Perspectiva de uma fortaleza pentagonal executada com o instrumento de Buontalenti, Cristina di Lorena, 1595

Merece também registo o facto da introdução oficial da "perspectiva" militar no nosso país, no *Método lusitânico*… de Luís Serrão Pimentel[421], se valer, justamente, de uma fortificação pentagonal como exemplo.

O referido sistema, aí simplesmente identificado como *modo de relavar hũa Planta para que represente a Fortificação levantada sobre o terreno*, é apresentado na sua forma canónica com as verticais levantadas da planta perpendicularmente a um eixo horizontal que se define em função da vista que se pretende obter – *da parte de que mais queremos mostrar o relevo*. Mas, curiosamente, além do método tradicional, já consagrado, há lugar à apresentação de uma variação bizarra – *outro modo de relevar hũa planta. Também se pòde representar este relevo com algũa Escarpa (demonstrada com moderação porq fica a fig. mais engraçada),* refere Pimentel. *Para isto em lugar das*

[421] PIMENTEL, Luís Serrão – *Método lusitânico de desenhar fortificações das praças regulares e irregulares*. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1993. Fac-símile da edição original. Lisboa: António Craesbeeck de Mello, 1680.

perpẽdiculares, que dos angulos da fig. formados pella linha Ichnographica dissemos se deitassem sobre a horizontal, se lancem outras que com ella formem angulos obliquos [**Fig. 180**].

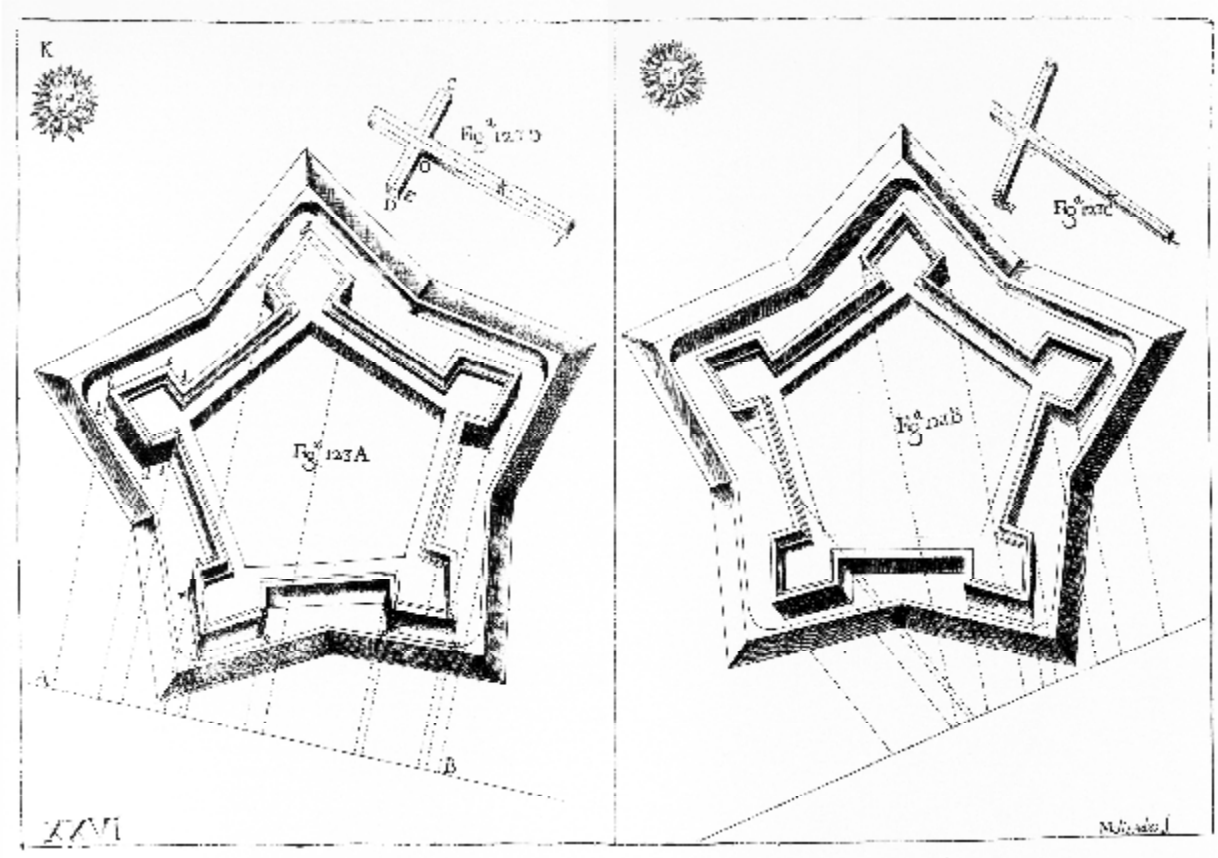


Fig. 180 – Os dois modos *de relevar hũa Planta para que represente a Fortificação levantada sobre o terreno.* Luís Serrão Pimentel, *Método lusitânico…*, Parte I, Secção II, Cap. VI

Quer dizer, neste outro modo, as verticais deixam de o ser e dividem-se segundo duas direcções que fazem ângulos de cerca de 70 a 75º relativamente à horizontal. Esta curiosa formulação não teve, como é evidente, grande futuro, apesar de, sob o ponto de vista operacional, o traçado destas oblíquas se poder realizar *mediante hum instrumento que traz Ville a modo de hũa Esquadra*.

Dá ideia que, tal como para o modo de fortificar, Pimentel pretendia definir também ao nível do sistema de representação em causa, um método regular e outro irregular. Só que, se no fortificar, na verdade, só o irregular serve, porque o regular, em rigor,

nunca se cumpre, em geometria descritiva não há irregularidade que resista por mais "engraçada" que possa ser…

Seja como for, primeiro pela sua facilidade de execução associada à conservação das medidas (ou redução constante das mesmas), depois pelo seu maior grau de objectividade a que acresce a possibilidade de mostrar o objecto arquitectónico como uma totalidade, a "perspectiva" militar, a cavaleira e a cavaleira-militar, começavam também entre nós a suplantar a perspectiva na representação da arquitectura militar que, entretanto, se tornara uma disciplina da engenharia.

A conclusão de Pimentel fala por si:

Deste modo resultarà hũa Planta bem relevada para representar obra futura; pois fica sem alteraçaõ das medidas; o que não succede na Perspectiva rigorosa que as altera, & torna a fig. disforme com menos intelligencia dos que não são practicos naquella sciencia[422].

Uns anos depois Manoel de Azevedo Fortes relegava de vez a perspectiva rigorosa para fora da disciplina considerando que a terceira espécie da *dispositio* vitruviana – a *scenographia* – no que concerne à representação de fortificações, só poderia ser *huma specie de perspectiva chamada Militar, ou Cavalheira*.

As partes da fortificaçaõ se reprezentaõ no papel de tres modos differentes, chamados Ichnographia, Orthographia, e Scenographia. (…) §

A Scenographia he hum terceiro modo de reprezentar huma fortificaçaõ muy usado dos Engenheiros dessenhando de tal sorte as obras que de hum jacto se lhe conheça a planta, e o perfil, ou elevaçaõ.

Este modo he huma specie de perspectiva chamada Militar, ou Cavalheira, em que as cousas representadas naõ alteraõ as suas proporsiçoens, e nisto se destingue da perspectiva rigurosa,

[422] Todas as citações da obra de Luís Serrão Pimentel se reportam ao Cap. VI da Parte I, Secção II: "Do modo de relevar hũa Planta para que represente a Fortificação levantada sobre o terreno". In PIMENTEL, Luís Serrão, *op. cit*., p. 235-237.

que representa as cousas, naõ como saõ, se naõ como paresem à vista, e na qual se alteraõ as proporçoens das grandezas, e a quantidade dos angulos.

Para conseguir esta perspectiva militar he necessario suppor, que a fortificaçaõ he vista de huma distancia indifinita, e que o raio vizual faz com o plano da campanha hum angulo de quarenta e cinco gráos; e se deve advirtir, que ainda que a reprezentaçaõ da perspectiva militar, ou Cavalheira seja naturalmente impossivel, (por naõ poder a força da vista alcançar huma distancia indefinita sem perder os objectos) esta supposiçaõ naõ deixa de produzir hum bom effeito, que he o de conhecer destintamente o que por ella se representa[423].

[423] FORTES, Manoel de Azevedo – *O engenheiro português. Dividido em dous tratados*. Dir. da Armada de Engenharia. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1993, tomo primeiro, p. 29-30. Fac-símile da edição original. Lisboa: Officina de Manoel F. Costa, 1729.

Já sabemos que a 1ª regra de perspectiva é a eleita para se '*escursar*' volumes. E, essencialmente é dessa regra que Rodrigues se serve quando passa à perspectiva de edifícios. No entanto não se pode dizer que essa sua 1ª regra seja aqui aplicada correctamente, porque o não é, como também não é usada em exclusivo já que acaba por não resistir à contaminação da 2ª no que concerne à utilização do ponto de convergência das ortogonais. Já não se trata apenas de um meio de certificação do traçado, como tínhamos assistido aquando da explanação da proposição 32 [**Fig. 166**--12], mas sim de um recurso extra de que se dispõe para ajudar a finalizar de uma maneira mais célere o desenho.

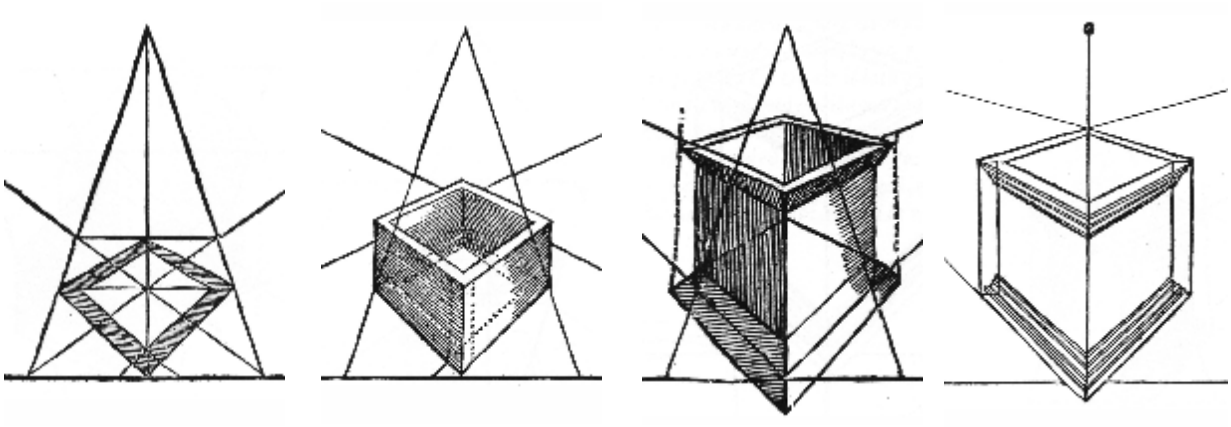
Por isso, a melhor regra seria um misto das duas, isto se a 1ª não conhecesse os percalços que inesperadamente se registam.

Só na proposição 40 do "Liuro de Perspectiva", concluída a abordagem das superfícies, surge a primeira descrição do modo de "escorçar" um corpo tridimensional – *hũ quoadrado perfeito ou hũ cubo qoadrado de todas as seis superficies igoais, o qual he vaquuo por dentro como hũ bocal dũ poço*[424]. O objecto apresenta-se de frente para o Observador e, como sempre, dispõe-se simetricamente em relação ao Plano Visual Principal ou à dita "linha cêntrica" [**Fig. 272**].

Um volume similar também está em Serlio mas numa posição diversa. É um dos casos de *perspective cornue*, segundo a terminologia de Viator, em que as faces do cubo fazem ângulos de 45º com o Quadro sendo os pontos de fuga das suas arestas de nível, por conseguinte, os dois *tiers points* situados sobre a Linha do Horizonte. No caso do bolonhês o referido volume faz parte de uma sequência de desenhos que correspondem a etapas sequenciais na construção da perspectiva de um pedestal. Parte-se da planta, dela nasce o volume primário da estrutura para em seguida se

[424] BN, Cód. 3675, fol. 53v.

adicionarem dois troncos de pirâmide correspondentes à base e à cornija que, no estágio final, de acabamento, atingem o nível de pormenor desejável [**Fig. 181**].



fol. 44r fol. 44v fol. 45r fol. 45v

Fig. 181 – Os diversos passos para a construção perspéctica de um pedestal.
Serlio, *Libro Secondo, Di Prospettiva*, 1545

Este é, aliás, um dos exemplos que testemunha uma das melhores qualidades do manual de perspectiva de Serlio que é, justamente, o cuidado com os diversos níveis de abordagem, partindo sempre das situações mais simples para as mais complexas. Que não fique pois a ideia que a obra do bolonhês só tinha defeitos porque, sob o ponto de vista estrutural, é extremamente coerente. Também já lhe tínhamos assinalado, aliás, outras qualidades.

O poço do nosso códice, esse sim, é um autêntico poço de problemas!

Com efeito, como verificaremos já de seguida, há uma quebra de unidade na constituição do volume, com a aplicação da 1ª regra de forma desconcertada na determinação da perspectiva da face inferior do cubo e da sua face superior. Apesar disso a 2ª regra não deixa de participar quando se torna necessário definir o cubo interior correspondente ao "vácuo" do poço.

Sem entrar em qualquer detalhe, para já, pode fazer-se uma verificação rápida da construção prolongando as ortogonais da face inferior do cubo. Constataremos

instantaneamente que o seu ponto de fuga não coincide com o ponto de fuga das arestas ortogonais da face superior, que o próprio Autor já estendera [**Fig. 182**], o que, no mínimo, é desastroso! O mesmo problema salta à vista na proposição 43-44 referente à perspectiva de um edifício/capela com nicho semicircular [**Fig. 183**]. Quanto à 42, como o Autor se limita a apresentar a planta do edifício, não falha, já que na determinação da perspectiva de superfícies a 1ª regra nunca lhe trouxera problemas de maior, pelo menos até ao momento.

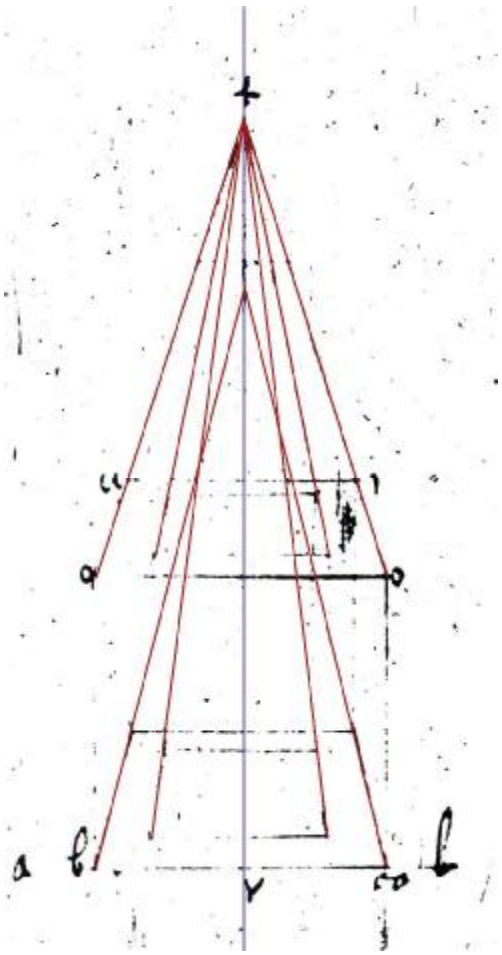


Fig. 182 – Proposição 40, fol 54r.
Convergência das ortogonais

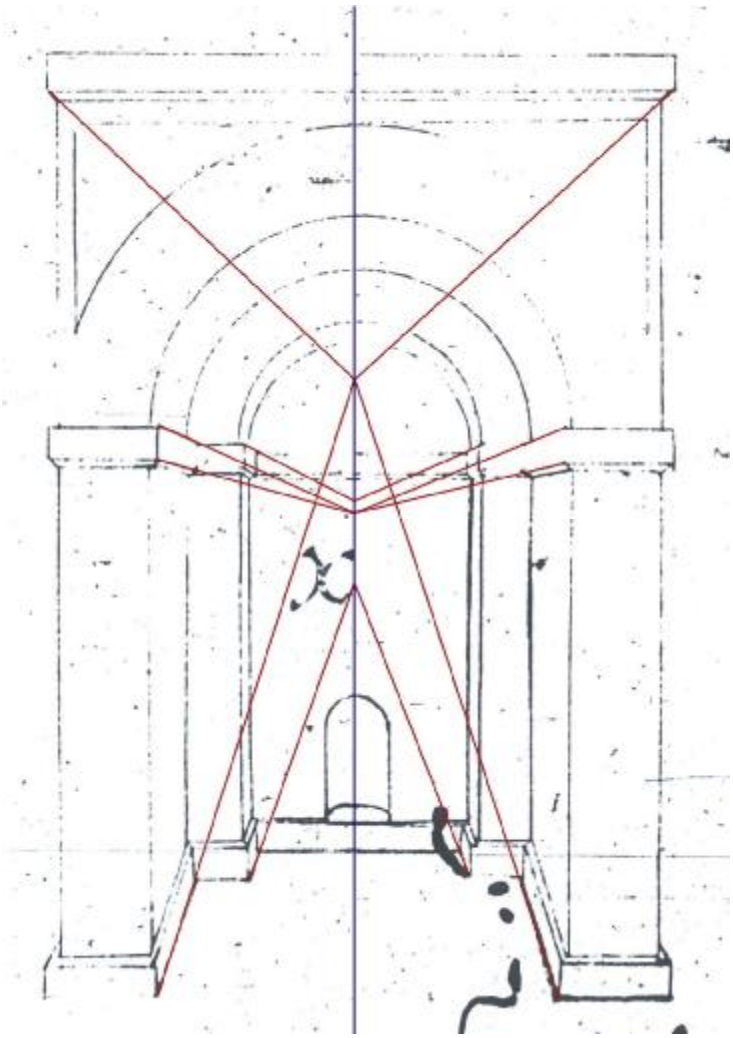


Fig. 183 – Proposição 44, fol 58r.
Convergência das ortogonais

Como é evidente, este cenário faz sobressair o que já se vinha adivinhando: a falta evidente de domínio teórico do sistema de representação perspéctica como tal, não só relativamente à definição da sua estrutura de base como de alguns dos seus aspectos mais característicos, como seja a já mencionada, conhecida e até praticada convergência das ortogonais num ponto. Basta rever a proposição 38 [**Fig. 270**], onde se representam dezasseis pilares de secção quadrada, para verificar que as ortogonais da suas bases e das "partes de *sima*" convergem num único ponto para mais se tornar surpreendente o facto de, logo a seguir, ao perspectivar um cubo, se violar este princípio que, visivelmente, não mereceu a consideração devida. Curiosamente, cremos que a razão desta contradição gritante está exactamente no privilégio que se quer dar à 1ª regra, de extracção mais empírica, em detrimento da 2ª que, levada até às últimas consequências, conduz a perspectiva para o patamar mais distante da teoria, que outros iam construindo. O próprio desenvolvimento da perspectiva encarregar-se-á de demonstrar isto mesmo. Serlio não foi, obviamente, um desses obreiros mas era, pelo menos, um praticante bem aplicado.

Mas passemos então à construção do poço segundo as instruções de Rodrigues, fazendo-a por etapas de acordo com o ensinamento de Serlio, recorrendo no fundo à mesma metodologia que já utilizámos aquando do tratamento da proposição 32, referente ao "escorço" de um quadrado. Na altura devida daremos conta das circunstâncias que determinam a quebra da unidade espacial do objecto tornando insustentável a coerência do seu traçado perspéctico.

> *A figura presente é um quadrado perfeito ou um cubo quadrado de todas as seis superfícies iguais, o qual é vácuo por dentro como um bocal dum poço, o qual tem por grossura o que há do p^to^* **2** *ao p^to^* **3** [**Fig. 184**, **Fig. 272**].
>
> *E querendo "escorçar" o dito cubo,*

1) *Tire-se a linha "cêntrica" **M.N** em cima da qual caia a linha **E.M** e do p^to **E** se tire a linha **E.N**, do p^to **E** se tire a linha **E.X**, e do p^to **E** se tire a linha **E.4**, e do p^to **E** se tire a linha **E.B**,*

Nada de novo a assinalar quanto à definição da "linha cêntrica" e da linha **E.M** que lhe é perpendicular. O pé do Observador é pois o ponto **M** e **E** o Olho. A operação em causa é uma "mutação" para uma vista de perfil. As várias linhas que se tiram a partir de **E** são raios visuais vistos de perfil.

Há, no entanto, uma importante diferença a assinalar em relação à proposição 32. Para além da linha de distância **E.N** são traçados raios visuais que unem o Olho (**E**) a três vértices do cubo: **X**, **4** e **B**. Quer dizer: temos, por uma lado, a linha **M.N** a representar de perfil o Plano de Terra, correspondendo **Z.N**[425] à projecção da base do cubo, sendo de esperar, a partir daí e de acordo com o que já sabemos, que o segmento **W.Z**[426] corresponda ao que a referida base "perde" em profundidade; por outro, já se está a trabalhar com o cubo como volume tridimensional parecendo ser irrelevante, para determinar posteriormente o que vai perder em altura e em profundidade o sólido, se está ou não assente no Plano de Terra. Teremos de comprovar mais adiante se assim é…

2) *do p^to **M** se tire a linha **M.7**,*

Já em projecção horizontal, pede-se para traçar o raio visual que une o pé do Observador (**M**) ao vértice **7**. Embora o traçado dos raios visuais **M.X**, **M.4** e **M.B** não seja solicitado, como aparecem no desenho e não se faz mais pedido nenhum nesse sentido, parece-nos justo representá-

[425] Quer o ponto **Z** quer o ponto **W** aparentam ter no desenho original uns caracteres a identificá-los. Se realmente existem (ou existiram) como são ilegíveis optámos por lhes atribuir estas designações.

[426] Ver nota anterior.

-los nesta fase. Note-se que se o objectivo for o de obter a projecção das arestas paralelas ao Quadro **X.7** e **B.4**, como é de supor, é indiferente se estamos a trabalhar com a face superior ou inferior do cubo.

3) *e o que há do p^to^ **4** ao p^to^ **8** se tome num compasso e com esta largura se tire a linha paralela à linha **8.b**, a qual é a linha das duas cruzes,*

Aqui está o primeiro passo inesperado face ao que aprendêramos com as proposições dedicadas à 1ª regra. Ainda assim, com o saber que adquirimos e seguindo a lógica subjacente à regra, diríamos que o segmento **8.4** corresponde ao que a face superior do cubo (vista de perfil corresponde ao segmento **4.X**) "perde" em profundidade. Já a indicação para colocar a dita linha das cruzes, que será o Quadro, à distância **8.4** do lado **B.4** do quadrado não estranhamos ainda que, como já demonstrámos, não haja necessidade de cumprir essa imposição. Mas também já sabemos que o facto de a aceitar não é comprometedor.

Registe-se desde já uma consequência importante destas indicações: se **8.4** é o que perde a face superior do cubo vista de **E** então o Observador está acima do plano que contém essa face a uma distância igual a **E.M**$_1$, conforme indicação que acrescentámos, provisoriamente, ao desenho.

4) *e o que há do p^to^ **O** ao p^to^ **S** (?)[427] se tome num compasso e com esta abertura se tire a linha paralela (a) **8.B** como está a linha **F.G**.*

De acordo com o desenho os pontos **O** e **S** (?) só podem ser os pontos que já identificámos como **W** e **Z** porque é precisamente a essa distância que se traça a linha **F.G** paralelamente à linha **8.B**.

[427] Este ponto de interrogação foi acrescentado por Rafael Moreira dada a dificuldade de decifrar o carácter utilizado.

Sendo assim, cabe informar que chegámos ao momento crítico da construção.

É que este procedimento significa que o Autor se está a preparar para obter o "escorço" da base inferior do cubo. Reveja-se como é idêntico ao passo 7) [**Fig. 166**-7] da proposição 32. Ou seja, **W.Z** é o que a base do cubo (**Z.N** de perfil), vista de **E**, perde em profundidade e, como é habitual, coloca-se uma linha, **F.G** no caso, a essa distância da linha **8.B**. Mas se bem nos recordamos **F.G** corresponde à projecção horizontal do Quadro – é LT.

Equacione-se a dimensão do problema desde já: ao que tudo indica vamos ter o Quadro em posições distintas para perspectivar a face superior e a face inferior do cubo. Realmente distintas porque quer a linha das cruzes (**+ +**) quer esta linha **F.G** são representações em planta do plano de projecção. É evidente que este estado de coisas não augura nada de bom… Acresce que a distância do Observador ao plano da base do cubo, a medida do segmento **E.M** é, na nossa reinterpretação do desenho da proposição 40, inferior à medida da aresta do cubo o que quereria dizer que não veríamos a sua face superior. Mas já tínhamos observado no passo 3) qual teria de ser a altura de **E** relativamente ao plano dessa face tendo concluído que estaria mais acima. Não há dúvida que nos defrontamos com uma contradição inultrapassável e as respectivas consequências, inevitavelmente nefastas, não tardarão a surgir…

5) *E querendo mostrar o "escorço" do dito cubo tire-se a linha **A.B** em cima da qual caia a linha **R.T**,*

Para ver o que isto dá, preparemo-nos então para começar o "escorço" lançando uma linha horizontal e outra vertical que poderemos identificar com a Linha de Terra e a Linha Principal, respectivamente.

À semelhança do que sempre temos feito provocámos a coincidência da Linha Principal com a dita "linha cêntrica".

6) *tome-se num compasso o que há do p^to^ **9** ao p^to^ **5** e ponham uma ponta do compasso no p^to^ **R**, a outra até onde chegar, a qual achegou ao ponto **CA**, e o mesmo se fará para o p^to^ **A** a qual chegou ao p^to^ **B**,*

Esta indicação é problemática devido a dificuldades de leitura, relacionada com a caligrafia, quer no texto quer no desenho. Aparentemente o ponto **5** é o traço do raio visual **M.4** com a linha **F.G** e **9** é o ponto de concorrência dessa mesma linha com a "linha cêntrica". Todavia, o que de mais seguro temos é o próprio desenho e as medidas que nele podemos colher, bem como a lógica inerente à própria regra. Da conjunção destes factores verificamos que os pontos que se devem "tomar no compasso" serão os pontos **P** e **K**[428] situados na linha das cruzes, sendo este último a projecção do vértice **4** no Quadro cujo traço horizontal é a referida linha.

Será, por conseguinte, com raio igual a **P.K** que, com centro em **R**, traçaremos uma circunferência que nos permitirá definir sobre a linha **A.B** a perspectiva do lado **B.CA**.

7) *tirem-se as duas linhas **B.O CA.O** paralelas à linha **R.T** as quais terão d'alto o que há do p^to^ **T** ao p^to^ **F**, e esta altura terá o cubo quadrado;*

Dentro do emaranhado de problemas que é esta tentativa de obter a perspectiva do poço cúbico, este passo, não deixando de nos suscitar alguma perplexidade, tem, apesar de tudo, alguma relevância.

---

[428] A atribuição desta letra a este ponto é da nossa responsabilidade pois a letra **S** que surge no desenho e parece designá-lo deve atribuir-se ao ponto situado na vizinhança resultante da intersecção do raio visual **M.X** com a linha das cruzes, conforme se depreende da sequência do texto.

Trata-se de desenhar a face frontal do cubo e, logo aqui, nos perguntamos porque se não definem as arestas verticais **B.O** e **CA.O** com a dimensão da aresta **B.CA** já determinada, uma vez que a sua forma quadrada, sendo paralela ao Quadro, se mantém?

É realmente muito estranho…

Em vez disso o procedimento que se indica vai utilizar os pontos **T** e **F**, os traços dos raios visuais **E.4** e **E.B** (percebemos agora o pedido para os traçarmos) que se traçaram no perfil, com o plano do Quadro representado pela linha das cruzes. Naturalmente que a medida de **T.F** é igual a **B.O** e a **CA.O**. Mas também é igual a **K.K**$_1$, a projecção a partir de **M** da aresta **4.B,** que em perspectiva é a medida da aresta **B.CA**. Poderíamos ainda acrescentar, o que nos remete para Piero della Francesca [**Fig. 40**], que a medida da projecção de **4.B** a partir de qualquer ponto que deslizasse sobre a linha **E.M** seria sempre constante. E porquê? Pelo Teorema de Thales, obviamente. Sendo assim, é tentador considerar o pedido de Rodrigues, na verdade escusado, como mais uma manifestação de confiança nas potencialidades do poderoso teorema que é o único sustentáculo do seu saber perspéctico e que lhe advém, certamente, de uma larga experiência prática na actividade de medidor. Tomemo-la, pois, como um atestado de certificação.

Isso não obsta, porém, que a exigência de trilhar este caminho ínvio para se chegar à perspectiva da face quadrada que se apresenta de frente denote, quanto a nós, falta de capacidade de visualizar espacialmente o Teorema. De facto, parece-nos longínqua a possibilidade de vislumbrar que a referida face pode ser encarada como a base de uma pirâmide que tem como vértice o Olho do Observador e que uma secção, provocada por um plano que lhe é paralelo, só pode

ser uma figura semelhante. Daí que o teorema seja aplicado de uma forma espartilhada, bidimensionalmente, triângulo a triângulo e, por conseguinte, de aresta em aresta no caso de um volume. Era isto que ditava a prática pelo que se não detectam quaisquer vestígios que indiciem a conceptualização de qualquer pirâmide visual intersectando um Quadro no discurso de Rodrigues como também já não se encontravam em Serlio. E, indo mais atrás, o mesmo poderíamos dizer de Viator e de Gaurico. Com Dürer já não é assim. Apesar dos seus equívocos bastaria evocar o perspectógrafo que tem o seu nome – e nem é necessário referir os outros três – para verificar como tinha claramente presente o princípio da *intersecazione* albertiano.

8) *tomem num compasso o que há do p^to **4** ao p^to **8**, tirem a linha **V.J** paralela à linha **O.O**,*

   É chegado o momento de definir a profundidade da aresta da face superior mais afastada do Observador.

   A medida do segmento **4.8** é então o que a face superior do cubo perde vista de **E**. Já sabemos que é lícito utilizar essa medida para obter a graduação das profundidades. Não importa que o Quadro tenha uma posição distinta em planta e no perfil desde que esteja garantida a relação de homotetia de centro **M** entre o quadrado **X.7.4.B** e o quadrado homotético não representado mas cujo lado coincidente com o Quadro é **K.K**$_1$.

9) *tomem num compasso o que há do p^to **P** ao p^to **S**, tirem-se as linhas **O.V.O.J**, e ficará 'escurçada' a superfície **4.B.7.X**.*

   O segmento **P.S** é a projecção de **X.N**, metade da aresta **X.7**, na linha das cruzes que, em perspectiva, é metade do lado **V.J**. Definido este lado pode fechar-se a perspectiva da face superior do cubo.

Note-se que a dita linha das cruzes, representativa do plano de projecção, tem até aqui sido a única a ser utilizada. E, como assim é, tudo o que está feito até ao momento, em termos perspécticos, está correctíssimo.

Deve ser neste passo que se prolongam as ortogonais. O seu ponto de concorrência **T** está, naturalmente, sobre a Linha Principal e a distância **T.T**$_1$ é igual a **E.M**$_1$ como não poderia deixar de ser.

10) *Observando a mesma regra tirarão a superfície exterior do dito quadrado, digo da parte de baixo, e por esta razão se verá quanto maior há uma que outra como se vê presente.*

Atingimos por fim o momento crítico da construção que já entrevíramos quando atrás nos pediram para traçar a linha **F.G** (passo 4) correspondente a um segundo plano de projecção. Indicação que mais valia tivesse permanecido por escrito, pois se assim fosse, continuaríamos a pensar que tudo estaria bem... enfim, dentro das limitações que já demos a conhecer mas que apesar de tudo se admitiam.

Mas o desenho fez-se e fala mais alto e, realmente, é aí que António Rodrigues deita tudo a perder.

Paradoxalmente, cremos que uma das razões porque isso acontece é devida à obsessão de aplicar a sua 1ª regra, cega e inconsequentemente. Porque se tivesse importado da 2ª o simples mas sacramental princípio da convergência das ortogonais num único ponto teria dado conta de que havia algo de errado na sua maneira de fazer. Porque, na verdade, aquilo que assistiremos de seguida não se deve a uma insuficiência da 1ª regra, já que por ela não faltariam condições de resolver o problema, mas sim à sua incorrecta aplicação. Há aqui também, portanto, uma

nítida incapacidade de abarcar a generalidade da regra (já vimos como o próprio a sujeitou a um colete-de-forças) com a consequente tendência de encarar casos que apenas se distinguem devido a pequenas variações, e que no fundo são similares, como situações diferenciadas. Ou seja, por maior que fosse o seu interesse pela geometria e pela matemática, e era-o de facto – muito poucos teriam tido o engenho de definir uma regra de perspectiva (se é que é mesmo a ele que ela se deve) – Rodrigues não tinha o espírito de um verdadeiro matemático. Convivia com um, como sabemos, Pedro Nunes, mas este, por sua vez, nunca dedicou particular atenção à perspectiva e ao nível das projecções cartográficas também não conseguiu chegar à solução de Mercator, que tanto procurou com o fito de representar como rectas, as famosas curvas loxodrómicas, as ditas linhas de rumo, que descobriu e matematicamente definiu com toda a precisão. Foi porém o geómetra flamengo que descobriu o sistema projectivo que é conhecido pelo seu nome – a projecção de Mercator (por vezes também denominada projecção ou método cartográfico das latitudes crescidas) – embora tenha sido o matemático português que lhe franqueou o caminho.

Vejamos então, em concreto, o que de errado mostra o desenho, que é tão só isto: Rodrigues realiza a perspectiva da base do cubo como se estivesse a perspectivar um quadrado visto de **E**, ou seja, com o Observador situado à altura **E.M**, aplicando a sua 1ª regra tal e qual como na proposição 32, como se essa figura não fizesse parte do sólido como um todo e já não se tivesse feito todo o trabalho anterior. Lembremo-nos que já se tinha perspectivado a face superior do cubo a partir de um ponto que realmente está à distância $\mathbf{E.M}_1$ do plano que a contém e, como $\mathbf{T.T}_1$ é igual a $\mathbf{E.M}_1$ (ver passo 9), podemos dizer que altura do Observador corresponde ao segmento **T.R**. Se **T** é, ou deveria

ser, o Ponto Principal, já que parece lógico fazer prevalecer os passos antecedentes relativamente aos que a seguir se dão, e assumindo que **AB** funciona como Linha de Terra, é evidente que a altura do Observador corresponde à distância do Plano do Horizonte, que contém **T**, ao Plano de Terra.

Mais estranho ainda é que do cumprimento daquele famigerado passo da regra, que bem se dispensaria, de colocar a linha **F.G** à distância **W.Z** do lado **4.B** da face do sólido, nada resulta, já que não há nenhuma distância horizontal que se possa ir buscar às intersecções que os raios visuais com ela fazem.

O que se utiliza, isso sim, é a distância **W.Z**, o que a face inferior perde vista de **E**, estando o Olho à distância **E.M** do Plano de Terra, o que é uma perfeita aberração.

Na perspectiva traça-se uma paralela a **B.CA** (coincidente com **A.B** – LT) sendo **R.Y** igual a **W.Z**. De **V** e de **J** partem as arestas verticais que ao intersectar a linha previamente traçada permitem definir os dois vértices do cubo invisíveis e, desse modo, concluir a perspectiva da base.

Nem sequer era preciso prolongar as ortogonais da base para detectar o erro… bastava olhar para a forma da face posterior. Bem se vê que de quadrado nada tem. É claro que isso é mais nítido no nosso desenho onde alterámos a posição relativa do Observador face ao Objecto e as próprias dimensões do mesmo. Mas, no original, a diferença também é visível a olho nu. E, aqui, faltou-lhe o discernimento na aplicação da regra. Porque por ela, tal como fizera para definir a face frontal, tinha ido buscar a medida certa que lhe tornaria a face posterior quadrada como teria de ser.

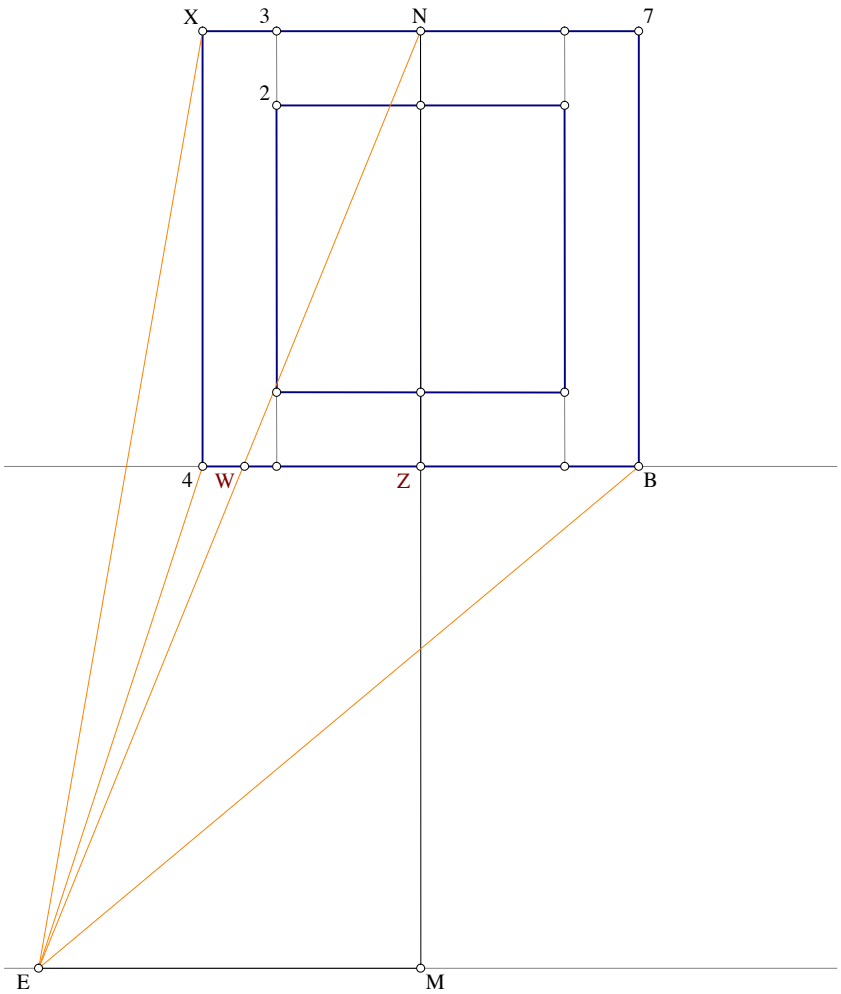
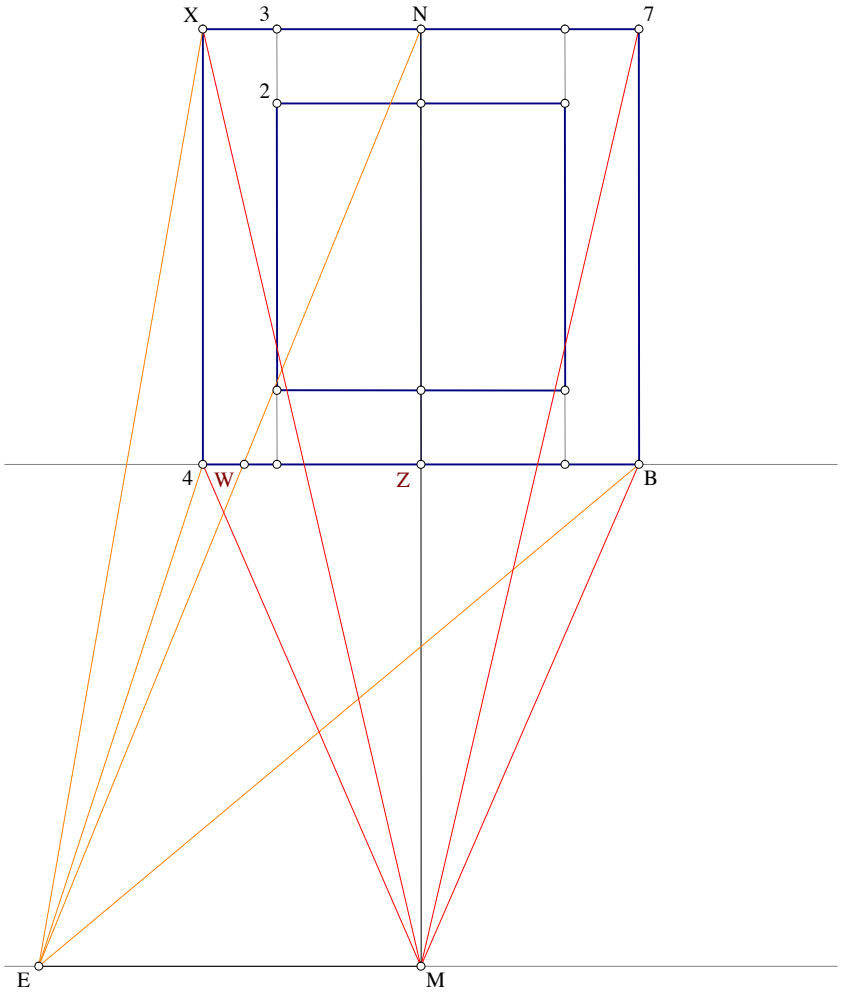
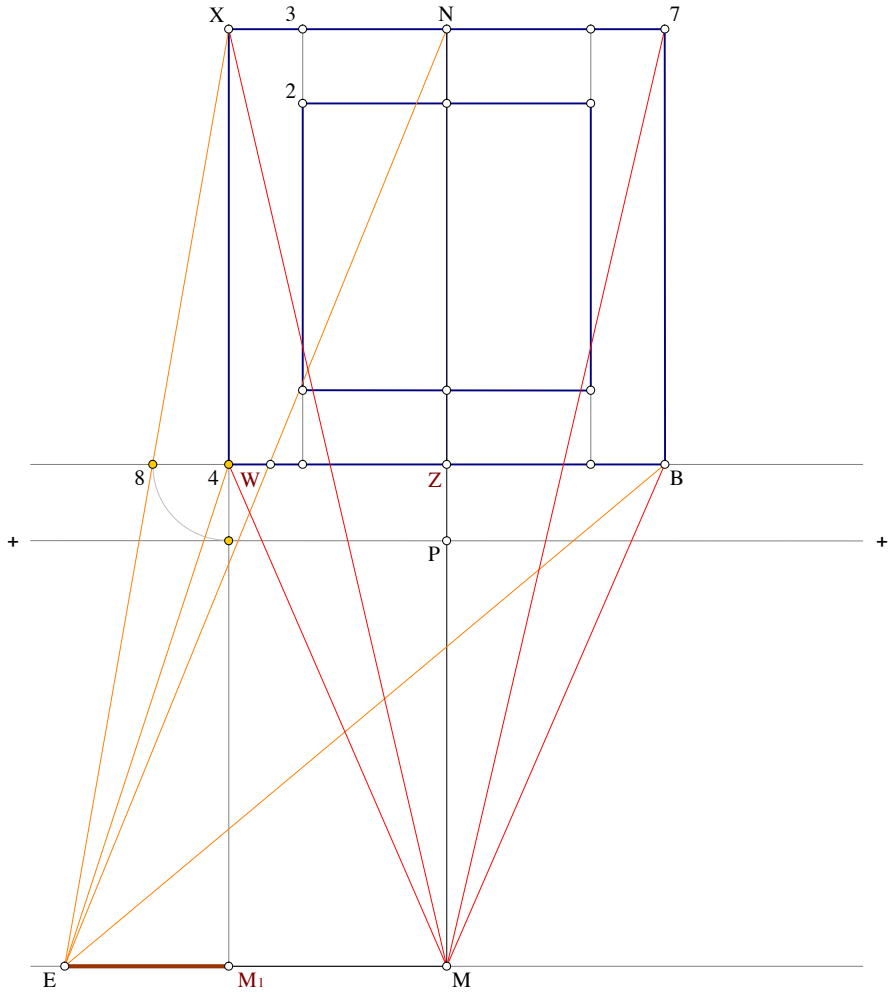
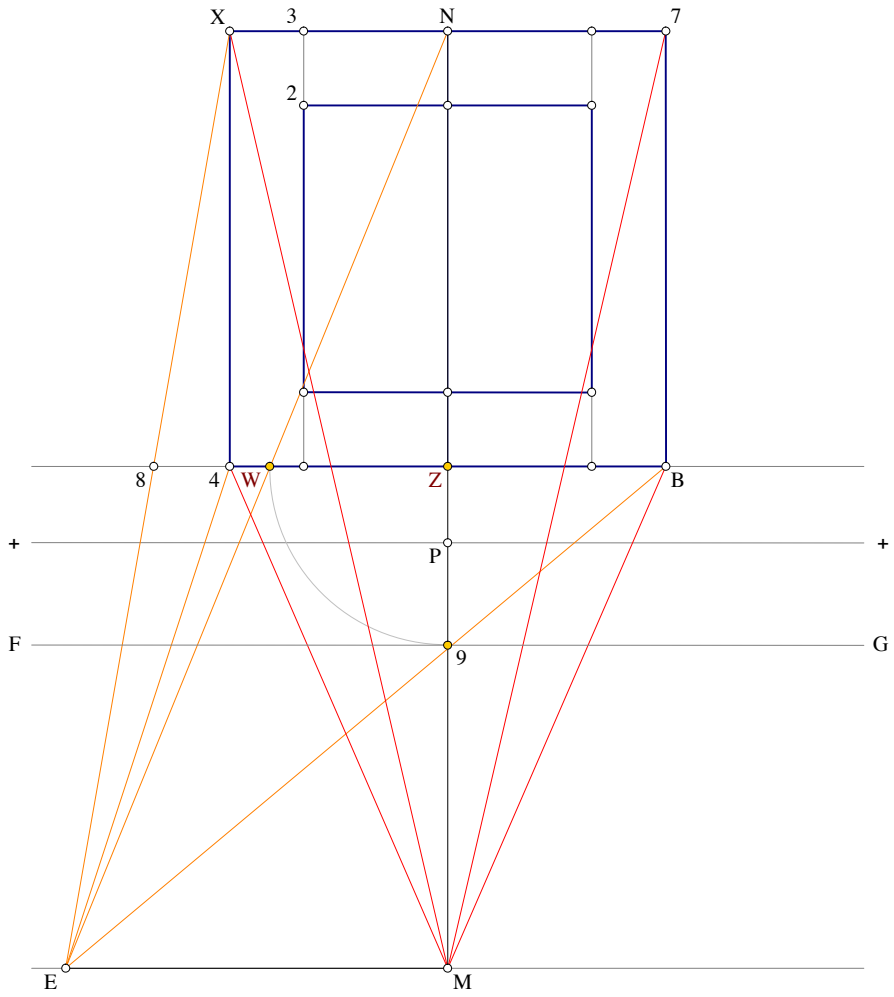
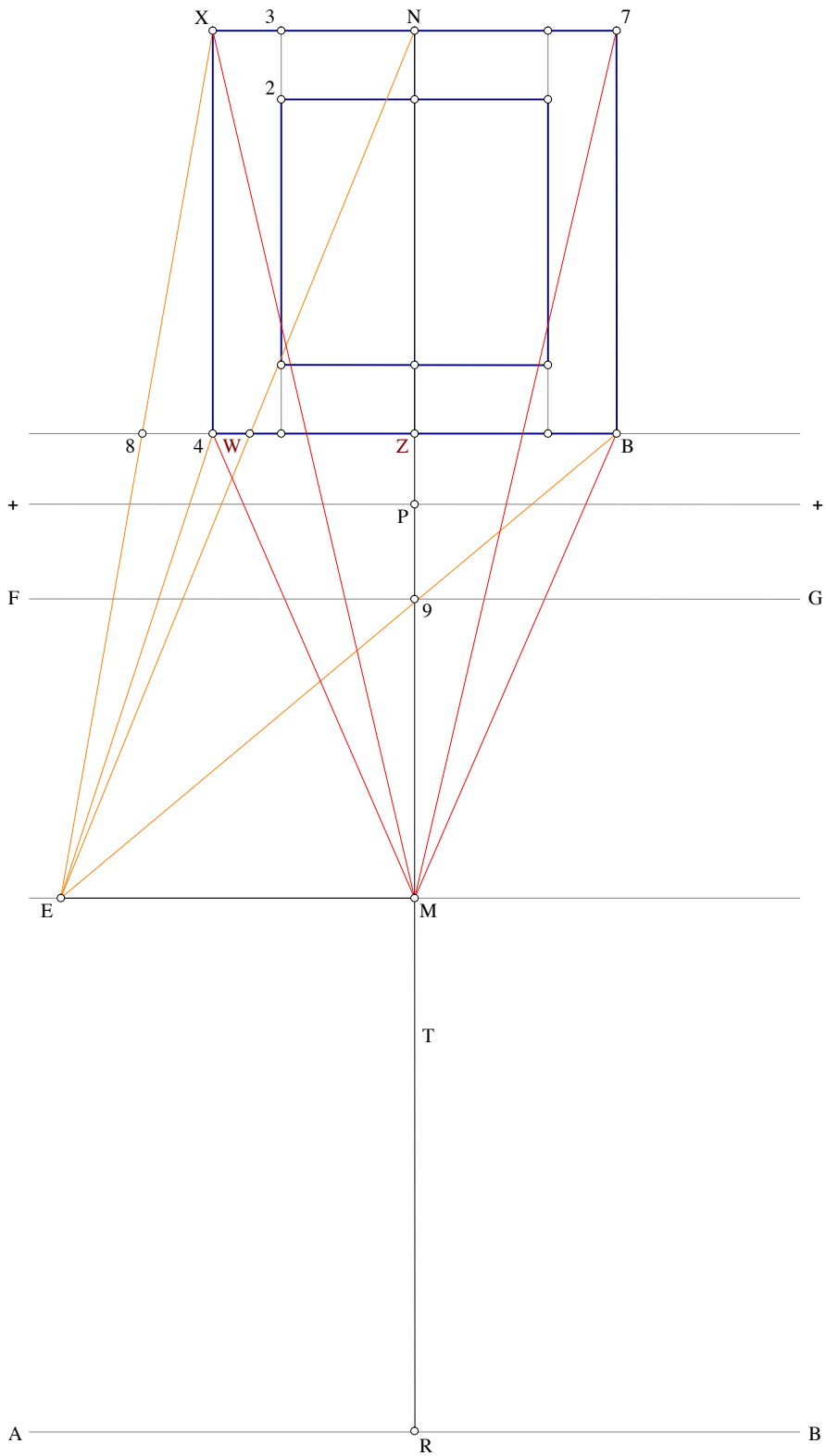


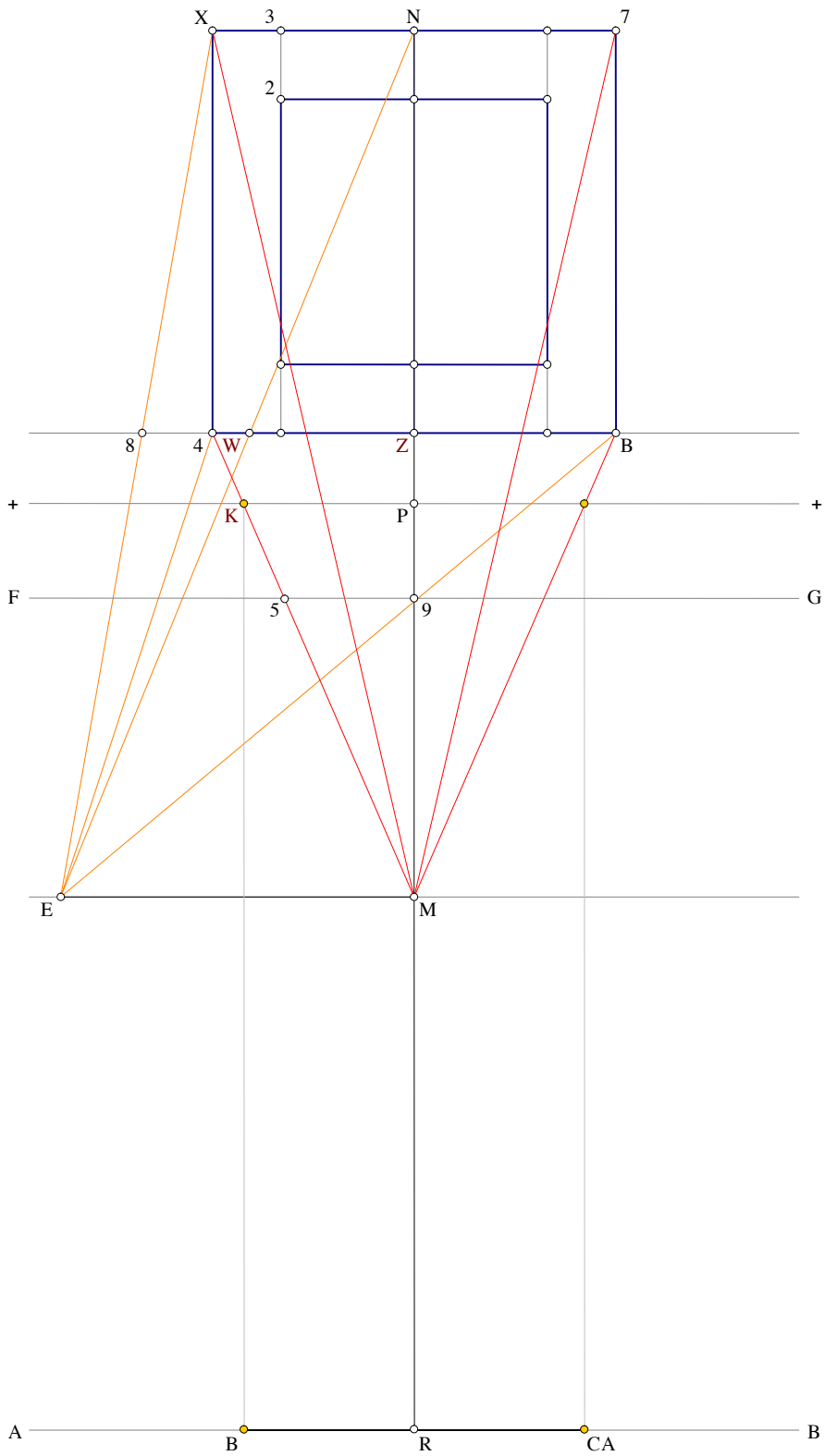
Fig. 184 – As diversas etapas para se ‘*escursar*’ *hũ cubo qoadrado de todas as seis superficies igoais*

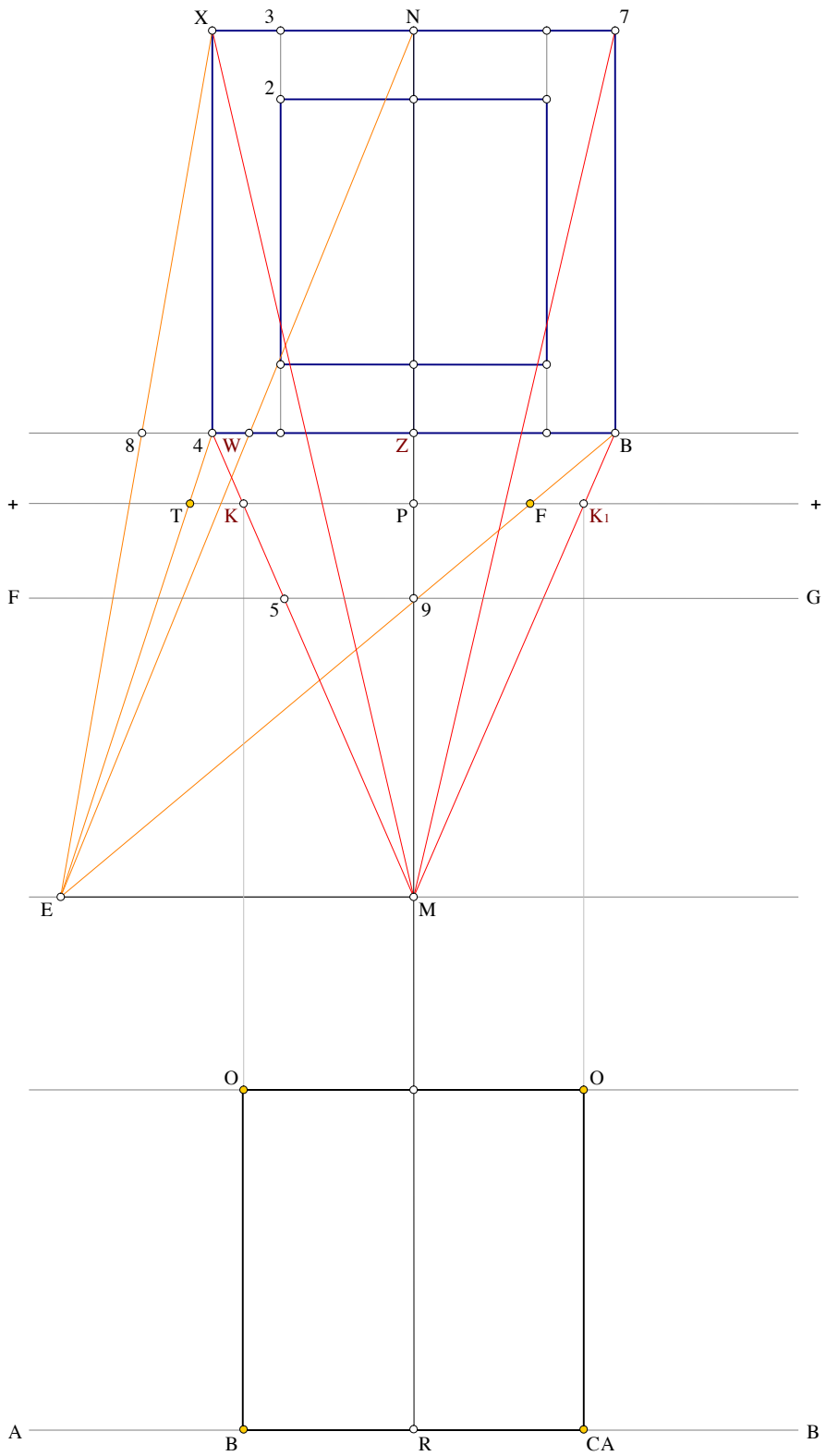

X
3
N
7
2
4
W
Z
B
E
M

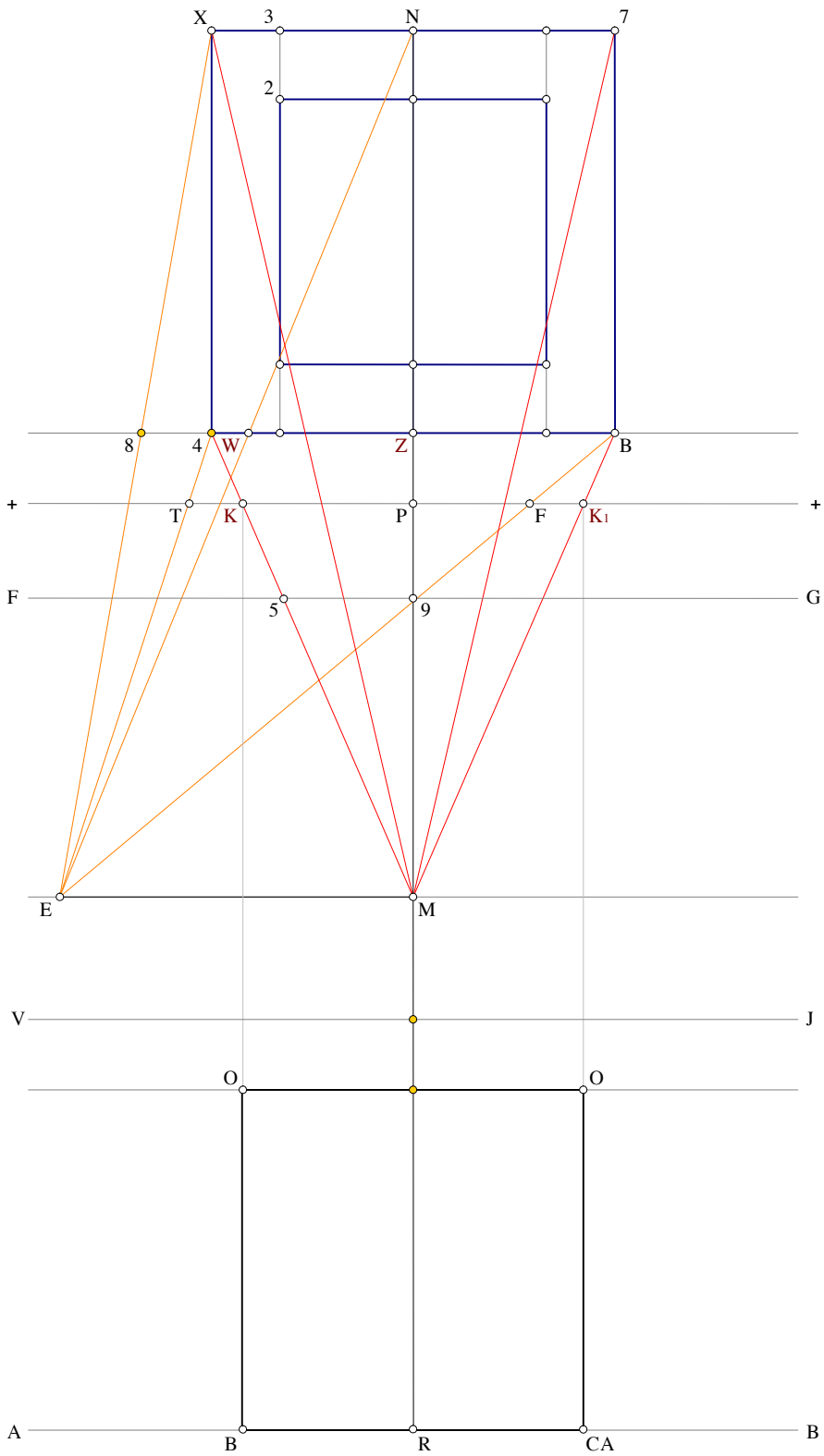

X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
+
P
E
M1
M

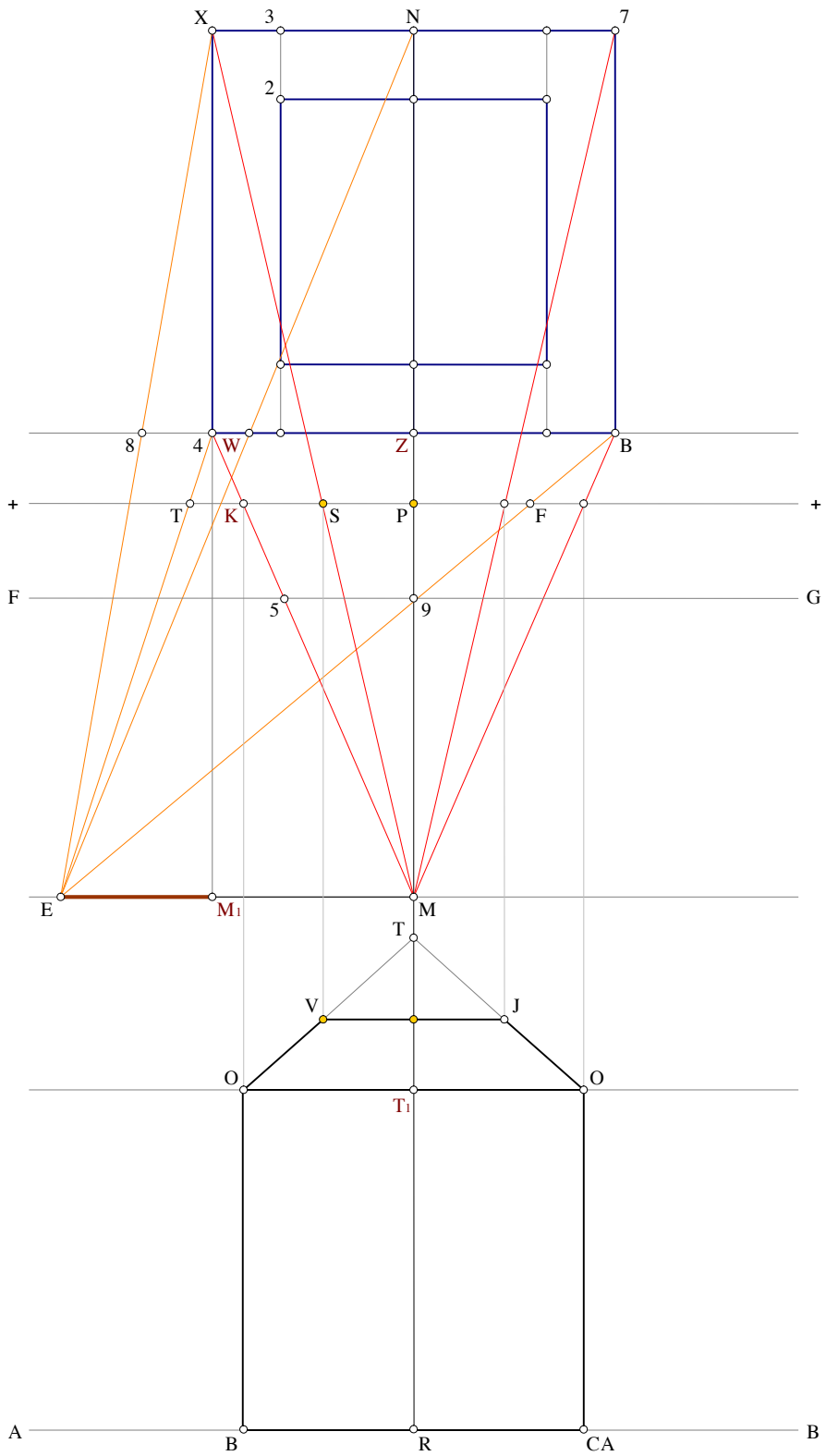

X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
P
+
F
G
9
E
M

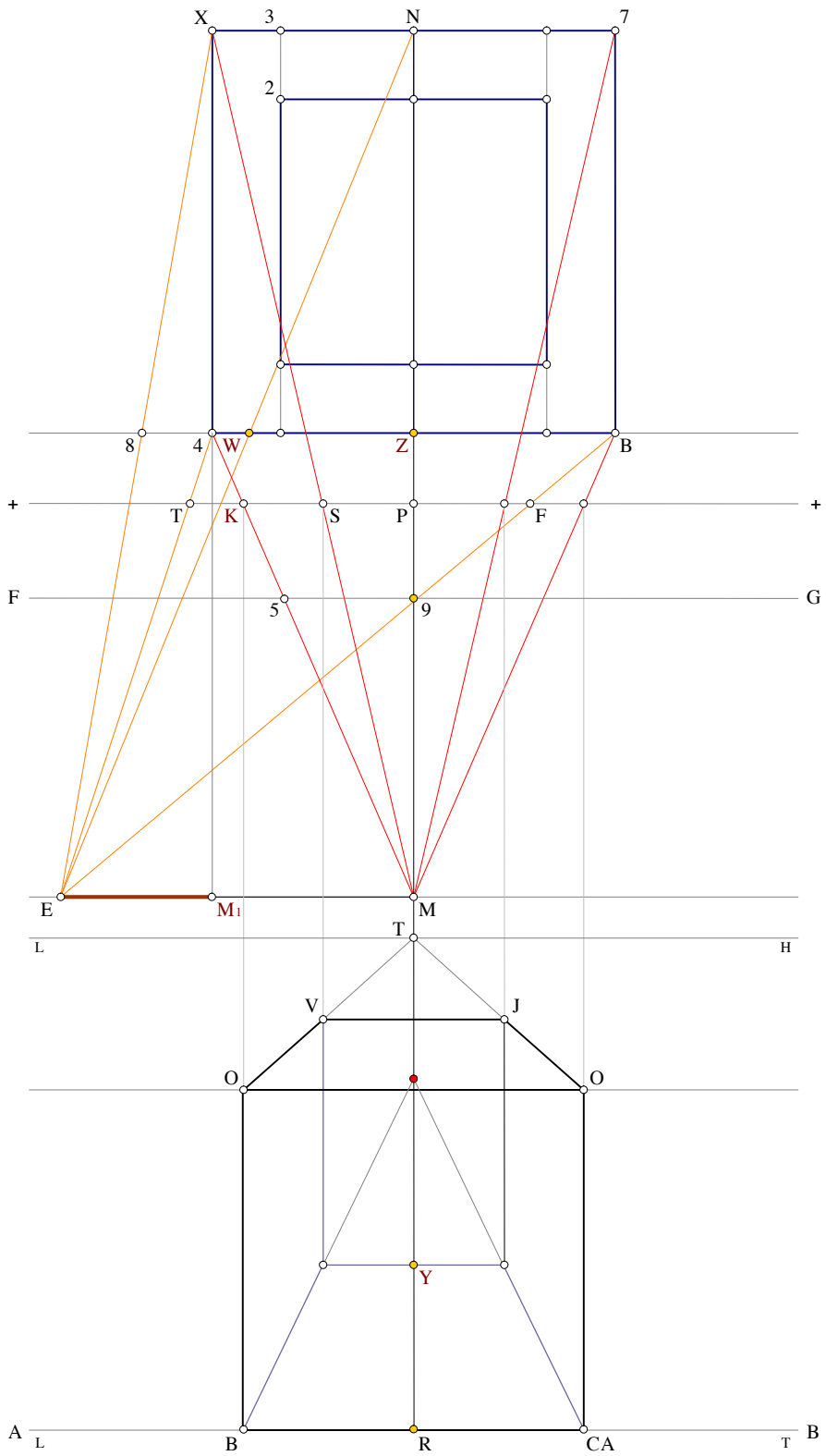

X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
P
+
F
G
9
E
M
T
A
B
R


X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
K
P
+
F
5
9
G
E
M
A
B
R
CA
B


X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
T
K
P
F
K1
+
F
5
9
G
E
M
O
O
A
B
R
CA
B


X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
T
K
P
F
K1
+
F
5
9
G
E
M
V
J
O
O
A
B
R
CA
B


X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
T
K
S
P
F
+
F
5
9
G
E
M1
M
T
V
J
O
O
T1
A
B
R
CA
B


X
3
N
7
2
8
4
W
Z
B
+
T
K
S
P
F
+
F
G
5
9
E
M1
M
T
L
H
V
J
O
O
Y
A
L
B
R
CA
T
B

Bastava fazer o seguinte [**Fig. 185**]:

Da mesma forma que Rodrigues tinha, na perspectiva, definido a altura das arestas **B.O** e **CA.O** a partir dos pontos de intersecção **T** e **F** dos raios visuais **E.4** e **E.B** com a linha das cruzes poderia, levando o seu raciocínio até ao fim, ter mandado traçar o raio visual **E.7** e aí, a projecção de **X.7** na linha das cruzes seria o segmento **X′.7′** (o dobro de **P.S**) que na perspectiva lhe daria as arestas **V.V**$_1$ e **J.J**$_1$ com a dimensão exacta.

Nessas circunstâncias comprovaria que o prolongamento das arestas **B.V**$_1$ e **CA.J**$_1$ concorriam no ponto **T** como teria demonstrado, cabalmente, que a sua regra também servia para obter perspectivas de corpos sólidos. Mas disso, certamente, já estava ele convencido, não se apercebendo dos atropelos que cometera na aplicação da sua própria regra.

Para a definição do vácuo, o "bocal do poço", cremos que Rodrigues iria utilizar os raios visuais traçados no desenho que unem o pé do Observador (**M**) aos pontos que identificámos como **10** e **11** para transportar os respectivos traços no Quadro/"linha das cruzes" para a aresta **O.O** perspectivada. A partir daí, recorreria à 2ª regra, fazendo uso do ponto **T** para traçar as ortogonais e da diagonal para encontrar os pontos de intersecção com essas linhas e, desse modo, definir as transversais [**Fig. 186**].

É nesse sentido que dizíamos, inicialmente, que se poderia considerar este método como misto embora o cruzamento de ambos se tenha limitado a questões relacionadas com o traçado e não com os problemas que tocavam o âmago da perspectiva. Aliás, a própria aplicação deficiente da 1ª regra provocava o surgimento de contradições insuperáveis com a 2ª, como vimos. A menos que, voltando ao desenho

do poço [**Fig. 186**], se faça um pequeno truque: convoque-se o Sol e deixemos que a sua luz apague as arestas invisíveis…

Confessamos não lhe ter resistido dando expressão ao secreto desejo que tudo estivesse bem!

Mas não está…

E há ainda uma outra situação muito problemática nesta secção dedicada ao '*escursar*' de volumes, já que o caso abordado na proposição 42 ficou a salvo por se não ter passado da planta. É a referente às proposições 43 [**Fig. 275**], 44 [**Fig. 276**] e 45, onde se ensaia o "escorço" de um edifício assimilável a uma capela lateral de um templo, com um nicho semicircular onde, provavelmente, se colocaria uma imagem. O fólio ou fólios com os desenhos referentes à última proposição perderam-se mas sabemos, pela descrição, que nele(s) se encontraria o perfil do edifício incluindo a representação do Observador e dos raios visuais uma vez que se faz menção à regra referindo que a sua aplicação é efectuada do mesmo modo que na planta.

A prezente figura he o perfil do dito edeficio, e não se pode escursar a altura do edificio sem ser escursado o perfil. A regra de se escurçar é né mais nẽ menos que a da planta[429].

O resultado desta operação surge, porém, na proposição anterior onde, ao lado da *montea* (alçado) se colocou a perspectiva completa do edifício. Perspectiva central, sempre, já que o edifício se apresenta de frente e o Plano Visual Principal o corta a meio.

Resultado esse que já sabemos ser um fracasso!

Embora sem o desenho de perfil é fácil perceber porque assim é tomando como referência o procedimento seguido para se perspectivar o poço. Só que, desta feita, os problemas começam logo pela planta.

[429] BN, Cód. 3675, fol. 58v.

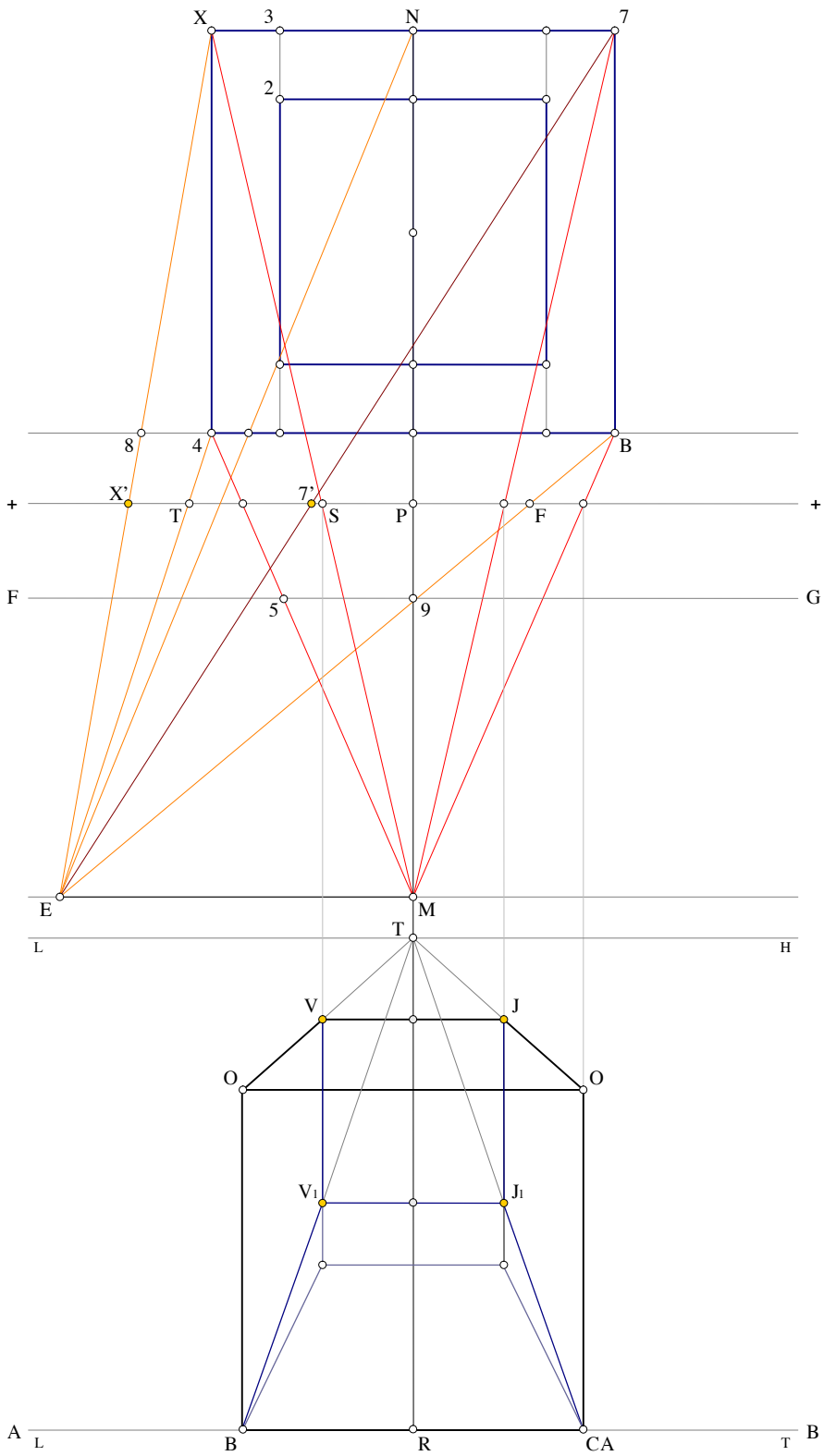


Fig. 185 – Determinação da perspectiva do cubo com a aplicação correcta da 1ª regra de perspectiva

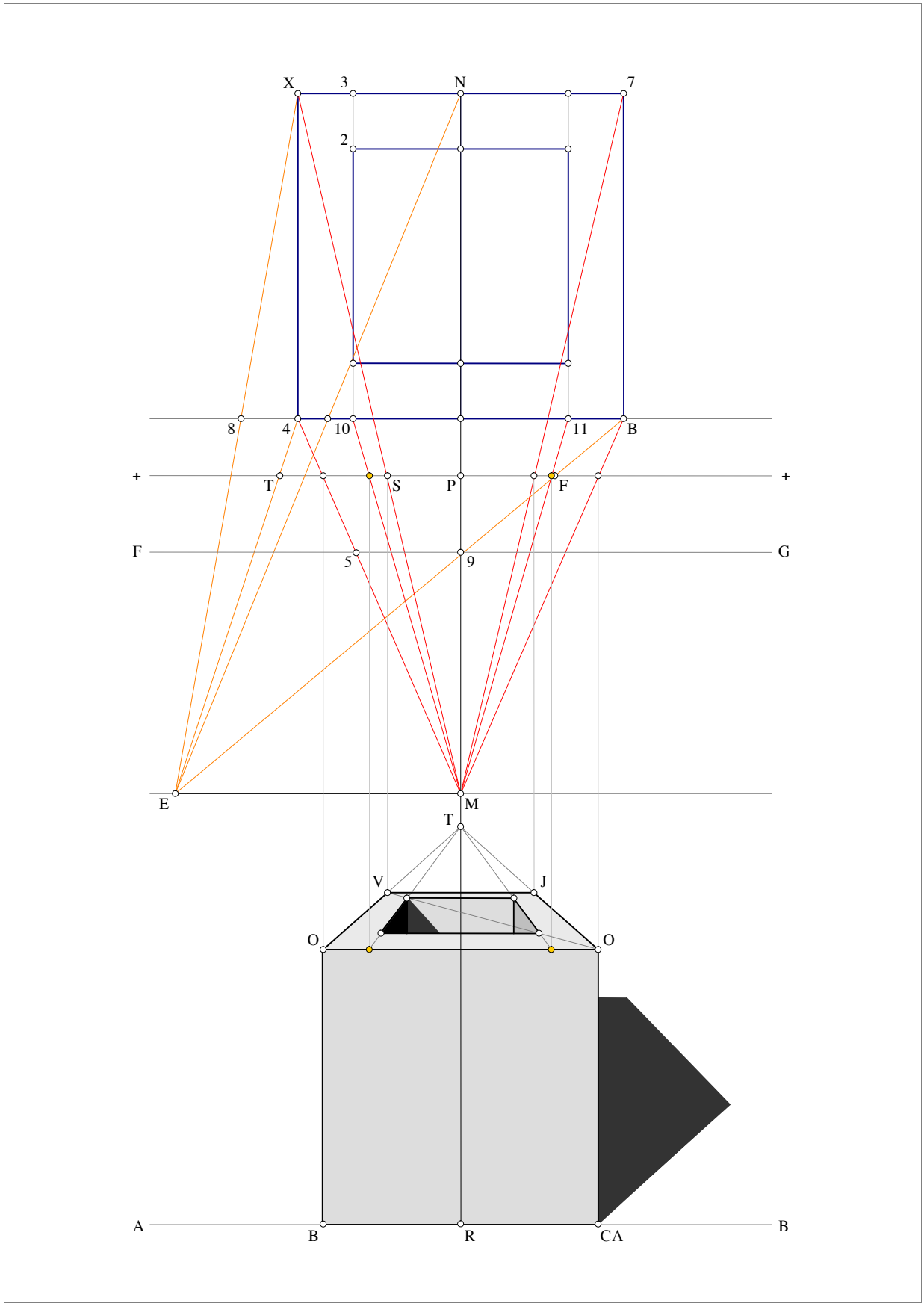


Fig. 186 – A colaboração da 2ª regra de perspectiva (e da luz…) na definição do vácuo

Diz-se na proposição 43:

A figura prezente he hũa planta dũ edeficio, como por ella se ve. Ha plãta que está de preto he o escurso da mesma planta com por ella se ve; esta escursada pela primeira regra que se deu neste liuro de prespetiua, portãoto não trato da declaração della[430].

Realmente da declaração da 1ª regra não seria preciso tratar mas o *escurso que está de preto* foi obtido em completa infracção à dita! Pelo menos, se o ponto de partida foi o perfil que surge sobreposto à planta constante desse mesmo fólio (fol. 57r). Parece inacreditável mas é verdade. Imediatamente antes, na proposição 42, foi-lhe observada estrita obediência e o resultado não merece qualquer reparo. Aqui não se consegue entender o que aconteceu… é verdadeiramente desconcertante! Chega a dar a sensação que, pelo menos o desenho referente à proposição 43, onde apenas se mostra em perspectiva a planta do edifício, não pode ter sido feito pela mesma pessoa…

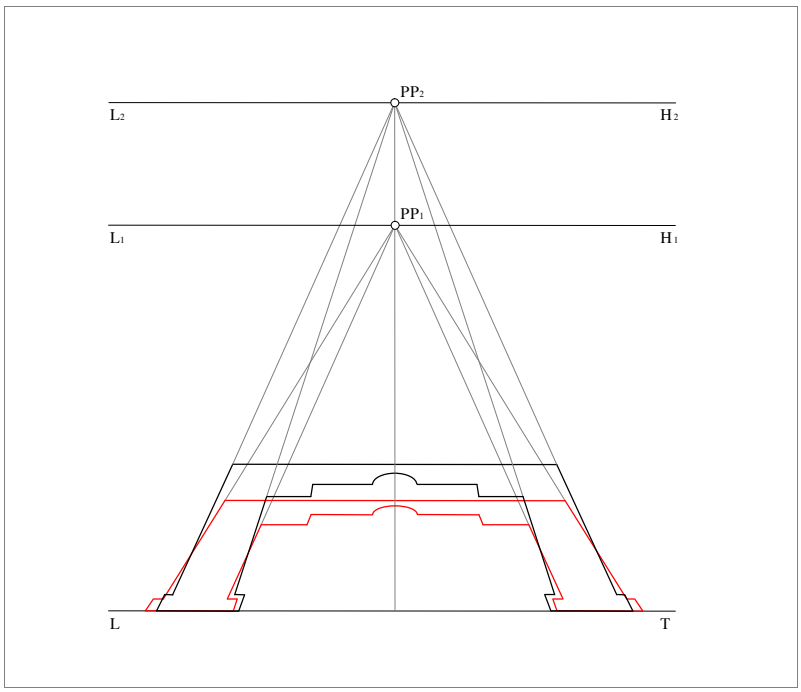


Fig. 187 – Proposição 43, fol. 57r, perspectiva da planta do edifício: conforme ao original, a negro; de acordo com a altura do Observador definida no perfil, a vermelho

[430] *Idem*, fol. 56v.

Apresentamos a perspectiva da planta do edifício, feita ao abrigo da regra, sobreposta com a que o Autor desenhou para que se veja a diferença entre ambas [**Fig. 187**]. Para a que elaborámos tomámos como referência a altura definida para o Olho do Observador conforme com o perfil do desenho original. Essa mesma medida corresponde à distância de LT a LH_1 no nosso desenho. O "escorço" a negro que lá figura só pode ter sido obtido a partir de um ponto de vista mais elevado que corresponde à altura a que se encontra LH_2.

Explicitamos, seguidamente, o procedimento construtivo utilizado para a obtenção da perspectiva de ambas as plantas que foi tão-somente o de respeitar e cumprir rigorosamente a 1ª regra [**Fig. 188**, **Fig. 189**].

Mas é exactamente isso que o Autor não faz: cumprir a sua própria regra o que, manifestamente, nos parece uma impossibilidade!

Note-se que se trata apenas de perspectivar uma planta e, portanto, não é concebível que se falhe onde antes se revelara acerto. Ainda para mais, esta situação não apresenta dificuldades de maior. Cabe perguntar, também, como é que se chegou àquela perspectiva que figura no fólio – a tal planta *escursada que está de preto*? Pelo perfil que a coteja não foi. Mas sabemos que poderia ter sido através de um perfil idêntico ao que desenhámos na Fig. 188, em concordância com a altura a que se encontra o Ponto Principal, porque a perspectiva a que chegámos é sobreponível à perspectiva do fólio. Sendo assim, somos levados a admitir que no perfil que constava do bifólio perdido, o Autor teria assumido uma altura do Observador diferente da que se mostra no perfil da proposição 43, altura essa que seria aquela que corresponde ao nível a que colocou o Ponto Principal.

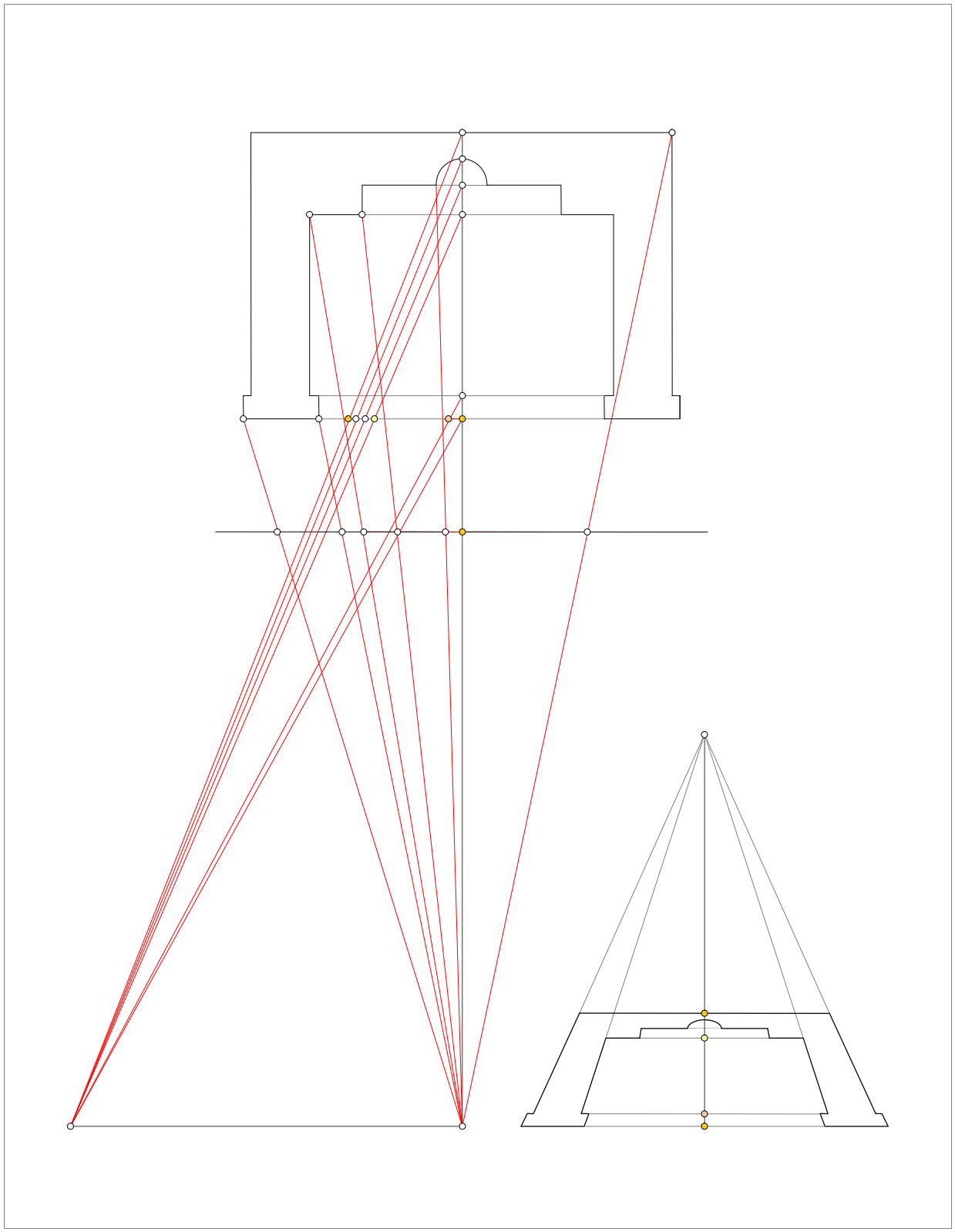


Fig. 188 – “Escorço” idêntico ao original; a altura do Observador não é a que se mostra no perfil do fol. 1ª reinterpretação da proposição 43, fol. 57r, em conformidade com a 1ª regra de perspectiva

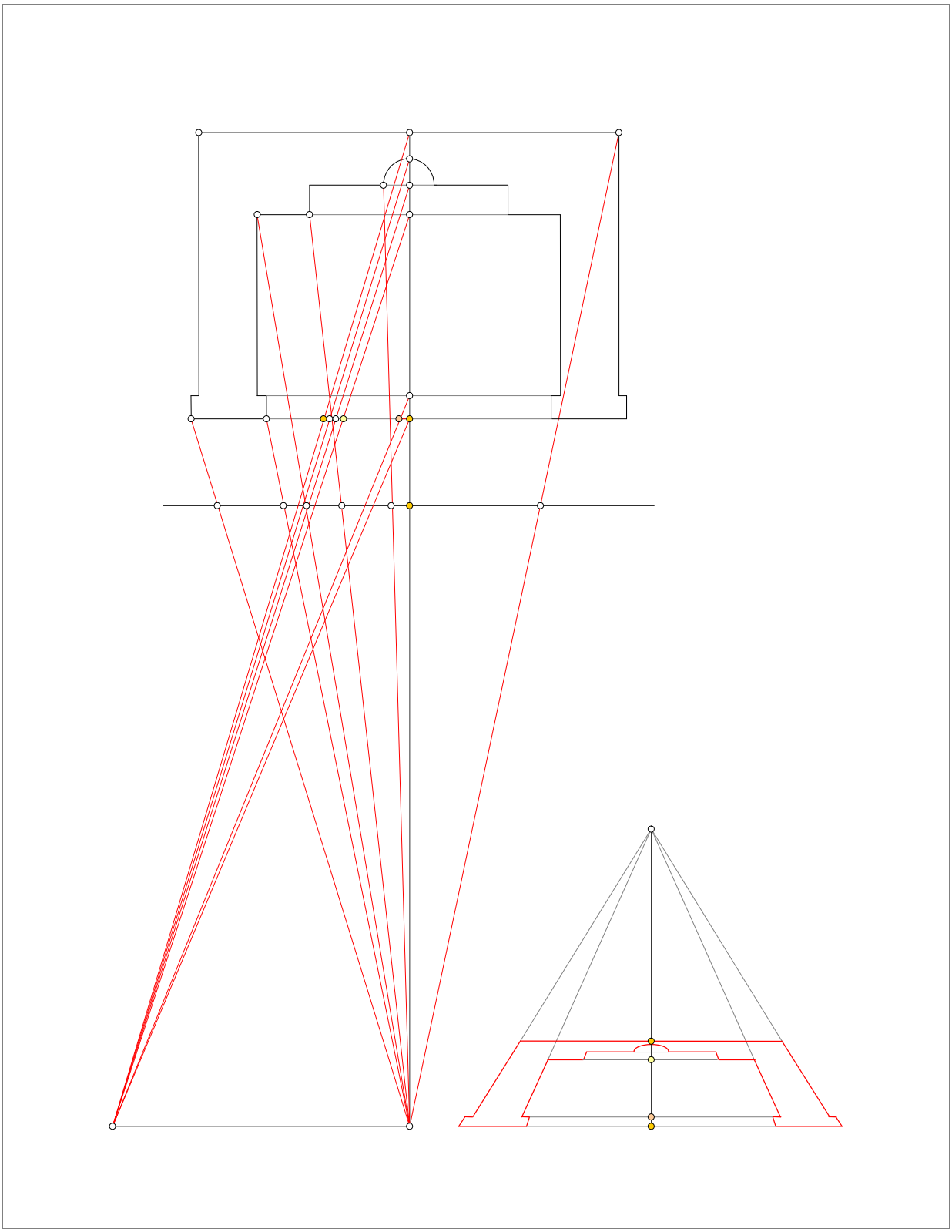


Fig. 189 – “Escorço” respeitando a altura do Observador definida no perfil do fol.
2ª reinterpretação da proposição 43, fol. 57r, em conformidade com a 1ª regra de perspectiva

Da perspectiva, já integralmente realizada, que consta da proposição 44 [**Fig. 276**], diz o Autor:

…He o escurço do dito edeficio, donde se mostra o estirior e o entirior do dito edeficio como por ella se vee, ho qual se não pode tirar sem ser escursada a planta do dito edeficio[431].

Lá isso é verdade, mas o *escurço* da planta não basta. É preciso saber definir também o que acontece a diferentes níveis. Para tal, só se pedia que se aplicasse a 1ª regra sem quaisquer hesitações, com pleno domínio de todos os seus meandros e até às últimas consequências. Falta-nos o perfil perdido mas a perspectiva realizada é eloquente e mostra-nos à evidência que se cometeram exactamente os mesmos erros que já se verificavam na perspectiva do poço [**Fig. 182**, **Fig. 183**].

E aqui, só mesmo com o cair de uma noite, sem luar, os deixaríamos de ver…

[431] BN, Cód. 3675, fol. 57v.

Esta planta he escursada pola primejra regra, como se ve [**Fig. 274**]. *É hũ edeficio quadrado, como se mostra. Ja tenho dito sobre o escursar por esta regra, para o qual não he nesesrio tratarmos mais sobre a declaração dela*[432].

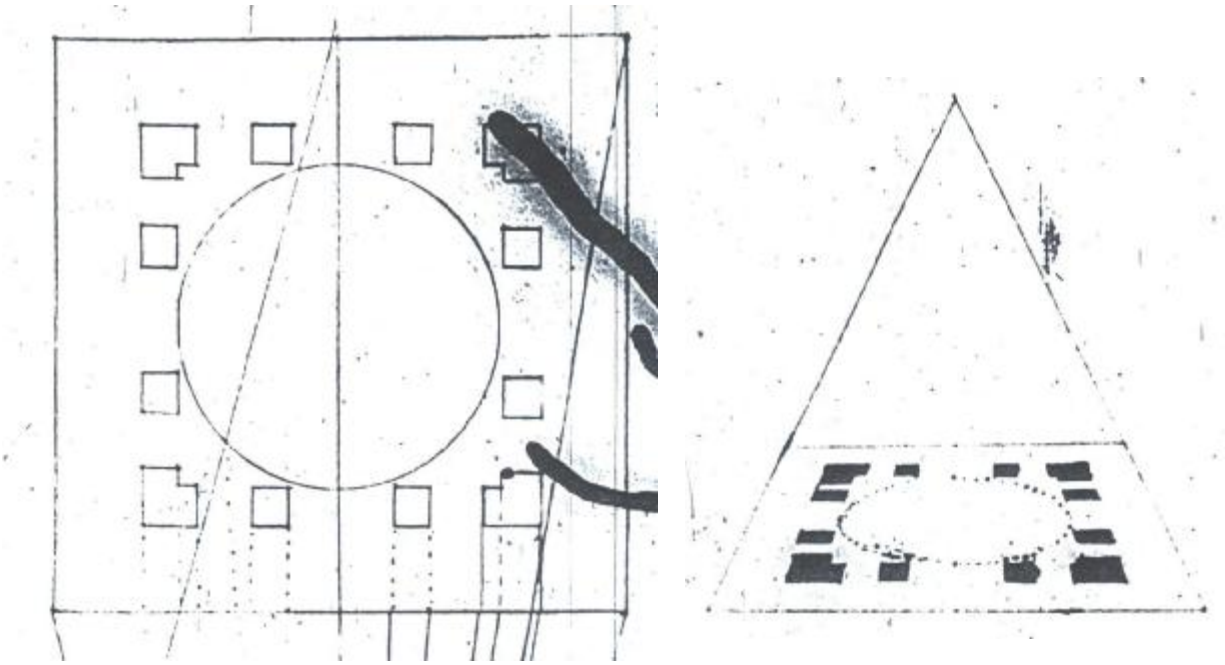


Fig. 190 – Planta e *escurso* do *edeficio quadrado.*
Proposição 42, fol. 56r

Assumimos as palavras do Autor e, desta feita, o que nos interessa é mesmo o *edeficio quadrado*, de que só nos chegou esta planta *escursada pola primejra regra* [**Fig. 190**]. Talvez tenha sido melhor assim porque face aos maus-tratos a que a sujeitou no *escursar* de volumes, "como se viu", seria de esperar o pior…

Mas se assumirmos, de acordo com Manoel Fortes, que *a Icnographia he o modo de representar huma fortificação* (e, genericamente, qualquer edifício) *segundo o plano que occupa sobre a terra, conciderando a fortificação cortada junto do alicerce por hum plano parallelo ao plano do horizonte, … ou tambem conciderando pelo pensamento a fortificação*

[432] BN, Cód. 3675, fol. 55v.

levantada no ar, porque assim deixaria na terra os vestigios donde fora tirada, e se conheceriaõ os comprimentos, larguras, e angulos[433] e que, como dizia Barbaro, s*enza la Ichnographia, cioè disegno basso e piano delle cose, non si può descriuere alcuna figura, essendo che ogni cosa eleuata nasce della pianta come l'albero nasce della radice*[434] cremos ter condições de imaginar, justamente a partir dessas raízes, como poderia ter crescido esse edifício no espaço correndo atrás do pensamento que decerto o elevou no ar mas não mais se lembrou de o trazer de volta…

É isso que nos propomos fazer e, com a preciosa ajuda do CAD, prometemos dá-lo a ver com toda a verosimilhança. Mas, como já demonstrámos, temos condições de afiançar que com a 1ª regra de perspectiva atingiríamos os mesmos objectivos ainda que o próprio mestre que a criou o não tenha conseguido.

Comecemos, então, pela icnografia…

A planta do edifício quadrado de Rodrigues, como antes se advertiu, tem relação com o edifício quadrado de Serlio representado no fol. 27r [**Fig. 122**]. Embora o do bolonhês seja mais complexo, não há dúvida que a sua parte central é muito afim à do edifício de Rodrigues [**Fig. 191**]. Apesar dessas semelhanças há, no entanto, pequenas diferenças que convém ter em conta.

A primeira delas deriva do artifício, que assumimos, de destacar uma parte de um todo articulado e coerente para a comparar com uma peça arquitectónica que constitui uma unidade. Com efeito, no esquema de Serlio, apesar de ser perfeitamente identificável um núcleo central, os pilares que o definem não o isolam da galeria exterior que o contorna. Essa permeabilidade resulta desses pilares se ajustarem ao módulo da estrutura e nenhum deles merecer qualquer tratamento especial. Ainda assim, como cada um dos lados do quadrado tem uma abertura

---

[433] FORTES, Manoel de Azevedo – *O engenheiro português. Dividido em dous tratados*. Dir. da Armada de Engenharia. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1993, tomo primeiro, p. 27. (Fac-símile da ed. de Lisboa: Officina de Manoel F. Costa, 1729).

[434] BARBARO, Daniel – *La Pratica della Perspettiva di Monsignor Daniel Barbaro eletto Patriarca d'Aquilea, opera molto profittevole a Pittori, Scultori, et Architetti*. Veneza: C. e R. Borgominieri, 1569, p. 27.

central com o dobro da largura das laterais pressente-se a definição dos ângulos que permitem definir a forma e contribuem para o encerramento do espaço que só se torna mesmo efectivo na cinta exterior da galeria onde, aí sim, se colocam quatro pilares cruciformes nos cantos.

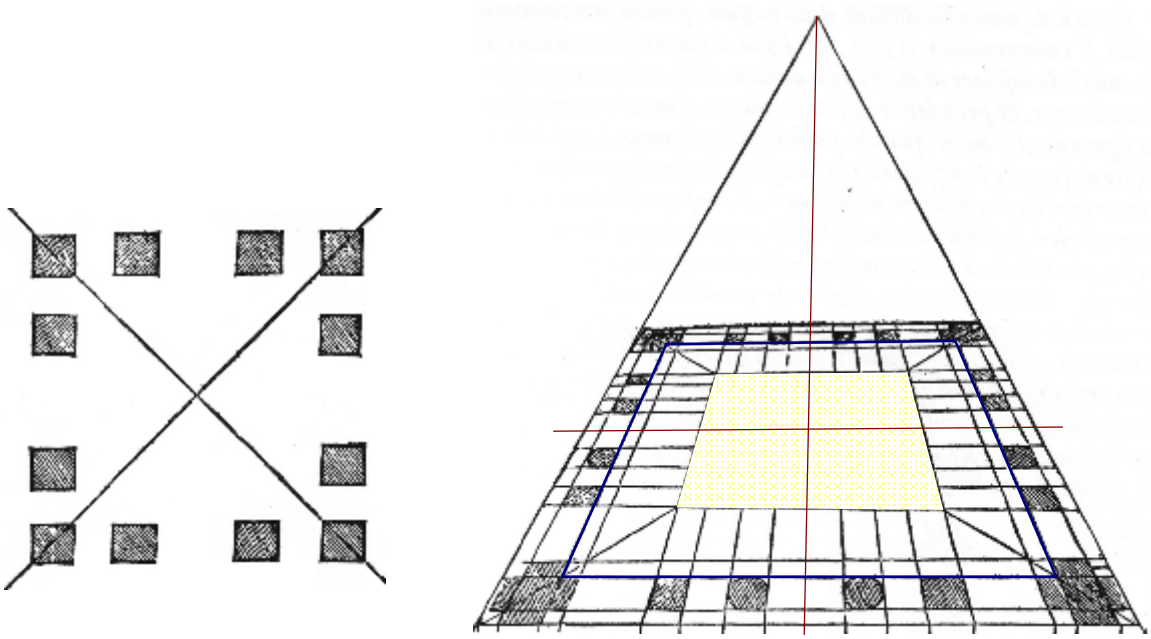


Fig. 191 – O elemento central de um edifício de planta quadrada.
Serlio, *Libro Secondo*, fol. 27r

O objecto idealizado por Rodrigues revela em si mesmo essa característica. Os cantos estão claramente definidos, neste caso com pilares em forma de L, o que só por si acentua o encerramento do espaço em simultaneidade com o apuro que se dá ao recorte da sua forma.

Quanto à modulação também aí há diferenças. Enquanto na composição de Serlio a medida do lado do quadrado interior correspondente ao núcleo central tinha 6 módulos [**Fig. 191**], sendo o módulo correspondente à secção do pilar, o "edifício quadrado" da proposição 42 tem 9 x 9 módulos [**Fig. 192**] e assim, na realidade, a expressão e proporção de cada alçado interior é distinta já que, ainda que a relação dos vãos seja de 2 para 1, o vão central corresponde a 3 módulos e o lateral a 1½, para

além da diferença substancial, já referida, dos pilares fazerem a dobragem dos cantos avançando para cada lado ½ módulo.

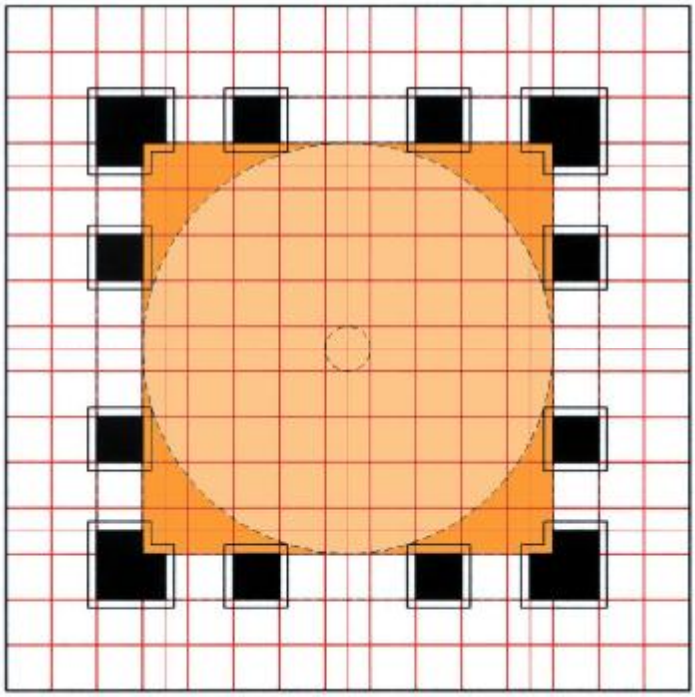


Fig. 192 – Modulação da planta do *edeficio quadrado*

Mas o que mais distingue o objecto arquitectónico de Rodrigues é sem dúvida a representação em planta de uma circunferência inscrita no quadrado que, na perspectiva, surge convenientemente desenhada como elipse, com a particularidade de o seu traçado ser ponteado [**Fig. 190**]. Esse indício constitui uma prova inequívoca de que o espaço idealizado seria coberto por uma cúpula correspondendo essa circunferência/elipse à sua projecção horizontal.

Ou seja, podemos afirmar com segurança, que o espaço quadrado de Rodrigues haveria de evoluir a partir da planta até se fazer cubo (ou prisma quadrangular regular) para invadir depois o interior de uma semiesfera, a qual, por sua vez, seria muito provavelmente coroada por um zimbório.

Se o remate da cúpula sob o ponto de vista da articulação volumétrica não levanta qualquer tipo de questão, já que se trata de fazer assentar um corpo cilíndrico sobre a calote de uma esfera, a transição de um espaço cúbico para um espaço semiesférico sempre constituiu e é, por natureza, um problema bastante mais complexo dependendo a qualidade da solução da articulação da fórmula geométrica com a solução construtiva adoptada.

Dentre várias possibilidades será, porém, o sistema de pendentes, ou triângulos esféricos, a forma ideal de estabelecer a compatibilização entre as formas espaciais referidas, permitindo a transição de dois espaços, cujos cortes horizontais são, respectivamente, um quadrado e uma circunferência.

A passagem de uma figura geométrica a outra resulta do progressivo "arredondamento" circunferencial dos cantos do quadrado, até ao momento em que se dá a concordância simultânea dessas curvas formando uma circunferência plena que será tangente aos pontos médios dos lados do quadrado ou, o mesmo é dizer, uma circunferência nele inscrita [**Fig. 193**].

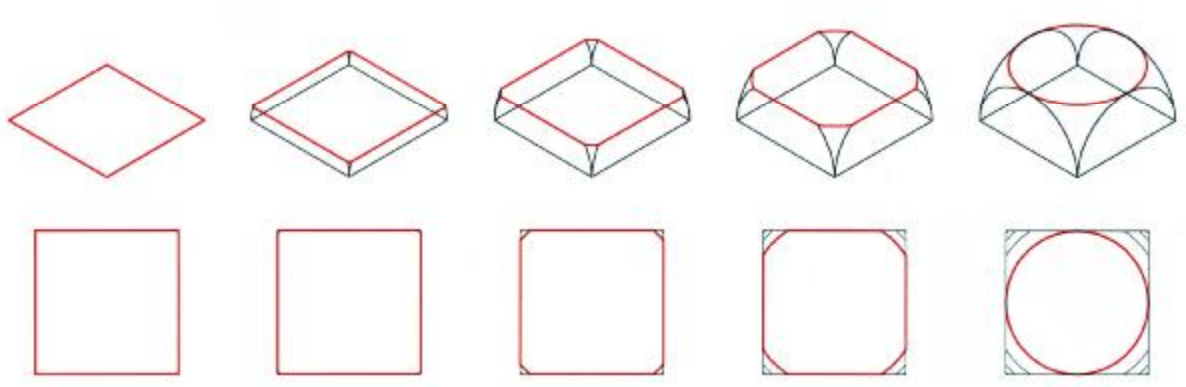


Fig. 193 – Do quadrado à circunferência, pelo sistema de pendentes

A composição de volumes que determina a construção deste espaço de transição tem subjacente uma estrutura *ad quadratum* porque os triângulos esféricos, as ditas pendentes, são porções de uma semiesfera que, planimetricamente, circunscreve o

quadrado correspondente ao volume cúbico/prismático de nascença, quadrado este que, por sua vez, como vimos, circunscreve a circunferência correspondente à projecção horizontal da cúpula [**Fig. 194**].

Se visualizarmos a dita semiesfera assente no plano horizontal correspondente à face superior do espaço cúbico/prismático e, seguidamente, a talharmos segundo os quatro planos verticais correspondentes às suas faces/paredes laterais resulta uma porção de superfície esférica que se configuraria como uma abóbada semicircular. A sua materialização seria possível, dentro do sistema construtivo em causa, como testemunham inúmeros exemplos que nos chegaram desde a Antiguidade. Não é porém este o caso que nos importa já que a indicação da projecção de uma circunferência aponta para a existência da cúpula e aí, será então necessário seccionar a semiesfera correspondente à abobada, por um plano horizontal tangente aos arcos resultantes da sua secção pelos planos verticais das paredes. Agora sim, só lhe restam mesmo os quatro triângulos esféricos que arrancam das arestas verticais do "cubo" e se encontram em plena concordância no topo dos arcos, definindo uma circunferência perfeita, pronta a receber a cúpula. No entanto, em correspondência com a clareza desta solução geométrica saem reforçadas as potencialidades construtivas da estrutura e, graças a uma perfeita distribuição dos esforços, torna-se possível sobrecarregar os elementos portantes, autorizando a introdução de um tambor cilíndrico (que pode assumir dimensões apreciáveis, para o que também concorrem outros factores, naturalmente) precedendo a cúpula e, naturalmente, do inevitável zimbório no fecho [**Fig. 194**]. Embora este último elemento se constitua, por inerência, como chave para a iluminação zenital, também o tambor, dependendo da sua amplitude, pode permitir reforçar a entrada de luz alterando, nestas circunstâncias, mais acentuadamente as características do espaço que entretanto, já se tornara bem diferente devido à elevação da cúpula.

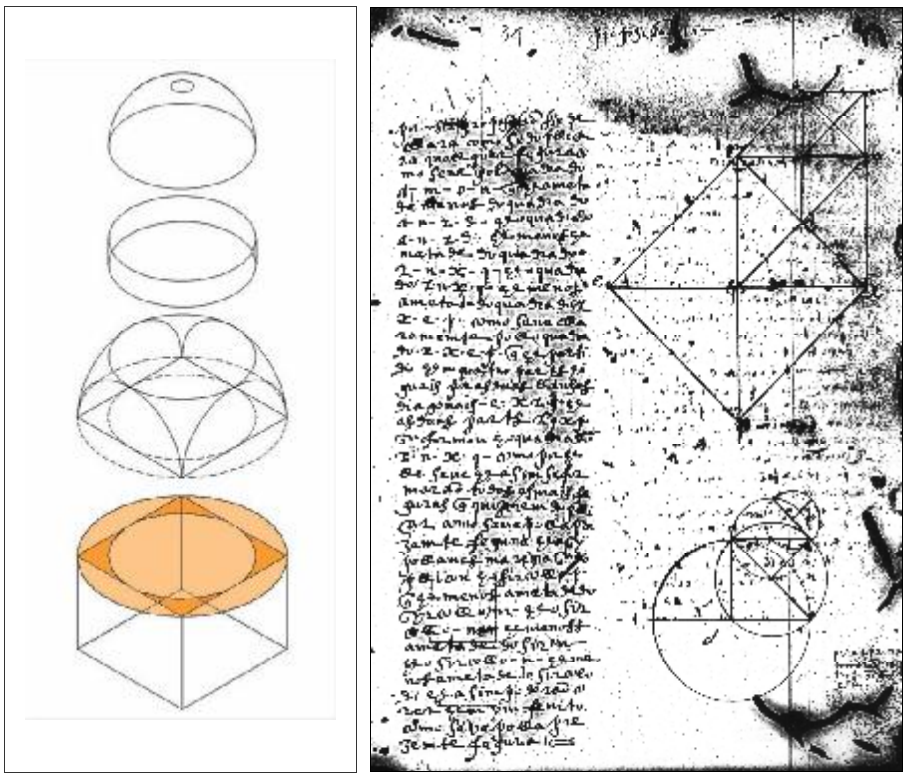


Fig. 194 – Os elementos do *edeficio quadrado* e a sua geometria *ad quadratum*.
Desde a base: volume prismático, arcos e pendentes, tambor e cúpula.
A proposição 11 do "Livro de Geometria" (BN, Cód. 3675, fol. 34r):
por esta proposisão de declara como se doplicara qualquer fegura…

Devemos sublinhar que a tradução planimétrica desta articulação de volumes expressa através da relação do quadrado com o círculo, segundo uma matriz *ad quadratum*, não pode deixar de se cruzar com a ideia vitruviana que prescrevia como proporções do templo perfeito as padronizadas por um homem bem formado com os braços e pernas estendidas. Se as primeiras tentativas de dar visibilidade a este ideal por parte de Leonardo da Vinci, no seu celebérrimo desenho, e de Francesco di Giorgio são ensaios que giram à volta do problema da "quadratura do círculo"[435] já na versão de Fra Giocondo, de 1511, o homem *ad quadratum* e *ad circulum* merecem tratamento diferenciado em gravuras próprias. Cesariano, por sua vez, opera uma

[435] Também Rodrigues fornece um método aproximado para solucionar este problema geometricamente insolúvel no seu "Livro de Geometria" (proposição 16 – fol. 36v). Ver a propósito: ARAÚJO, Renata Malcher de – *As Cidades da Amazónia no Século XVIII. Belém, Maçapá e Mazagão*. Porto: FAUP Publicações, 1998, p. 45-47.

nova síntese num desenho da sua majestosa edição do *De Architectura*, de 1521, com um comentário onde chega a afirmar que com a figura vitruviana do corpo humano *per li quali symmetriati membri si po ut diximus sapere* ***comensurare***[436] ***tute*** *le cose che sono nel* ***mundo***[437] [**Fig. 195**].

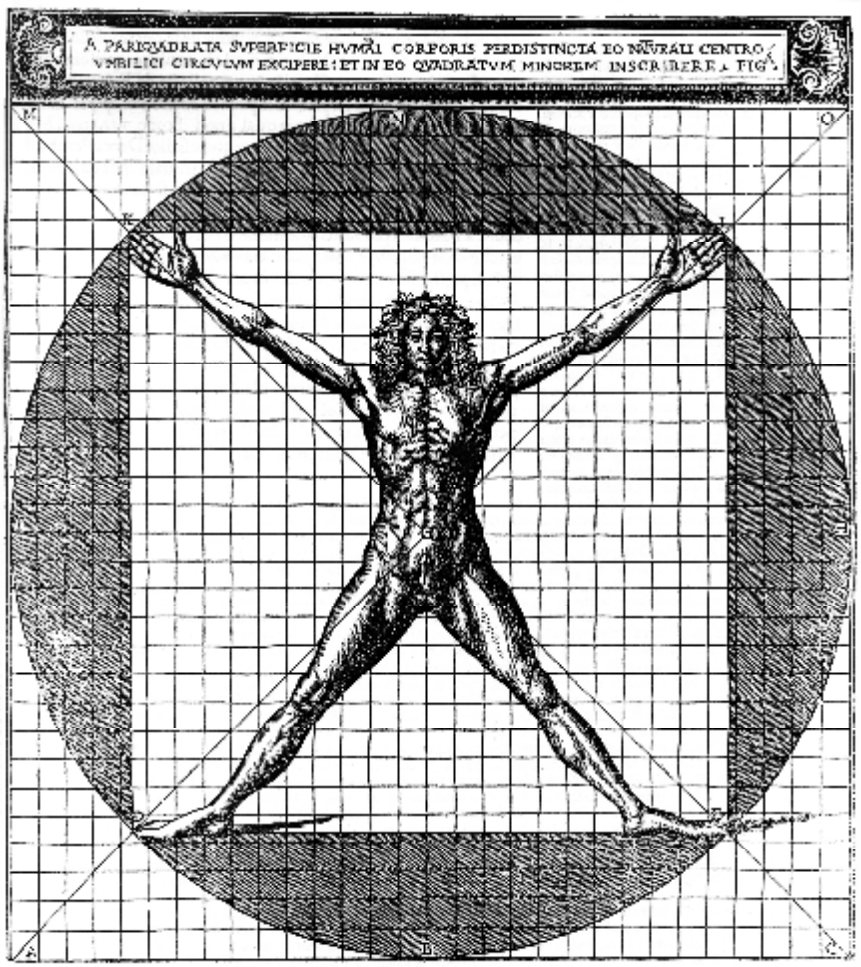


Fig. 195 – O Homem Vitruviano, *De Architectura.*
Cæsare Cesariano, 1521

[436] Wittkower nota que "*comensurare*" implica a medida comum, a harmonia. Ver: WITTKOWER, Rudolf – *Los fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo*. Madrid: Alianza Editorial, 1995, p. 31.

[437] VITRUVIO, Marco Polión – *De Architectura*. Traduzido, comentado e ilustrado por Cæsare Cesariano (1521). Org. por A. Bruschi, A. Carugo e F. Fiore. Libri Rari V, 1. Milão: Edizioni il Polifilo, 1981, Liber Tertius, fol. Lr.

Levantado o véu relativamente a algumas das implicações simbólicas do *edeficio quadrado* da proposição 42, continuemos o nosso exercício de reconstrução aceitando, com convicção acrescida, que será então por via do sistema de pendentes que se processa a transição do espaço cúbico para a cúpula semiesférica, numa progressão círculo/quadrado/círculo, tipicamente *ad quadratum*, correspondente à projecção horizontal dos volumes implicados. Tomando-a como ponto de partida para o nosso ensaio de reconstituição do corte do edifício deveremos agora matizá-la com outros dados que hão-de provir de relações proporcionais, bem como de alguns pequenos indícios de estilo, de modo a afinar, justamente, as cotas de arranque da semiesfera que dará origem às pendentes, a eventual existência de um tambor e a sua dimensão, e ainda, a definição do zimbório.

Em relação ao alçado, que nos interessa fundamentalmente pelo interior, o elemento arquitectónico mais característico deste "edifício quadrado", que também estava no elemento central do edifício de planta quadrada do bolonhês, é a combinação conhecida justamente pelo seu nome – a *serliana* [**Fig. 196**] – também dita "motivo de Palladio" dada a ampla utilização que dela também fez o arquitecto vicentino [**Fig. 197**].

Não se trata, no entanto, de nenhuma criação original já que este tema aparece na arquitectura romana antiga, de que o *Canopus* da Villa Adriana em Tivoli (118-134 d.C.) talvez seja o exemplo mais paradigmático [**Fig. 198**], mas sim da sua reutilização recorrente, variada e inventiva, por ambos os arquitectos, mas não só…

Basta lembrar que Giulio Romano (1499-1546) a ele recorrera profusamente na sua obra arquitectónica, particularmente no *Palazzo del Tè* em Mantova [**Fig. 199**] (1526-35), tal como Rafaello. É aliás este artista, num dos seus famosas frescos, *L'incendio di Borgo* [**Fig. 200**], datado de 1514, que se encontra na *stanza* dos *Palazzi Pontifici* no Vaticano que se identifica pelo nome dessa obra, que nos mostra uma das mais precoces reinterpretações deste motivo arquitectónico que posteriormente se associou a Serlio e Palladio.

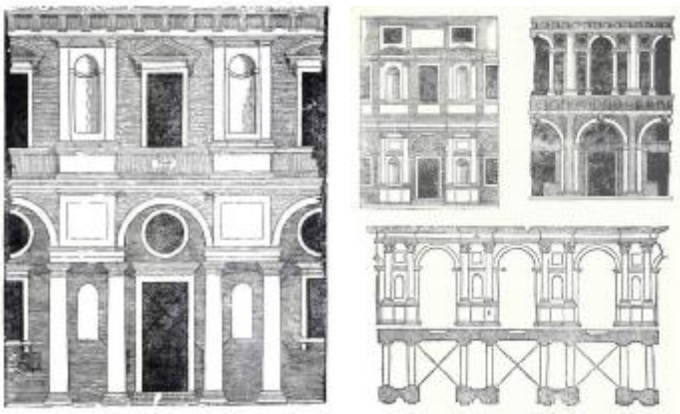


Fig. 196 – A *serliana* no Tratado de Serlio, 1537-1540[438].
Book IV: fol. 27r, 50r, 29r – *Book III*: fol. 66v



Fig. 197 – Basilica de Vicenza.
Andrea Palladio, c. 1549



Fig. 198 – *Canopus*, Vila Adriana.
Tivoli, 118-134 d.C.



Fig. 199 – *Palazzo del Tè*, Mantova.
Giulio Romano, 1526-35



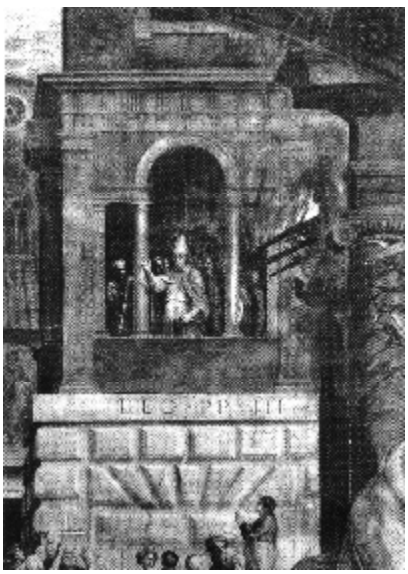


Fig. 200 – *L'incendio di Borgo*, Rafaello di Sanzio, 1514

[438] As datas indicadas referem-se às edições originais. As gravuras foram extraídas do fac-símile da edição inglesa de 1611.

A verdade é que foi muito por resultado da acção divulgadora empreendida por ambos, sobretudo pelo bolonhês, que esse motivo foi amplamente assumido um pouco por toda a parte conhecendo no nosso país fortuna particular, sobretudo a partir do seu emprego sistemático e altamente conseguido no Claustro do Convento de Cristo de Tomar, por parte de Diogo de Torralva [**Fig. 201**]. Filipe Terzi que concluiu a obra, que se arrastou por mais de 30 anos, assumirá, por sua vez, essa herança no Claustro do Colégio da Sapiência em Coimbra (1590). Kubler[439] colocou em evidência a relação do desenho torralviano com as gravuras do tratado de Serlio as quais, tal como o claustro, no que concerne ao seu piso inferior, serão também devedoras do piso correspondente do *cortile superiore* do Belvedere de Bramante [**Fig. 202**], notando a síntese particularmente feliz operada em Tomar a partir dessas várias vias de influência convergentes.



Fig. 201 – Claustro de D. João III.
Convento de Cristo, Tomar.
Diogo de Torralva, 1558



Fig. 202 – *Belvedere*, *cortile superiore.*
Palazzi Pontifici, Vaticano.
Bramante, 1505

Vemo-lo ser precocemente utilizado, igualmente, com inegável mestria, na Capelinha de Bom Jesus de Valverde [**Fig. 203**], da década de 40, e também na Capela do Antigo Paço Real de Salvaterra [**Fig. 204**] concluída em 1555 e, evidentemente, na Capela das

439 KUBLER, George – *A Arquitectura Portuguesa Chã. Entre as Especiarias e os Diamantes, 1521-1576*. Lisboa: Vega, s/d, p. 23-25.

Onze Mil Virgens em Alcácer do Sal, anterior a 1565, atribuída a António Rodrigues [**Fig. 222**].



Fig. 203 – Capela de Bom Jesus. Valverde, Évora, 154...[440]



Fig. 204 – Capela do Antigo Paço Real de Salvaterra. Salvaterra de Magos, ?-1555[441]

O reconhecimento da *serliana* na definição dos paramentos verticais do edifício da proposição 42 provém, não apenas da relação directa com o edifício do próprio Serlio ou com a tradição portuguesa, mas da concreta existência e preponderância de um vão central relativamente aos dois que se abrem, em cada lado, formando a típica combinação tripartida do motivo. Será de esperar, consequentemente, que o vão central seja definido por um arco e que os laterais sejam encimados por vergas rectas. Saliente-se, porém, que apesar de neste caso, como no de Serlio, a dimensão do vão central ser dupla da dos vãos laterais não se reconhece uma regra estável que permita definir, genericamente, uma relação proporcional entre estas aberturas. Como aliás, também, não é obrigatório que tenham de existir realmente aberturas podendo os panos correspondentes ser encerrados com outro material ou num plano mais recuado de modo a permitir ler os elementos de suporte como pilastras (ou

[440] Atribuída a Nicolau Chanterene por Marta Oliveira. Ver: CABRAL, Marta Maria – *Bom Jesus de Valverde. Um estudo da Igreja e do Claustro do Convento*. Porto: FAUP, 1988. Trabalho integrado no âmbito das provas de aptidão pedagógica e capacidade científica.

[441] Kubler adianta a possibilidade desta obra ser de Miguel de Arruda; Paulo Varela Gomes assume essa atribuição. Ver: GOMES, Paulo Varela – *Arquitectura, Religião e Política em Portugal no Século XVII. A Planta Centralizada*. Série 1. Ensaios 11. Porto: FAUP Publicações, 2001.

colunas embebidas, mais ou menos salientes), com as respectivas bases (com ou sem plintos) e capitéis, bem como os entablamentos rectos e a bordadura da aduela do arco. Ainda assim, trata-se de situações mais raras, já que a função primeira da *serliana* é a de assumir plenamente a(s) sua(s) abertura(s). Em certa medida, e se ultrapassarmos a abrupta mudança de escala, cremos poder considerá-la até como um sucedâneo do arco de triunfo. Linguística e construtivamente, porém, cremos que a *serliana* acaba por ser uma elegante combinação, em jeito de síntese, entre um elemento derivado da arquitectura grega, o pórtico com o devido entablamento, com a inovação introduzida pela arquitectura romana, o arco.

Os alçados do hipotético edifício que nos ocupa terão então como motivo base a *serliana* estando a relação entre eles garantida, como se viu, pela conformação especial dos pilares dos cantos. Além de permitirem a dobragem e continuidade dos paramentos verticais definidores do invólucro espacial que caracteriza formalmente o edifício, dito quadrado, têm também a particularidade de, ao avançarem ½ módulo para cada lado, darem apoio ao nascimento do arco, concêntrico com o arco central da *serliana*, que remata o respectivo pano de parede.

Definamos finalmente dimensões para permitir dar, a partir de agora, voz ao desenho. Tendo como referência o módulo definido – o quadrado correspondente à secção do pilar – a nossa proposta consiste em estruturar o edifício, altimetricamente, com base na razão 3:2 ou no rectângulo "sexquialtero" para utilizar a linguagem do Autor do tratado que era, aliás, comum à época.

Nesse sentido considerámo-lo composto por três partes, reflectindo desde logo cada uma essa relação proporcional:

i. A primeira será, então, um prisma quadrangular regular de 9:9:6 módulos.

ii. A segunda corresponde, fundamentalmente, ao volume definido pelas pendentes e faces laterais do prisma, com 4 ½ módulos de altura, a que se acrescenta um remate inferior e superior: a base de apoio nos pilares com ½

módulo; uma cornija, que é afinal um anel cilíndrico, com 1. Ora se somarmos as três medidas referidas verificamos que o seu total perfaz 6 módulos.

iii. A terceira e última parte é composta por um tambor cilíndrico, com 1 ½ módulo de altura, sobre o qual repousa a cúpula, cujo diâmetro é de 9 módulos, como sabemos, e, consequentemente, o seu raio 4 ½. Também aqui o somatório destas medidas é igual a 6 módulos.

Qualquer destas partes é, portanto, passível de ser circunscrita num rectângulo "sexquialtero" de 9:6, duas delas definem um rectângulo "sexquitertio" de 12:9 e as três consideradas no seu conjunto formam um quadrado-duplo com 18:9.

Note-se que ainda não foi considerado o zimbório que bem poderia ser constituído por um corpo cilíndrico, de diâmetro igual a 1 módulo, coroado por uma semiesfera a qual, por sua vez, seria rematada por um pequeno volume semelhante que, dadas as suas reduzidas dimensões, mais constitui um pináculo. Cada um destes elementos deveria, idealmente, estruturar-se segundo a mesma proporção do templo mas parece mais sensato circunscrevê-lo, segundo outro sistema proporcional que se entronca com o que até agora seguimos.

Com efeito, face à modulação definida na estruturação do corte do edifício também encontramos um outro rectângulo "sexquialtero", este com 12:9, compreendido entre o pavimento e o plano de arranque da cúpula. Se a partir deste nível se traçar um triângulo equilátero correspondente à projecção de perfil de um cone verificamos que caberá a este sólido o papel de circunscrever o corpo cilíndrico do zimbório e do respectivo pináculo, situação que temos detectado noutros lugares e parece mais conveniente sob o ponto de vista proporcional.

Falta mencionar ainda um pormenor relativo às pendentes. É que será de esperar, como era norma, que os triângulos esféricos que as definem circunscrevam um medalhão circular tangente aos seus lados. Seja.

Eis o desenho [**Fig. 205**] …

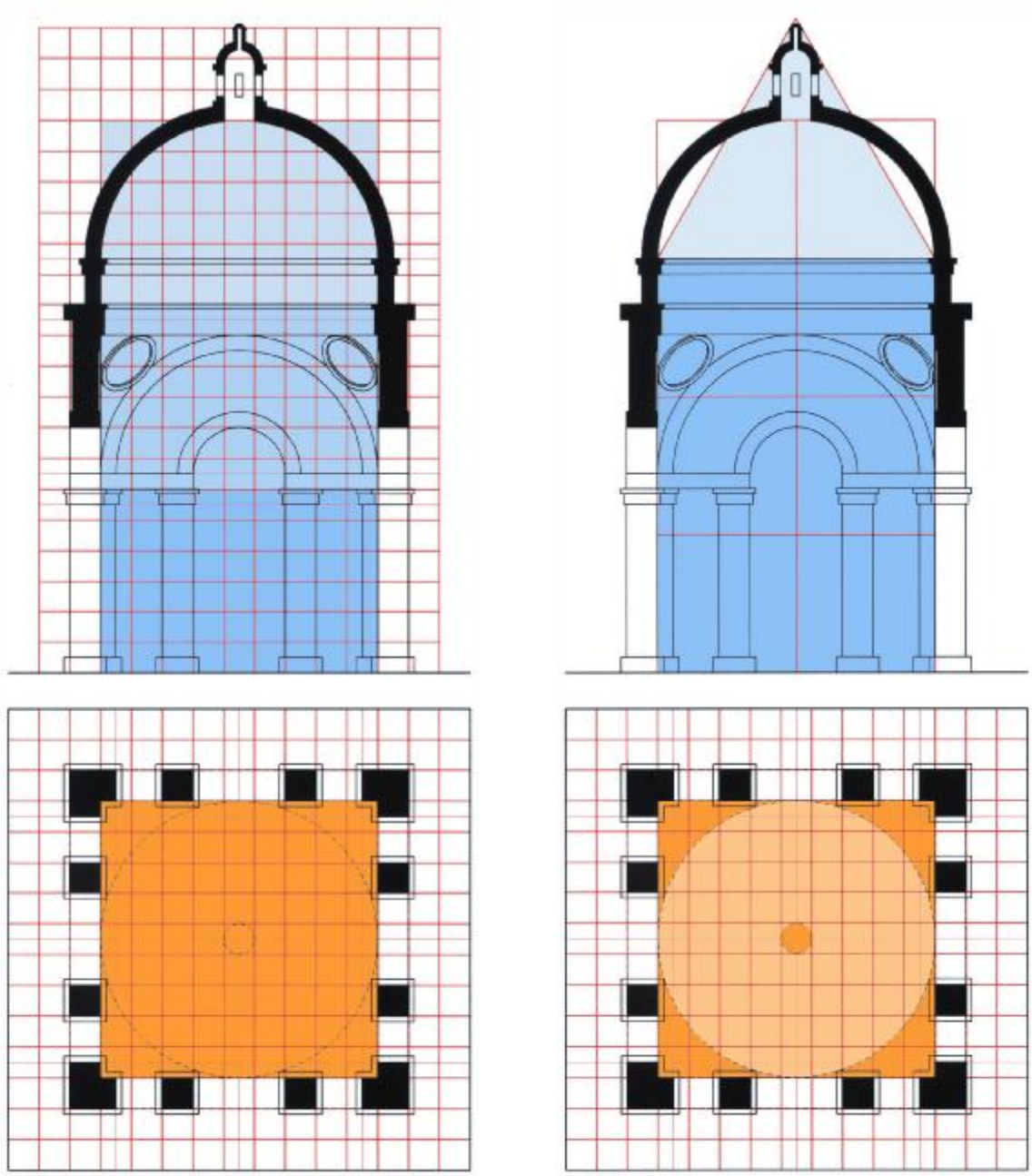


Fig. 205 – Proposta para o perfil do *edeficio quadrado*
com a modulação respectiva

Concluída que está a reconstituição da secção do *edeficio quadrado*, segundo um dos planos verticais de simetria que passa pelos pontos médios dos lados opostos da base, vamos então mostrá-lo, como prometêramos, primeiro do ponto de vista eleito por Rodrigues [**Fig. 206**].

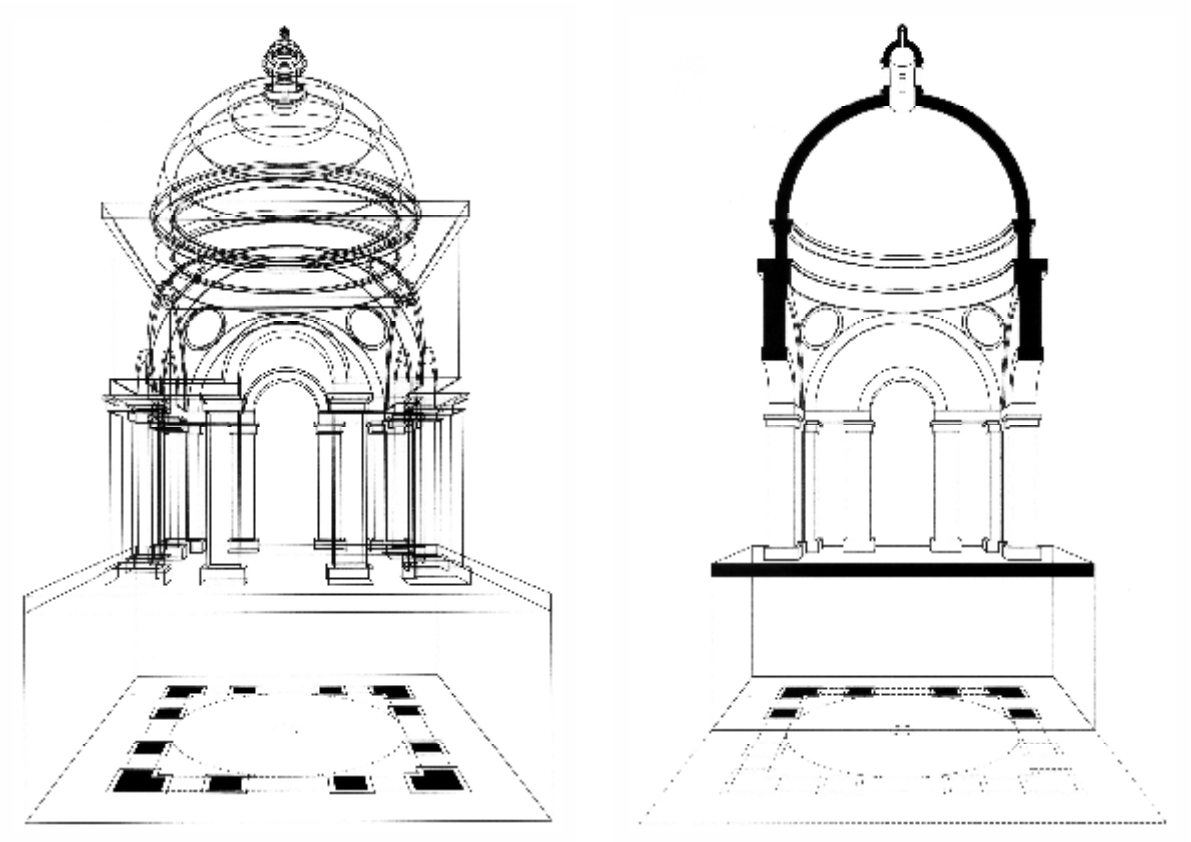


Fig. 206 – Perspectiva do modelo 3D do *edeficio quadrado* reconstituído a partir do *escurso* da planta da proposição 42, fol. 56r

Depois, utilizaremos o nosso modelo virtual, que não será *de pao,* nem *de sera,* nem *de terra*[442], para propiciar uma incursão pelo seu interior, que só não será em tempo real pelos condicionalismos do suporte utilizado [**Fig. 207**].

[442] BN, Cód. 3675, fol. 11r.

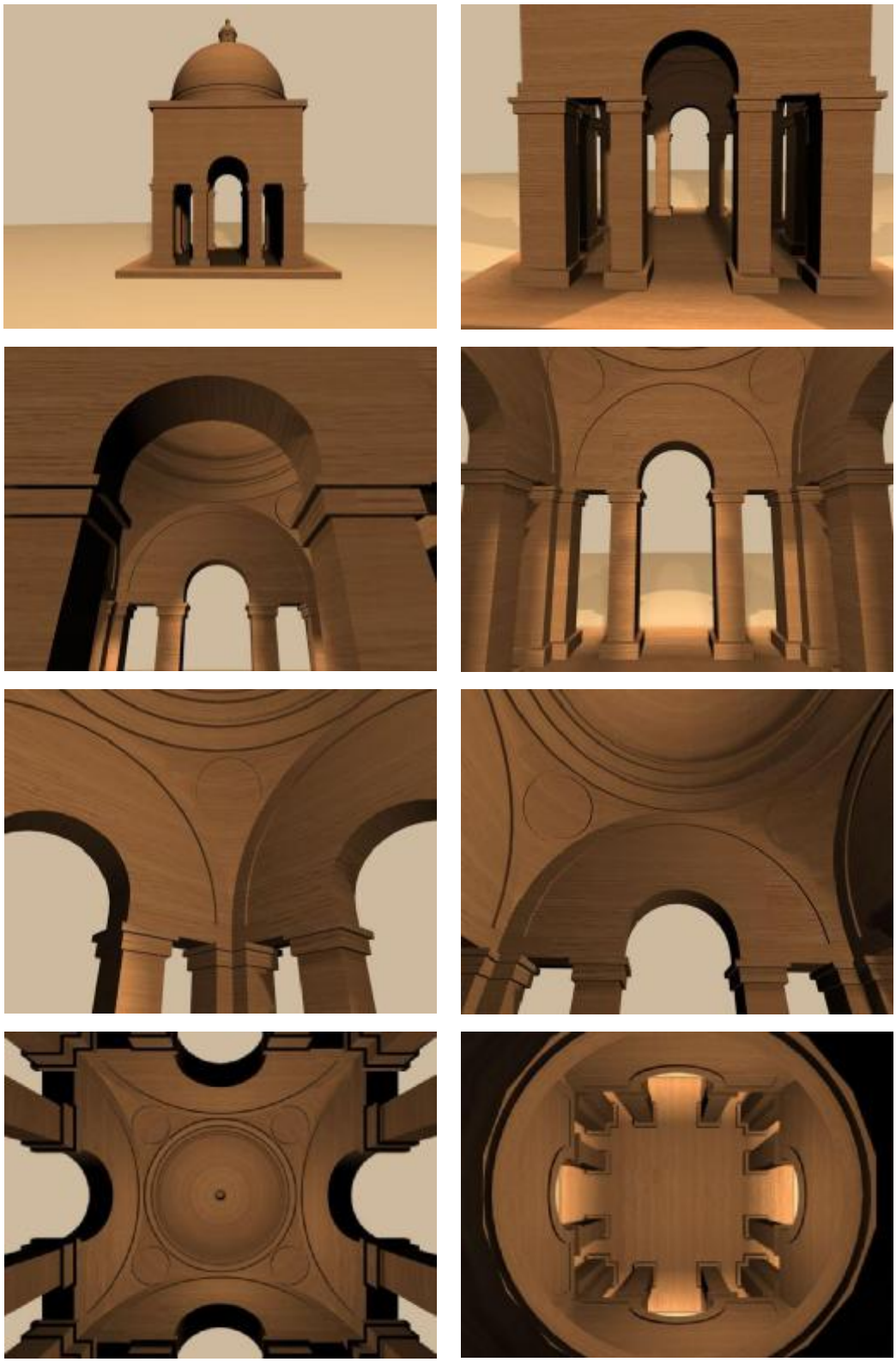


Fig. 207 – Imagens do modelo virtual do *edeficio quadrado*

A atenção que dedicámos a este edifício a ponto de nos despertar o desejo de ensaiar a sua reconstituição deve-se em parte ao facto de ter subjacente a tradição da tratadística da especialidade, ou com ela relacionada por via da arquitectura, iniciada com Piero della Francesca [**Fig. 49**] e amplamente desenvolvida por Sebastiano Serlio [**Fig. 121, Fig. 122**], onde o edifício de planta quadrada merece uma atenção particular. Desde logo, pela sua relação com o elemento geométrico essencial que é o plano que, como sabemos, se representava como um quadrado, e, por extensão, com o próprio espaço que se pode traduzir, por sua vez, como um cubo. Era esse, claramente, o modelo de Alberti que o encarava como uma malha cúbica, tão grande quanto se quisesse, e no fundo, será esse também o modelo cartesiano que ainda hoje se segue quando se pretende organizar o espaço em função de um referente [Fig. 10]. Na perspectiva, a origem desse referencial, ou sistema coordenado, é evidentemente o Olho do Observador.

Nos casos em apreço o Olho sempre recai, fatalmente, no plano de simetria principal do edifício, reforçando a visão central e centralizadora, que visa expressamente vincar a própria centralidade espacial inerente ao objecto arquitectónico que se pretende mostrar. Visão que o desenho transforma, projectivamente, em perspectiva central.

Rodrigues espelha bem esta influência, a que também não ficou imune Hernan Ruíz, *el joven* [**Fig. 143**], e deixa uma indicação na planta *escursada* que não chegou a elevar. No entanto, cremos que de algum modo já o tinha feito doutra forma, no concreto, queremos dizer à escala natural se, de facto, tanto a Capela da Onze Mil Virgens, em Alcácer do Sal, como este *Tratado de Arquitectura*, são obras suas.

Efectivamente, o edifício que acabámos de reconstruir a partir dos "vestígios deixados na terra" encontrados no fólio 56r da proposição 42 do "Liuro de Perspectiva" tem afinidades muito evidentes com o espaço sepulcral daquele templo de Alcácer, destinado a mausoléu de Dom Pedro de Mascarenhas.

Tivemos oportunidade de apresentar os resultados preliminares do estudo que resolvemos empreender sobre este singular edifício numa conferência[443] integrando um círculo de realizações subordinadas ao tema genérico da relação da Arquitectura com a Matemática. Compete-nos agora acrescentar mais resultados dessa investigação que determinaram, inclusivamente, alguns ajustes em relação a questões de pormenor que, ainda assim, merecem relevância.

O primeiro aspecto ainda não discutido prende-se, precisamente, com a relação que se pode estabelecer entre o *edeficio quadrado* da proposição 42 e o espaço sepulcral da Capela e, mais do que isso, com a possibilidade de reconhecer essa composição celular, com as devidas adaptações, na estruturação geral do templo.

Não se pretende considerar este facto como prova definitiva de que o Autor da Capela e do Tratado são a mesma pessoa. Mas não se poderá negar que o destaque que no "Liuro de Perspectiva" se dá a esta unidade arquitectónica – uma verdadeira e poderosa máquina espacial, como lhe chamámos, sabiamente empregue por Brunelleschi e Michelangelo, nas sacristias *Vecchia* e *Nuova* de *San Lorenzo* em Florença, respectivamente – confirma a preponderância que o espaço sepulcral, reevocado neste *edeficio quadrado*, assume face ao todo que é a Capela das Onze Mil Virgens, afirmando a apetência de centralidade que consideráramos ser marcante na concepção global do edifício.

Podemos encarar esses vestígios, a que nos propusemos dar corpo, meramente como um registo por parte do Autor do Tratado de uma das unidades tipológicas mais marcantes da arquitectura do renascimento mas que tem antecedentes remotos e um exemplo muito próximo do período românico, o *Batisttero* de Padova construído entre os séculos XI e XIII (cujo interior foi integralmente afrescado, em 1375-78, pelo

---

[443] *Nexus IV - Architecture and Mathematics*. Conferência internacional realizada em Óbidos, de 15 a 18 de Junho de 2002. A comunicação apresentada está publicada em: XAVIER, João Pedro – "António Rodrigues, a Portuguese Architect with a Scientific Inclination". In AAVV – *Nexus IV, Architecture and Mathematics*. Org. por Kim Williams e José Francisco Rodrigues. Fucecchio: Kim Williams Books, 2002, p. 253-268. Disponível na *Web* em: http://www.nexusjournal.com/conferences/N2002--Xavier.html

pintor florentino Giusto de' Menabuoi) e que chega até ao maneirismo. E, convém ter bem presente, que o facto de o ser dá bem nota do potencial simbólico inerente à forma espacial em causa que a sua constituição como tipo, justamente, sedimentou.

Focalizando a sua atenção sobre a *Sagrestia Vecchia*, que tem como ensaio experimental a pequena capela para a família Barbadori, hoje quase irreconhecível, Domingos Tavares, seguindo Klotz, salienta precisamente a estreita relação de ambas as obras de Brunelleschi com o antecedente *padovano*, sublinhando ademais que esta construção românica *utiliza exactamente uma cúpula circular de volta inteira apoiada sobre "pendentes", fazendo estes triângulos esféricos o papel de transição e descarga, como na cúpula central de* Haghia Sophia *em Bizâncio ou em* San Marco de Veneza*, solução que deriva das trompas utilizadas no período tardo-romano como processo de apoio de coberturas de planta circular sobre bases quadradas*[444].

Mas ainda que possa ser apenas isso, só um registo, parece-nos já extremamente relevante que ele surja num tratado, estruturado segundo o modelo vitruviano, na parte que trata a perspectiva, *quella cosa, che Vitruuio domanda scenografia, cioè la fronte, & li lati di vno edificio, & anco di qualunque cosa, ò superfície, ò corpo*[445]. *Prospettiva* que Serlio trouxe para a ribalta dando resposta às novas exigências do tempo, fazendo-a objecto do *Secondo Libro* do seu Tratado de Arquitectura, e pela qual Pietro Cataneo já demonstrara em 54 ter a maior consideração, para mencionar apenas os autores que mais directamente influenciaram o tratado de Rodrigues. Pois é exactamente num Livro assim, no caso o que nos ocupa, que a perspectiva cumpre o seu primeiro desígnio de se afirmar como central, para mostrar um *edeficio* de planta centralizada, naturalmente, *quadrado* ao nível da terra e circular na simulação dos céus por meio da cúpula que a circunferência projectada na planta denuncia.

---

[444] TAVARES, Domingos – *Filippo Brunelleschi, o arquitecto*. Porto: Dafne Editora, 2003, p. 59. Ver genericamente o capítulo "Regresso a Roma", p. 55-71, da obra citada.

[445] SERLIO, Sebastiano – *Tutte l' Opere d'Architettura, et Prrospetiva di Sebastiano Serlio Bolognese. Diviso in sette Libri. Dam. Gio. Domenico Scamozzi Vicentino.* Org. por M. Morales Fernández e A.B. Santa--Eulalia. Oviedo: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Asturias, 1986, fol 18r. (Fac-simile da ed. de Vinegia: Presso Heredi F. de' Franceschi, 1600).

No entanto é nossa convicção que, para além de estar em causa a consagração de um unidade tipológica proeminente através da tentativa de dar expressão desenhada a essa entidade abstracta que é o tipo (tentativa que, na realidade, não passou disso mas que nós nos encarregámos de completar), também se pode considerar este acto como uma celebração ou homenagem à sua utilização no templo de Alcácer, se não um caso modelar pelo menos um exemplo concreto e bastante original desse tipo arquitectónico.

Note-se porém que, se por um lado é possível concretizar, desenhando, o objecto ideal que prefigura o tipo, e será esse o caso do *edeficio quadrado* da proposição 42, as suas manifestações particulares têm obviamente a sua própria especificidade pelo que será de esperar que não coincidam, nem tenham de coincidir, rigorosamente com ele. Aliás, considera-se o objecto concreto que dele mais se aproxima como um (ou o) exemplar-tipo, sendo desse modo identificado.

Será praticamente este o caso do espaço sepulcral da Capela da Onze Mil Virgens que, embora seja bastante afim do *edeficio quadrado*, não deixa de apresentar as suas diferenças em relação ao tipo.

Concretamente, o que se dá no espaço dominante da Capela, e se repercute nas células que compõem a nave, é que a *serliana* faz a dobragem nos cantos, isto é, o vão central e o respectivo arco ganham maior amplitude e os vãos laterais, que passam a apainelados, fundem-se num só, acompanhando o diedro recto formado pelas paredes adjacentes [**Fig. 208, Fig. 209, Fig. 210**].

Quer dizer, em vez de termos em cada um dos quatro paramentos verticais que definem o espaço, uma *serliana* completa, com o requinte adicional de ter no canto um pilar com a conformação de L para garantir o apoio simultâneo das vergas rectas dos vãos laterais e assim garantir a viragem de plano para plano [**Fig. 208**], o que na verdade temos, por via da dobragem efectiva dos "vãos" laterais, é que cada *serliana* "pega" na seguinte concretizando uma efectiva rotatividade que ainda mais solidifica a sua interligação. Sob o ponto de vista da caracterização espacial, graças ao

enlaçamento que assim se regista, verifica-se uma assinalável acentuação da centralidade. A maior abertura do vão central, que passa, portanto, a ser a única, é compensada pela definição reforçada dos cantos, pelo que a forma espacial não se perde nem tampouco o encerramento do espaço sai fragilizado. É que agora os braços de cada L se dilatam, já que não são propriamente um pilar, mas sim metade do "vão" lateral, fechado no caso, de um par de serlianas indissociável [**Fig. 210**].

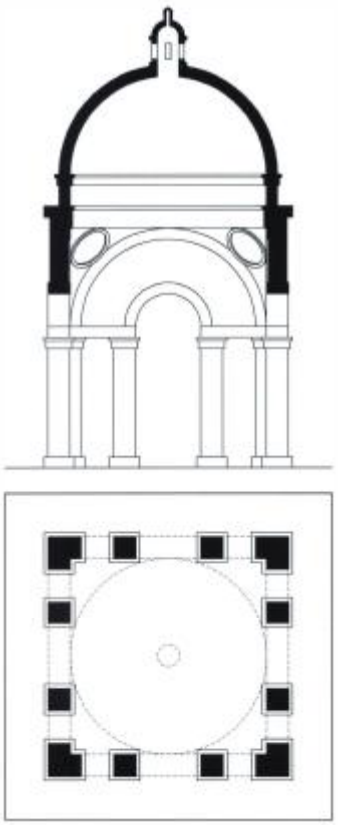


Fig. 208 – *Edeficio quadrado.* Proposição 42

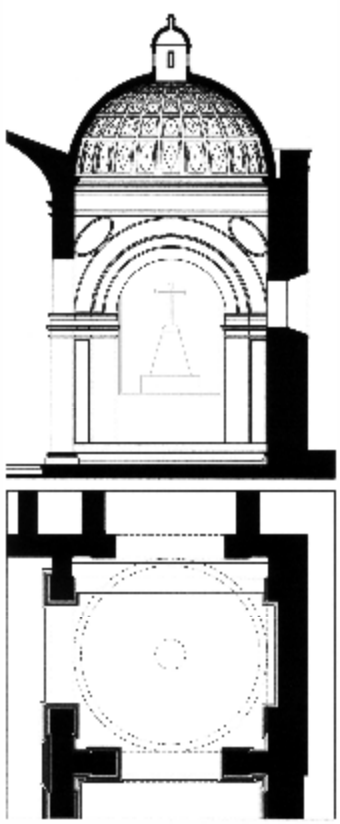


Fig. 209 – Espaço sepulcral da Capela das Onze Mil Virgens

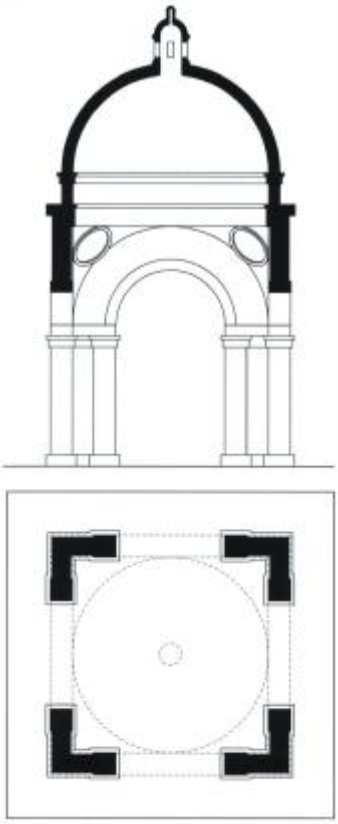


Fig. 210 – Variante tipológica do *edeficio quadrado*

Vale a pena analisar em pormenor o tratamento arquitectónico subjacente a esta operação de dobragem e interligação que tem, aliás, *nuances* face ao modo como se processa no espaço sepulcral e nos dois tramos – duas unidades quadradas associadas – que constituem a nave da Capela e verificar a sua mútua dependência.

É verdadeiramente impressionante a capacidade de adaptação da composição celular que temos destacado a diversas situações e importa salientar aqui a maneira particularmente conseguida como tudo acontece e se articula neste pequena jóia arquitectónica mandada erigir por Dom Pedro de Mascarenhas adossada à Igreja do Convento franciscano de Santo António fundado por sua mãe, Dona Violante Henriques [**Fig. 211**], mulher de D. Fernando de Mascarenhas, alcaide-mor de Alcácer.

Tendo certamente na retina os exemplos da Igreja da Graça de Évora e da Igreja da Conceição de Tomar, cujo desígnio inicial fora o de serem panteões reais, quis este homem, viajado e culto, conhecedor da arte de seu tempo e de algumas das suas personagens-chave (sabe-se que durante a sua permanência em Roma conheceu Miguel Ângelo, conforme relata Francisco de Holanda), à imagem e semelhança do Rei Dom João III, de quem foi embaixador na corte papal em Roma e na Casa de Áustria em Bruxelas junto do Imperador Carlos V, ser sepultado, na sua terra natal, numa obra à romana expressamente concebida para esse fim, digna do seu prestígio (onde, entre outras, guardou as relíquias das virgens).

Consideremos primeiro o sepulcro: espaço que directamente se filia na unidade tipológica já descrita. Lugar central por excelência. O núcleo do templo. Ao fim e ao cabo a sua razão de ser: o lugar onde jaz o fundador, juntamente com as suas duas mulheres: Dona Felipa Henriques (falecida em 1530) e Dona Helena Mascarenhas que, após o falecimento do marido em 1556, no posto de Vice-Rei da Índia, *a mandou acabar e dotou e ornou de tudo bastantíssimamente*, conforme inscrição na lápide situada no lado Sul da Capela. Corresponde-se com o cruzeiro do mausoléu de Tomar também ele identificável no exterior pela projecção de um volume cúbico sobrepujado com uma cúpula em forma de semi-elipsóide que abriga no interior uma abóbada de aresta, mais *moderna* do que *romana*, apesar dos seus quatro gomos serem moldados com caixotões.

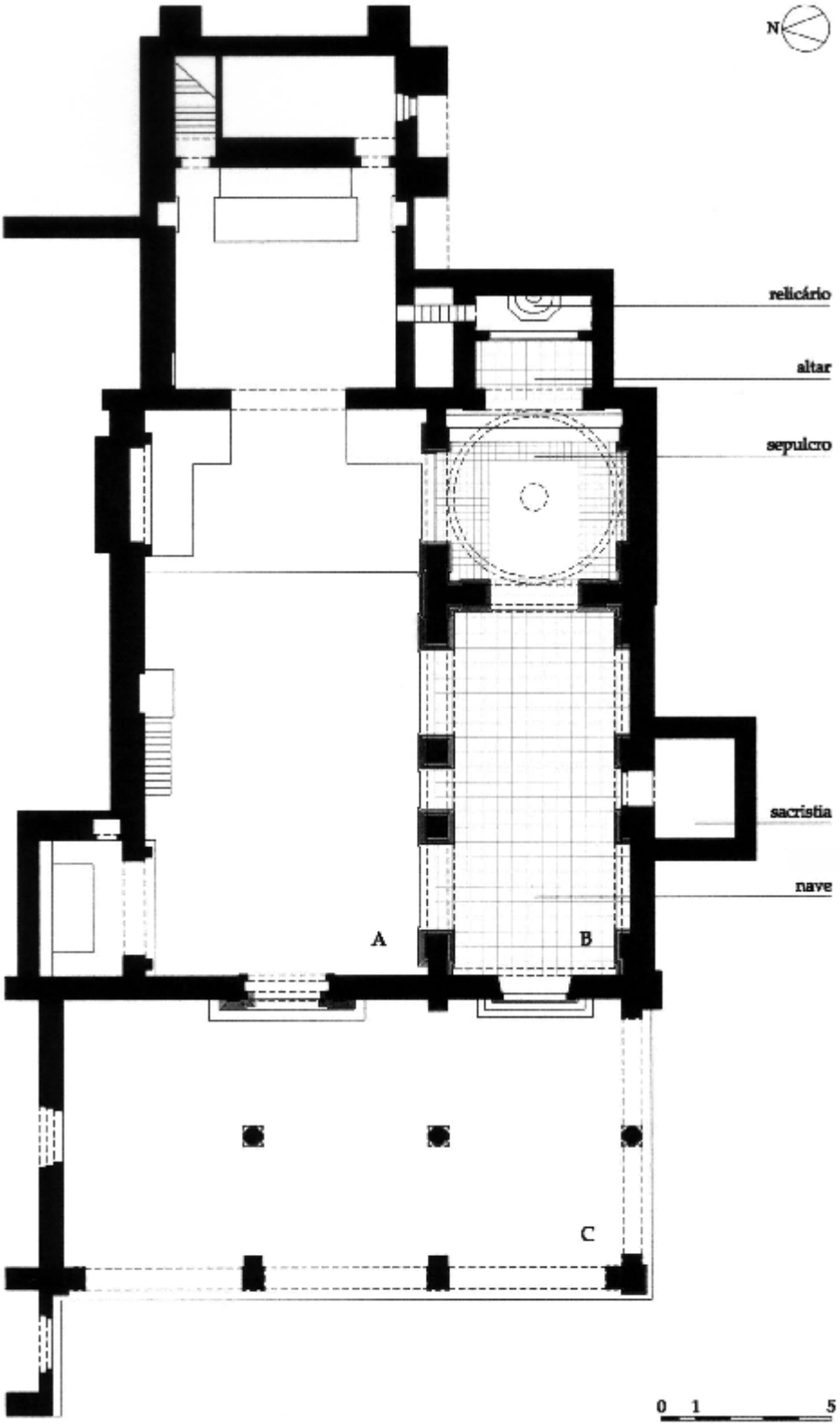


Fig. 211 – Planta de implantação (esc. 1:200)

A – Igreja de Santo António (1524-28)
B – Capela das Onze Mil Virgens (1555-65)
C – Galilé (após 1565)

António Rodrigues faz uso desta poderosa máquina espacial, com mestria, reescrevendo-a em mármore, explorando os reflexos e a translucidez do material, enquanto afirma, com despudor, a que podemos chamar orgulho, a sua geometria[446] [**Fig. 212**].



Fig. 212 – O espaço sepulcral: mausoléu, arco triunfal, pendente

Construção espacial que assenta numa estruturação geométrica baseada no *ad quadratum* como já se salientou. Aliás, *os caixotões quadrangulares com círculos inscritos presentes na cúpula (e também na abóbada da nave) denunciam-no e os que com eles alternam e contêm quadrados cujos vértices são os pontos médios dos lados, revelam-na.*

No seguimento da nave, em situação de cruzeiro, aqui inexistente, o espaço sepulcral antecede a capela-mor, situada a nascente, onde se encontra o altar e o recinto onde estão guardadas as relíquias das Virgens, estando estes dois espaços separados por uma abertura que está actualmente gradeada mas deve ter sido fechada com uma portada dupla (vejam-se os batentes e os vestígios da existência de dobradiças) que seria, muito provavelmente, um díptico, configurando um relicário autêntico com uma belíssima escultura de Jesus Cristo[447]*. Esta*

---

[446] Dissemos a propósito que os medalhões circulares inscritos nos triângulos esféricos que configuram as pendentes são aqui nus e que nunca deixariam de o ser mesmo que tivéssemos por cá um Donatello… Esta, como as citações que se seguem, foram extraídas do artigo já referido: XAVIER, João Pedro, *op. cit*., p. 253-268. Apresentamo-las na versão original portuguesa, não publicada.

[447] Jorge Segurado atribui a autoria da Capela das Onze Mil Virgens a Francisco de Holanda, bem como da estátua de Jesus Cristo alegando que a sua *facies* é um auto-retrato do escultor (SEGURADO, Jorge – *Francisco d'Ollanda*. Lisboa: Edições Excelsior, 1970). Se a primeira atribuição

sequência espacial é acompanhada de uma diferenciação de cota do pavimento: a capela encontra-se 15,0 cm acima da nave, o altar 72,7 e o relicário 183,5. Importa notar que a elevação da cota da capela se ajusta ao dimensionamento da base do pilar/pilastra absorvendo a dimensão do plinto que se transforma para fazer a concordância com o bordo do degrau, da mesma forma que o "*toro inferiore, detto bastione, ouero tondino, o mazzochio"*[448], deveria definir o perfil do 1º degrau da escadaria de acesso ao altar não fora as nítidas falhas de execução devidas ao incumprimento do projecto. Mesmo o 2º degrau do lado Sul tem um elemento de concordância com o "*toro superiore*" da pilastra enquanto do lado oposto esbarra contra ela sem quaisquer contemplações o que constitui uma prova evidente da existência de "pequenos" atropelos ao desenho original.

Mas o protagonismo da capela sepulcral é de tal ordem que somos tentados a encarar a nave, como acontece no Templo Malatestiano, em Rimini, de Alberti, como uma larga antecâmara. Ou, numa outra leitura, se atendermos à forma como se perfila a parede reconstruída, que medeia a Igreja de Santo António e a Capela, uma elegante serliana de três arcos e dois panos rectos em que apenas o da zona correspondente à nave é aberto, sentimos que a maior fluidez espacial entre naves contribui também para sublinhar essa autonomia.

Espaço integralmente construído em mármore rosa de Estremoz cuja cúpula *merece uma particular referência já que é absolutamente notável pela sua expressão formal, precisão da estereotomia e pelo material* [**Fig. 213**, **Fig. 214**].

Divide-se em 24 semi-meridianos e 7 paralelos (a distância entre os planos horizontais que os produzem varia segundo um crescimento gnomónico), números de evidente tradução cósmica, visando simbolizar através da geometria, expressamente afirmada, a ordem matemática do

---

está completamente fora de questão como demonstrou Pires Coelho e Rafael Moreira já a paternidade da escultura não mereceu até ao momento qualquer contestação.

448 Os termos referem-se a uma coluna mas utilizamo-los por extensão a um pilar conforme Serlio. Ver: SERLIO, S., *op. cit*., Libro IIII, fol. 139v.



Fig. 213 – A cúpula translúcida de mármore



Fig. 214 – Vista exterior da cúpula e do zimbório

universo. Mas é o facto do material ser translúcido e permitir a filtragem da luz solar que lhe acrescenta encanto. Graças a esta singularidade torna-se mais do que uma metáfora da cúpula celeste porque nela se projecta o Sol, efectivamente. Um saboroso toque aristotélico no seio duma concepção neoplatónica do cosmos.

E tudo isto devido à audaciosa e originalíssima ideia de assumir o material na sua plenitude fazendo brotar os volumes da cúpula e do zimbório para o exterior sem escamotear as belíssimas pedras que os conformam.

Estamos de facto nos antípodas da solução da torre cúbica da Igreja agostiniana do Convento da Graça de Évora (erguida na década de 30 mas muito alterada e "camuflada" nos finais do séc. XVI e inícios de XVII) onde, de acordo com Rafael Moreira, *se encerra a mais antiga cúpula de caixotões renascentista da arquitectura portuguesa*[449]. Efectivamente, nesse elemento de charneira entre a Igreja e o Dormitório, que teve as funções de campanário e de mirante, e que lembra a torre--farol erguida um decénio antes na Foz do Douro por D. Miguel da Silva abriga-se, ao nível do coro, uma sala de planta quadrada com uma cúpula semicircular sendo a transição resolvida, justamente, por meio de pendentes, que têm aqui como motivo decorativo a vieira que, como nota o historiador, se associa à Virgem[450] e constitui, aliás, um dos tópicos dominantes da arte do *Quattrocento*.

Com as Onze Mil Virgens, um templo talhado à romana, dá-se, segundo pensamos, a conjugação da tradição erudita com um tema recorrente na arquitectura vernacular onde, sobretudo no Alentejo, se encontram inúmeras igrejas de pequena dimensão e capelas que apresentam igualmente uma cúpula que em regra se eleva sobre o volume da capela-mor. No entanto, ainda que a sua geometria seja plenamente assumida no exterior, a sua manufactura em tijolo leva a que sejam invariavelmente

---

[449] MOREIRA, Rafael – *A Arquitectura do Renascimento no Sul de Portugal. A Encomenda Régia entre o* Moderno *e o* Romano. Lisboa: FCSH-UNL, 1991, p. 384. Dissertação de Doutoramento em História de Arte.

[450] Há uma réplica desta capela na Igreja de Nossa Senhora da Luz de Arronches, de 1570, da mesma ordem religiosa na qual, naturalmente, os motivos decorativos são similares.

caiadas de branco quando em Alcácer é a pedra rosada de Estremoz que aparece exibindo os seus magníficos veios.

É assim a cúpula *mirabilia* do *edeficio quadrado* concreto, aquele que ainda existe (e resiste…) em Alcácer, cuja essência quereria o desenho levar para outros lugares valendo-se do poder sedutor da perspectiva e do seu entrosamento com a natureza do próprio espaço.

Mas, ainda assim, nada pode substituir o contacto com a realidade que, a cada momento, nos revela sempre mais uma surpresa… falamos de pequenos detalhes, obviamente, porque acerca da composição global do edifício, e da sua análise geométrica, se mantêm na essência as linhas do trabalho já desenvolvido.

Um dos aspectos mais expressivos é de facto a questão da viragem da *serliana*, tema a que regressamos, bem como a forma como este motivo se assume como matriz na composição do edifício, quer a nível da planta quer na expressão dos alçados interiores, em conjugação com o módulo quadrado que corresponde à planta do sepulcro e do duplo quadrado que é a nave.

Cabe aqui apresentar a propósito uma nova proposta, que ainda não arriscáramos, de relacionar a Capela das Onze Mil Virgens com o mítico Templo de Salomão já que a sequência de espaços referida se corresponde com a estrutura do Tabernáculo que seria, realmente, constituído por uma antecâmara com 20:20:10 cúbitos, um santuário cujo volume guardava as proporções de 20:30:40 cúbitos, sendo a sua planta precisamente um duplo quadrado, e pelo recinto sagrado onde se guardava a arca da aliança com os *Dez Mandamentos* de Moisés, rigorosamente cúbico, de planta quadrada naturalmente, com 20:20:20 cúbitos[451]. Não nos surpreende a possibilidade

[451] Lionel March refere que o Tabernáculo para além de sintetizar o princípio construtivo assente em relações geométricas *ad quadratum* e *ad triangulum* revela os três tipos de relações proporcionais básicas: aritmética, geométrica e harmónica. Ver: MARCH, Lionel – *Architectonics of Humanism. Essays on number in Architecture*. Chichester: Academy Editions, 1998, p. 119-121.

desta associação constar do ideário de Dom Pedro de Mascarenhas[452], atendendo ao seu singular perfil, como também nos parece verosímil reconhecer ao arquitecto a capacidade de saber interpretar e até exponenciar esse desejo. Recordamos que, por esta altura, a questão da reconstituição do Templo estava na ordem do dia e que Herrera, por seu turno, se empenhava, a outra escala, através da construção do *Monasterio del Escorial*, em satisfazer a assumida ambição de Filipe II se apresentar ao mundo como um novo Rei Salomão[453].

Francisco de Holanda, que acompanhara Dom Pedro em Roma, também não escapa a esta onda de reinterpretação dos grandes modelos da arquitectura bíblica quando, já com as vestes de "cavaleiro" no lugar das de "diabo"[454], conclui em 1573 a sua Crónica do Mundo – *De Aetatibus Mundi Imagines*.

Sous la poussée religieuse, l'interêt de Holanda s'est déplacé des Antiquités Romaines aux «Antiquités Judaïques». Plus que Vitruve et Serlio c'est maintenat la Bible qu'il scrute pour retrouver les nombres sacrés de l'architecture dictée par Dieu. En ceci, Holanda se rattache au courant ibérique dont Juan Bautista Vilalpando est le représentant suprême[455].

Com efeito, a sua ilustração do julgamento de Salomão [**Fig. 215**] tem como pano de fundo uma proposta de desenho do Templo que tem a particularidade de apresentar uma antecâmara com colunas salomónicas situada defronte do corpo principal que albergaria o santuário e o recinto sagrado que, apesar da conversão, se inspira num palácio florentino que bem poderia ser de Alberti (não estamos certos se nestes novos tempos este padre escaparia à Inquisição!). Pode perceber-se pelo número de colunas

---

[452] Para uma exaustiva e cuidada biografia de Dom Pedro de Mascarenhas, bem como para uma descrição e pormenorizada análise da Capela das Onze Mil Virgens deve ler-se: COELHO, Maria da Conceição Pires – "Dom Pedro de Mascarenhas e a Capela das Onze Mil Virgens em Alcácer do Sal". In *Brotéria*, 113. Lisboa: 1981, p. 274-295.

[453] Ver: PÉREZ-GÓMEZ, Alberto – "Juan Bautista Villalpando's Divine Model in Architectural Theory". In AAVV – *Chora. Intervals in the Philosophy of Architecture*. Org. por Alberto Pérez-Gómez e Stephen Parcell. History and Theory of Arch. Graduate Programe. Québec: McGill-Queen's University Press, 1999, vol. 3, p. 125-156.

[454] Alusão ao *Auto da Ave Maria* de António Prestes tratado por Sylvie Deswartes (ver nota seguinte).

[455] DESWARTES, Sylvie – «Francisco de Holanda ou le diable vêtu à l'italienne». In *Les traités d'Architecture de la Renaissance. Actes du colloque tenu à Tours du 1 au 11 juillet 1981*. Org. por Jean Guillaume. Paris: Picard, 1988, p. 340.

que a planta dessa antecâmara é quadrada, no que não respeita as dimensões prescritas, mas a fachada do corpo principal guarda a relação de 3:2. Atendendo à localização do corpo cilíndrico que se elevaria sobre o recinto sagrado, sendo coroado com uma cúpula, tudo leva a crer que o alçado lateral do volume principal teria 15 tramos verticais. Tendo a fachada 5 deduz-se que a planta desse corpo seria um rectângulo 15:5 pelo que resultaria, seguramente, da conjunção de um duplo quadrado – o santuário – com um quadrado – o espaço sagrado. Sendo assim poderá dizer-se que, no essencial, a reconstituição de Holanda é, à sua maneira, fiel à descrição bíblica.



Fig. 215 – O Templo de Salomão por Francisco de Holanda.
De Aetatibus Mundi Imagines, fol. 30r, 1573

Apesar de termos destacado o espaço sepulcral pela sua relação com o *edeficio quadrado* da proposição 42 e porque ele constitui, de facto, o elemento fulcral da Capela das Onze Mil Virgens, a verdade é que será a matriz geométrica do templo, considerado na sua globalidade, que assenta precisamente na justaposição de três quadrados, dois que se interligam para fazer a nave e o que se individualiza para definir o mausoléu, que determinará o ritmo das *serlianas*. A capela-mor, que compreende o altar e o relicário, e a sacristia são dois volumes que se adicionam e subordinam a esta estrutura primordial e que têm uma relação proporcional entre si, bem como com a figura correspondente à secção transversal da nave, do pavimento ao arranque da respectiva abóbada, que é um rectângulo "sexquiquarto" (5:4)[456].

O ponto de partida será a parede que limitava, do lado Sul, a nave da Igreja do Convento de Santo António e que, num processo construtivo certamente laborioso e complexo, foi desmontada e substituída pela nova parede-membrana *que se rompe e se torna o elo comunicante de dois espaços, acto que, simbolicamente, celebra a ligação mãe-filho*. É, sem dúvida esta determinação inicial, que marca a forma espacial do novo templo, incluindo as suas dimensões e relações proporcionais. Fazendo sua a parede que limitava esta igreja do lado Sul, a Capela das Onze Mil Virgens desenvolve-se paralelamente à nave da igreja do convento adoptando sensivelmente o seu comprimento. Se subdividirmos esta medida em 3 partes, e descontarmos por duas vezes a espessura das pilastras – 62,35[457] cm – que suportam o arco triunfal obtemos o lado do quadrado da capela onde jaz o fundador, sendo a nave um quadrado duplo acrescido da medida referida.

---

[456] Ver: XAVIER, J.P., *op. cit*., p. 259-262.

[457] Este valor corresponde à média aritmética das várias medidas obtidas na medição dos dois pilares destacados e das faces de todas as pilastras. Não tem correspondência com nenhuma medida redonda vigente na época. Se o palmo corresponder aos 21,56 cm de D. Manuel I a medida mais próxima é de 2 palmos e 7 dedos: 61,985 cm. Se tiver 22 cm, os mesmos 2 palmos e 7 dedos passam a 63,25 cm, valor que se afasta ainda mais da média. Não nos surpreende que assim seja já que a determinação do módulo – a secção do pilar – é condicionada pelo existente pelo que não poderia ter sido determinada a priori.

Na *serliana* que divide as naves da Capela e da igreja primitiva podemos observar essas pilastras destacadas, configurando pilares de secção quadrada e denotar uma geometria tendencialmente *ad quadratum* na estruturação do templo já que a medida do lado dos três quadrados que o compõem depende desse pilar (4 lados x 62,35 + 3 diagonais x 88,17 = 513,93 cm[458]) [**Fig. 216**].

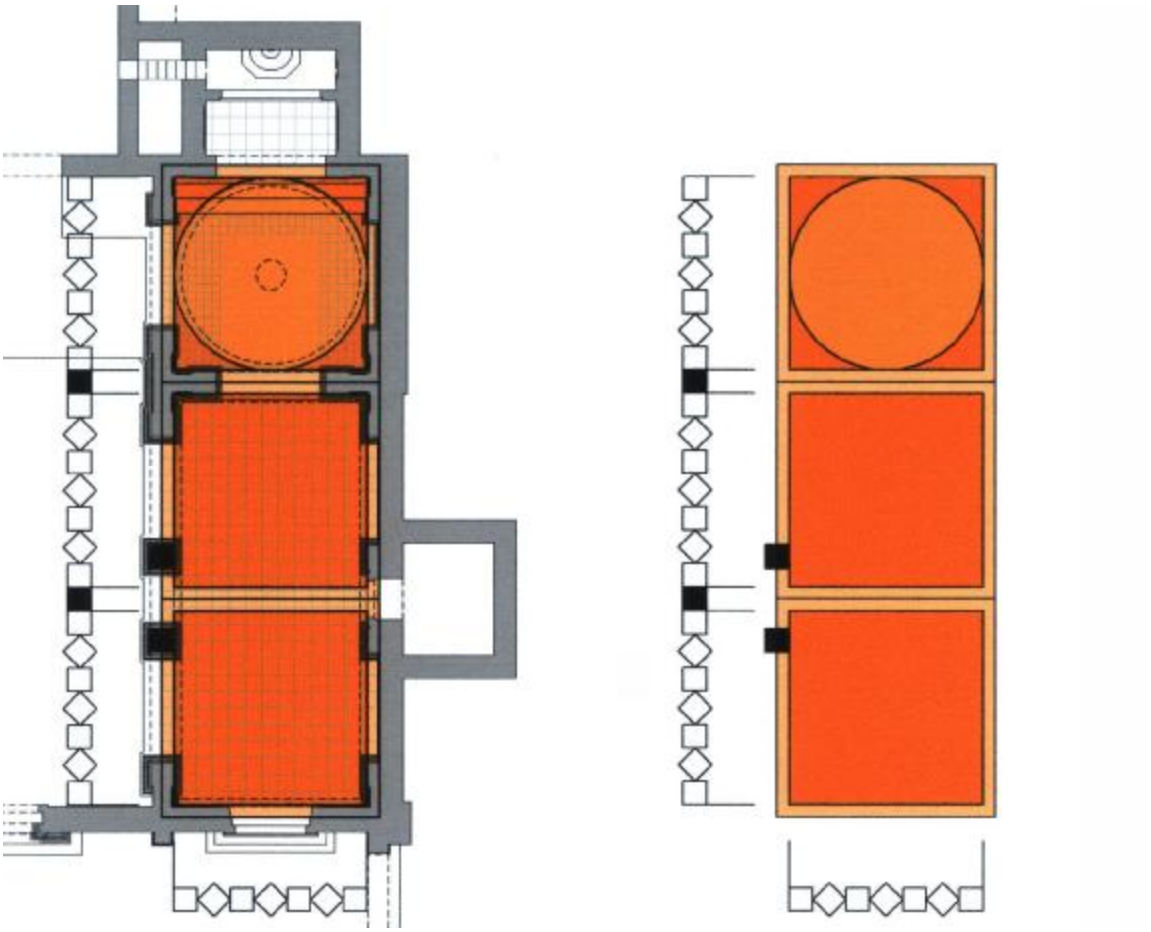


Fig. 216 – Análise geométrica da planta da Capela (esc. 1:200)

[458] Notamos que este valor diverge do que indicámos no trabalho citado dado que estamos a precisar aqui as medidas até às décimas de milímetro.

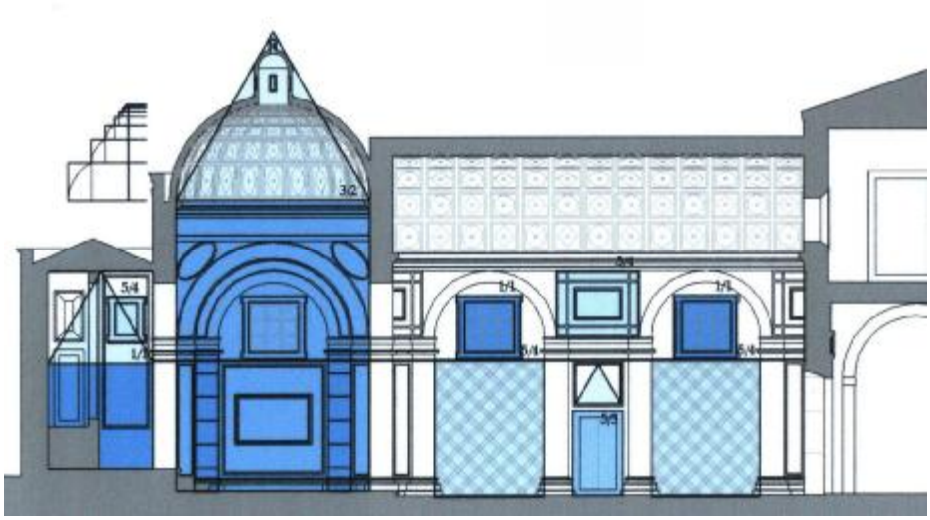


Fig. 217 – Corte longitudinal, análise geométrica (esc. 1:200)

Cada um destes quadrados recebe, a meio, o arco central de uma *serliana*, que se encadeia com a seguinte através de um vão intercalar, com verga recta ou entablamento, sendo as suas larguras respectivas de 292,0 e de 159,5 cm. Esta relação dimensional constitui, aliás, a primeira excepção à regra já que a relação não é de 2:1, como nos desenhos de Serlio e no *edeficio quadrado* do "Liuro", mas sim de 11:6. Deste princípio compositivo que tem subjacente a ideia de orlar o perímetro do rectângulo que os três quadrados associados definem deriva a viragem dos tramos laterais da serliana que flectem nos diedros formados pelas paredes perpendiculares com duas excepções: a primeira, perfeitamente óbvia, é devida à parede que estabelece a individualização do espaço sepulcral relativamente à nave e que, desse modo, fecha a *serliana* sobre si mesma fazendo-a rodar em torno das paredes que definem o *edeficio quadrado* do sepulcro. É claro que a sua existência determina que as *serlianas* encadeadas que se lêem a partir da nave da Igreja de Santo António apresentem panejado o tramo lateral situado a eixo dessa parede enquanto o que se encontra a meio da nave da Capela permanece aberto, promovendo a continuidade espacial entre ambas as naves como já sublinhámos.

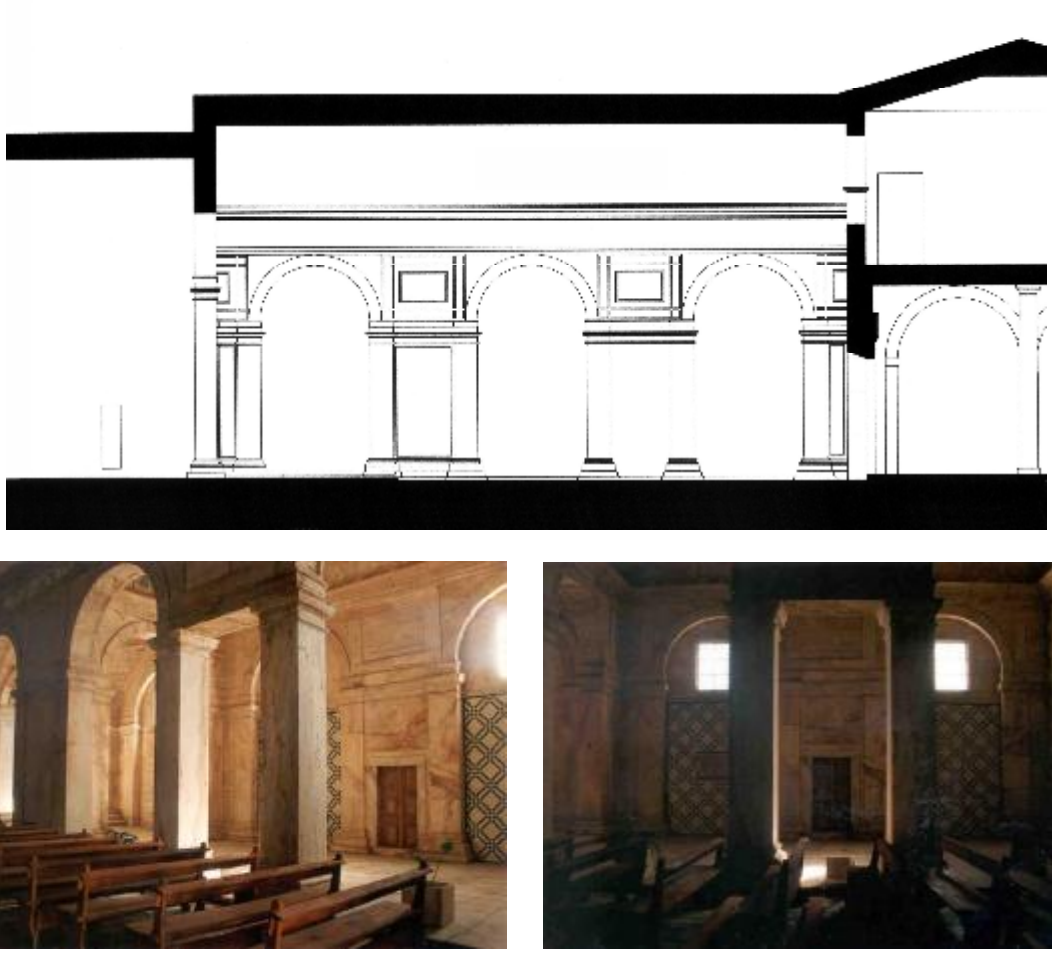


Fig. 218 – A parede/membrana: corte (esc. 1:200) e vista a partir da nave da Igreja de Santo António

É também o momento em que o motivo se assume na sua pureza original, cumprindo-se como pórtico, porque nas demais situações surge sempre dissimulado abrindo-se apenas parcialmente, para enquadrar a pequena porta de acesso à sacristia ou então quebrando de acordo com a concavidade dos quatro cantos que definem o sepulcro, bem como nos que definem a nave embora seja nesta, precisamente, que a segunda excepção acontece de um modo claramente menos óbvio. Trata-se do confronto com o pano interior da fachada principal onde se regista um corte abrupto que não tem para nós outra explicação que não seja a de se tratar de um incidente.

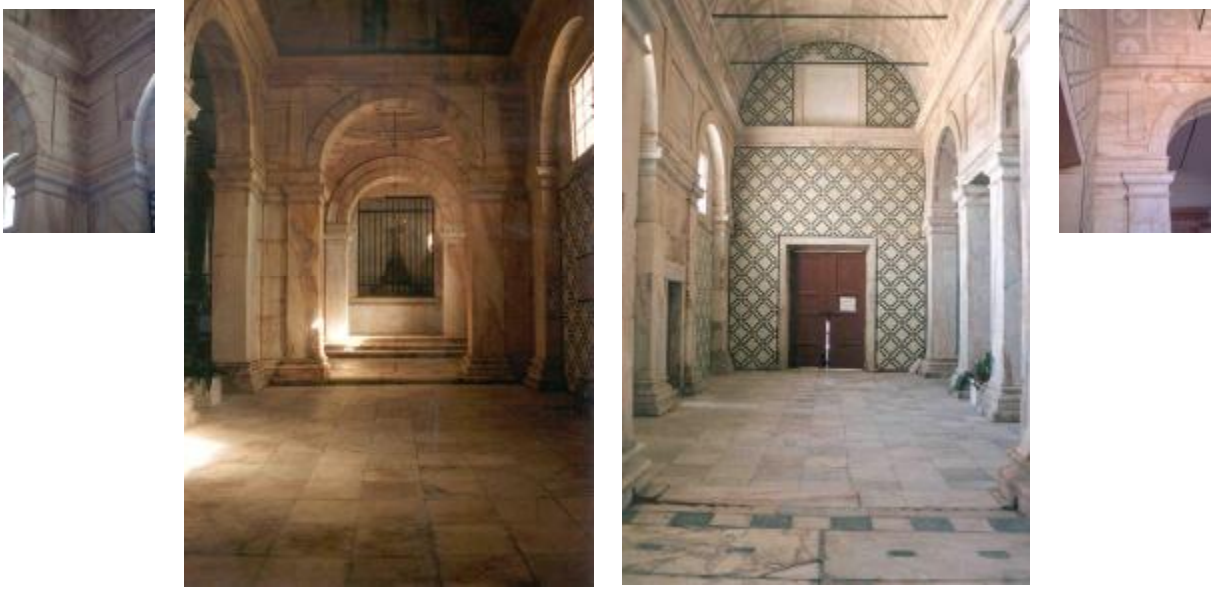


Fig. 219 – Vistas da nave: da entrada para o altar e vice-versa.
Serliana: dobragem *versus* corte

Vicissitudes que desconhecemos terão, segundo pensamos, impedido que o projecto se tenha cumprido na íntegra. Estamos convictos que também aqui, no espaço da nave, a *serliana* teria de contornar integralmente o seu perímetro não podendo, por conseguinte, esbarrar contra o painel de azulejo com que essa parede acabou por vir a ser revestida. Daí que tenhamos proposto, no estudo já mencionado, uma hipótese, que mantemos, de reconstituição do alçado interior da fachada que teve como mote a parede oposta que separa a nave do sepulcro [**Fig. 220**, **Fig. 221**]. Estamos certos que a imposta do arco seria fechada tal como propusemos, mas acreditamos que nela pudesse estar prevista a inserção de uma tabela ou moldura que se aproximasse dos vãos quadrados que surgem nos arcos do pano interior da fachada Sul [**Fig. 217**].

Como a fachada principal foi obliterada pela construção do corpo que se colocou defronte da Igreja e da Capela, estendemos a sua reconstituição também ao exterior adiantando uma primeira hipótese para o seu desenho que, entretanto, foi objecto de revisão. A apreciação pública a que a sujeitámos despoletou algumas críticas,

obviamente pertinentes[459], que nos levaram a concentrar a nossa atenção relativamente a este aspecto vindo o desenvolvimento dos estudos confirmar a impossibilidade de sustentar a hipótese inicialmente aventada. Apresentaremos mais adiante a nova proposta a que chegámos, bem como a fundamentação respectiva.

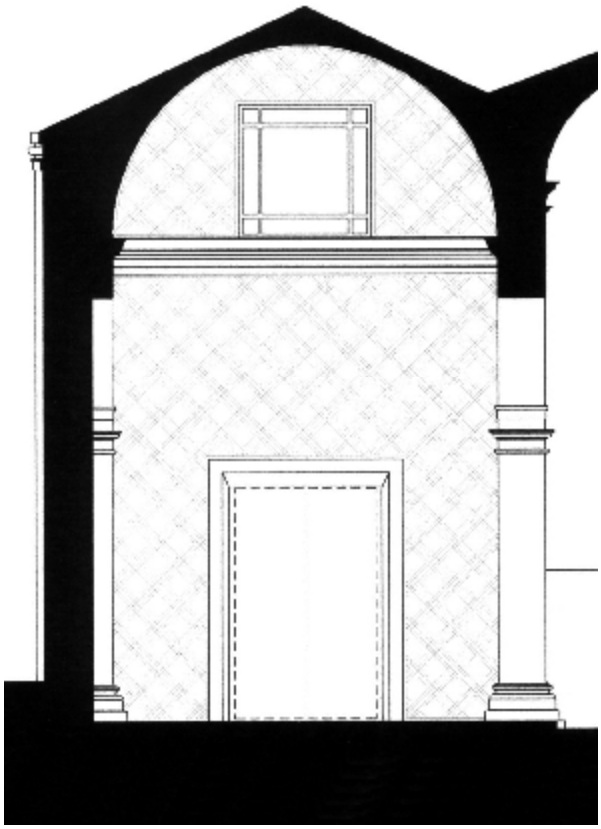


Fig. 220 – Alçado interior da fachada principal

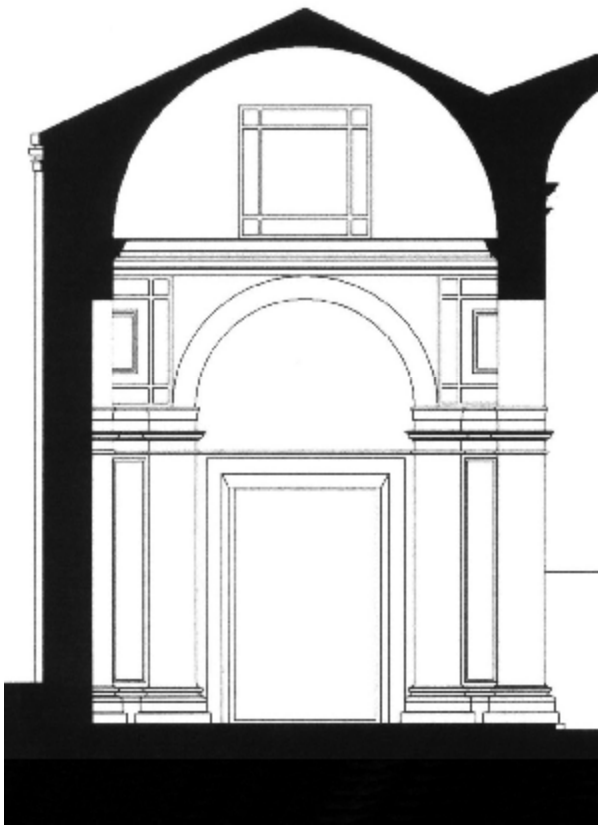


Fig. 221 – Hipótese de reconstituição (esc. 1:100)

O comportamento da *serliana* no interior da nave do templo corresponde *mutatis mutandis* ao modelo veiculado na célebre gravura do tratado de Serlio [**Fig. 196**, fol. 27r], embora a relação dimensional entre o vão central e os laterais não seja

[459] Queremos agradecer particularmente as sugestões de Lionel March, bem como os comentários de Alberto Pérez-Gómez, providenciadas imediatamente após a apresentação da comunicação em Óbidos. Merecem destaque, igualmente, as observações acutilantes de Marta Oliveira na sequência de uma aula que proferimos sobre a "Capela das Onze Mil Virgens", realizada em 12/02/2004, no âmbito da Cadeira de Investigação Formal, dirigida por Alexandre Alves Costa, do Curso Especializado "Estudos avançados: arquitectura, território e memória" do DARQ-FCTUC.

exactamente a mesma como já referimos. Também a ordem dórica utilizada está conforme à sua definição no tratado de Serlio, nomeadamente no *Libro Quarto – – Nelquale si tratta in disegno delle maniere de' cinque ordini, cioè, Toscano, Dorico, Ionico, Corinthio, & Composito* (1ª Ed., 1537).

A dimensão do pilar-módulo (em Serlio uma coluna), mais concretamente a medida do lado do quadrado correspondente à sua secção horizontal, mas que surge maioritariamente como pilastra, determina a altura do entablamento que define o tramo lateral da *serliana*, a dimensão da bordadura do arco, bem como da moldura da tabela que se situa entre arcos. Qualquer delas corresponde a metade dessa medida. Todos os elementos são tangentes entre si e sobre a coroa dos arcos e as tabelas corre em todo o perímetro da nave uma cornija arquitravada que, por sua vez, lhes é tangente. Na gravura de Serlio a cornija, de perfil simplificado, parece avançar sobre a tabela [**Fig. 196**, fol. 27r] que aqui não apresenta, no entanto, qualquer remate superior. Nos ângulos os tramos laterais da *serliana* flectem em concordância com os diedros rectos que as paredes laterais da nave fazem com a parede onde se abre o arco que dá acesso ao sepulcro. Essa viragem repercute-se, naturalmente, nas molduras que ornamentam o preenchimento dos vãos, no entablamento e nas tabelas [**Fig. 222**].



Fig. 222 – As *serlianas* da nave, pormenores e viragem

Sobre esta cornija repousa uma abóbada de berço realizada em tijolo [**Fig. 223**]. O seu revestimento a estuque é modelado com motivos decorativos assimiláveis aos que se encontram na cúpula e evidenciam a geometria *ad quadratum* subjacente ao edifício.



Fig. 223 – Vista do arco triunfal e da abóbada da nave

No interior do espaço sepulcral, onde se cumpre integralmente o tipo consagrado que identificamos com o *edeficio quadrado* da proposição 42, como temos pendentes em vez de diedros na viragem das paredes, preparando a transição para a cúpula, naturalmente que as tabelas desaparecem e surgem em seu lugar outros elementos, relacionados com o arco, cuja delicadeza e requinte vale a pena assinalar.

Mantém-se a aduela do arco com a mesma espessura, aduela essa que na parede que divide o sepulcro da nave é aliás formada com as mesmíssimas pedras, pela necessidade de dar resposta à configuração da *serliana* de ambos os lados ainda que com expressões diferenciadas. Note-se que cada uma destas nove pedras tem caixotões no intradorso, motivo que se reconhece em Serlio, como assinalou Pires Coelho[460], nomeadamente numa gravura do *Secondo Libro, Di Prospettiva* [**Fig. 121**, fol. 35r]. Cabe perguntar se será isto um acaso?...

[460] COELHO, M.C. Pires, *op. cit.*, p. 289.



Fig. 224 – A viragem da *serliana* na nave e no interior do espaço do sepulcro. Pormenores da articulação dos arcos com as pendentes

Associa-se à bordadura do arco uma moldura com igual espessura mas que recua para que se não perca a leitura do elemento primário ou comum às *serlianas* da nave e do sepulcro, para depois rematar com um pequeno ressalto, que volta ao plano inicial, criando uma linha de sombra que permite que o arco ganhe corpo e responda à largura integral da pilastra. Notável! Resta o espaço entre o arco e o início das pendentes que novamente recua com subtis nervuras a emoldurá-lo e se ajusta aos panos do "vão" lateral que não diferem dos da nave formando também entre si um diedro recto já que não era a esse nível que se registavam diferenças e se exigiam adaptações.

Referimos até agora de passagem que a relação entre o vão central e vãos os laterais da *serliana* diferia do modelo veiculado no *Libro Quarto*, bem como do próprio *edeficio quadrado*, onde apresentam uma relação de 2:1. Mostram-nos, porém, diversos exemplos que a regra nem sempre é respeitada podendo até considerar-se corrente a

excepção. São os casos, de duas das mais carismáticas aplicações – a *Basilica* de Vicenza e o Claustro de Dom João III do Convento de Cristo em Tomar – onde essa relação é de 3:1. E é também o caso do pórtico do curioso templo, pentagonal por fora e decagonal por dentro, providenciado pelo próprio Serlio [**Fig. 225**], onde a relação é de 5:2 embora, como notou March[461], a descrição não seja congruente com o desenho. A segui-la, teríamos de considerar que a relação haveria de ser outra já que a soma das medidas dos lados dos quatro pilares quadrados com 2 pés de lado, dos dois vãos laterais com 4 e do vão central com 10 perfaz um total de 26 (4 x 2 + 2 x 4 + 1 x 10) quando se indica, ao mesmo tempo, que a largura total do pórtico corresponde a 24 pés. A opção de Lionel March recai nas medidas indicadas no texto, das quais resulta a razão de 10:3, e é com elas que trabalha uma série de combinações que envolvem o quadrado e a sua diagonal, ou seja, um conjunto de séries numéricas que envolvem a relação $1:\sqrt{2}$ que, naturalmente, se podem reconhecer no dimensionamento do pórtico. Concretamente, a associação de dois pilares e a medida do vão lateral que passaria a ser de 7 pés (2 + 3 + 2) definiria o lado de um quadrado cuja diagonal seria 9,9 pés ($\sqrt{49}$) uma boa aproximação à largura do vão correspondente ao arco central de 10 pés, nomeadamente ao rectângulo 10:7 convergente com $\sqrt{2}$ [**Fig. 225**]. Mais uma evidência de que este tipo de combinação ou processo gerador de medidas, envolvendo a medida do quadrado e da sua diagonal, que está a meio passo da geometrização *ad quadratum*, era um procedimento recorrente e, como tal, não escapara a Serlio. E como não haveria de ser se, como demonstrou Lionel March, o encontramos na arquitectura romana, como é exemplo a Basílica de Fano[462] que analisou, e estende as suas raízes até à arquitectura grega!?...

[461] MARCH, L., *op. cit.*, p. 209-212.
[462] *Idem*, p. 132-140.

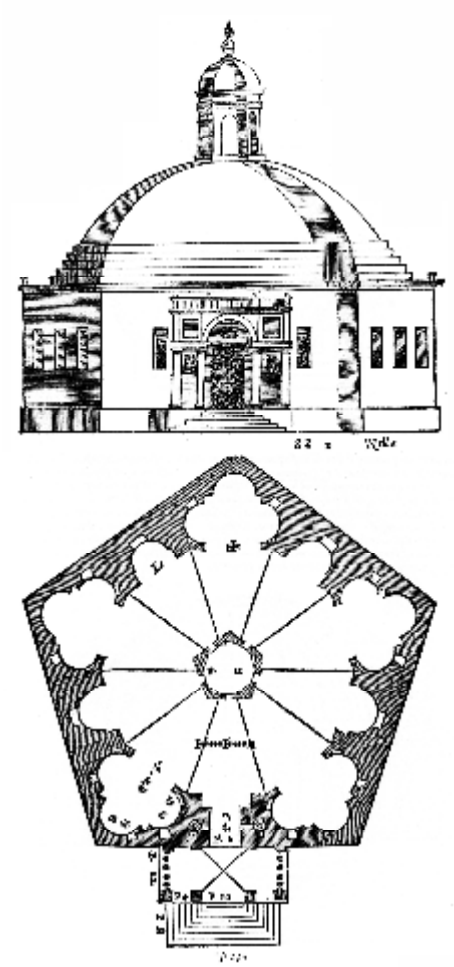
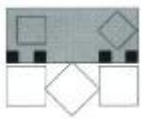


Fig. 225 – Templo "pento-decagonal". Serlio, *Libro Qvinto* (1ª ed., 1547)



Esquema de March

Como propusemos que este mesmo princípio está subjacente à estruturação planimétrica da Capela das Onze Mil Virgens vem a propósito referir uma interessante iluminura de António Fernandes [**Fig. 226**] que serve de frontispício do Livro dos *Reis 2* da *Leitura Nova*, de cerca de 1552 que, como refere Sylvie Deswarte, *está inteiramente consagrado à evocação da dominação portuguesa dos mares sob a protecção dos deuses. A imagem alegórica mostra a vida marítima como o teatro da vontade dos Deuses num ambiente épico e mitológico que Camões descreverá n'Os Lusíadas (1572). Júpiter manda a tempestade por cima dos infiéis e Vénus assegura a calma em volta da caravela portuguesa*[463].

[463] DESWARTES, Sylvie – *Ideias e Imagens em Portugal na Época dos Descobrimentos. Francisco de Holanda e a Teoria da Arte*. Lisboa: Difel, 1992, p. 162.

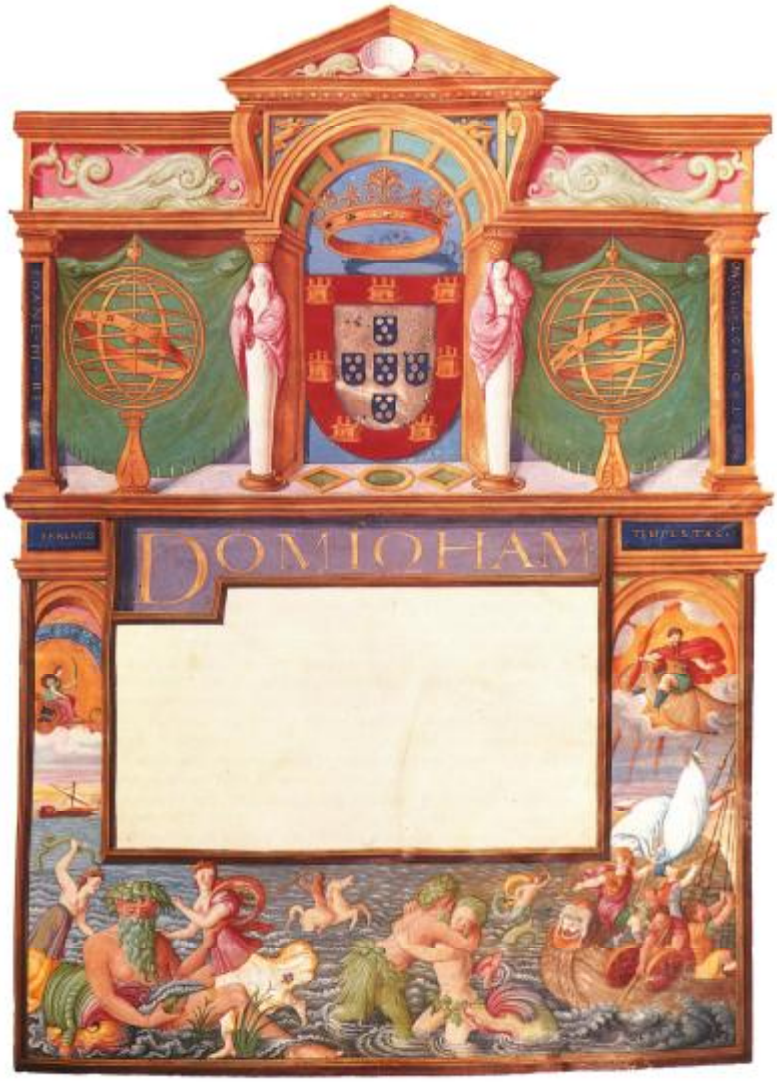


Fig. 226 – Frontispício do Livro dos *Reis 2* da *Leitura Nova.*
António Fernandes, c. 1552

Como se pode verificar o elemento arquitectónico que se eleva sobre esta cena é nada mais, nada menos do que uma *serliana*. Trata-se evidentemente de uma interpretação fantasiosa do motivo já que os apoios centrais são duas cariátides em versão portuguesa, uma espécie de ninfas de cesto à cabeça, e os laterais são dois pilares jónicos com uma inscrição laudatória a Dom João III. Os vãos laterais enquadram a esfera armilar que se mostra de um lado e do outro, para que os signos do Zodíaco, inscritos na eclíptica sejam integralmente visíveis, o que no plano formal reforça a simetria bilateral da composição, enquanto o vão central circunscreve o escudo

nacional. É bem clara e relevante a intenção de contrapor o semicírculo inferior do escudo ao semicírculo correspondente ao arco central que, pela sua elevação, permite a inserção da coroa do reino. Para nós, altamente significativa é a indicação expressa de que o vão central foi dimensionado em função de uma alternância de círculos e de quadrados dispostos em diagonal. Como esses círculos, correspondentes à base das cariátides, são passíveis de ser inscritos nesses mesmos quadrados que são, por sua vez, idênticos aos das bases dos pilares laterais, o resultado é equivalente a ter uma alternância de quadrados iguais, com os seus lados dispostos de frente e com uma das suas diagonais na mesma posição. Exactamente o princípio gerador que referíamos, fundado na dimensão do lado do quadrado e da sua diagonal, e que detectámos no templo de Alcácer.

Existem também, no nosso país, uma série de igrejas de três naves das décadas de 60 a 80, que apresentam uma *serliana* como pórtico central de uma galilé, tipo onde se filia Santa Maria da Graça de Setúbal (1565-1570) de António Rodrigues [**Fig. 227**], das quais só algumas cumprem a regra. São os casos de Santa Catarina dos Livreiros, de que se conhece o projecto, atribuído a Afonso Álvares, a partir de um levantamento realizado antes da sua demolição no séc. XIX, Santa Maria da Atalaia em Fronteira e de São Pedro de Peniche, ambas de autor desconhecido.

Certamente que à definição desta ideia não deverá ser estranha uma das propostas de Serlio para um templo de planta cruciforme *accommodatti al costume Christiano, & obseruando le manere de gli antichi*[464] [**Fig. 228**]. É bastante evidente a semelhança da *serliana* da Graça com este desenho, bem como a sua inserção no alçado e, caso as torres laterais não se salientassem dos planos laterais da nave e se considerássemos a supressão do seu nível intermédio, a proximidade seria ainda mais efectiva. Com efeito, isso implicaria a absorção dos arcos que as ligam à *serliana*, inseridos no

[464] SERLIO, S., *op. cit.*, 214v. É interessante referir que o tratamento deste tipo de templos é considerado por Serlio como uma concessão *all'vso comune*. Por isso faz questão de salientar que os tratará *ma stando però sempre nella rotondità, o nel quadrato*, denotando claramente a sua preferência pelas composições de planta central.

módulo vertical que inclui também as volutas, bem como a redefinição do elemento central do alçado. Saliente-se ainda que este hipotético movimento das torres, com a consequente compressão do porticado, teria como resultado, também a nível planimétrico, a conformação de uma galilé muito idêntica à da Graça.



Fig. 227 – Igreja de Stª Maria da Graça, Setúbal
António Rodrigues, 1575



Fig. 228 – Fachada de templo de planta cruciforme.
Serlio, *Libro Qvinto* (1ª ed., 1547)

Quanto às igrejas referidas se, em Santa Catarina dos Livreiros [**Fig. 229**] e na Paroquial de Fronteira [**Fig. 230**] se pode afirmar que a regra é obedecida, cumprindo a relação 2:1, já em São Pedro de Peniche [**Fig. 231**] tal não se verifica e os valores passam a 12:5. Curiosa ou significativamente Santa Maria da Graça também foge à lei mas para apresentar uma relação rigorosamente idêntica à da Capela das Onze Mil Virgens – 11:6.



Fig. 229 – Stª Catarina dos Livreiros. Lisboa, 1572



Fig. 230 – Stª Maria da Atalaia. Fronteira, c. 1572



Fig. 231 – São Pedro. Peniche, 1589-93

Mas a galilé com *serliana* não é um exclusivo do tipo de igrejas que se podem relacionar com a Graça de Setúbal. Com efeito, também as igrejas de nave única a adoptam. Entre variados exemplos que poderíamos enumerar salientamos a Igreja do Colégio do Carmo de Coimbra (concluída em 1597), onde se observa a relação 2:1, bem como as igrejas dos conventos Capuchos[465] de Alferrara, da Caparica e de Leiria.

Falta referir o caso atípico (ou original se preferirmos) da Sé de Angra, de 1570, obra de António Rodrigues, ainda uma igreja de três naves, mas em que a galilé é formada por uma arcada com três vãos idênticos e a *serliana* passa para o interior [**Fig. 232**]. Ganha assim ainda maior protagonismo por se constituir como o elo de ligação da nave central, de generosas dimensões, e a capela-mor que tem aqui a particularidade de integrar um deambulatório, dada a condição desta Sé ser uma igreja de peregrinação. O arco-triunfal é o elemento central da *serliana* e dá acesso ao altar mais elevado. Os pórticos laterais permitem a ligação ao deambulatório que se encontra à cota da nave. A relação entre a largura do arco central e dos vãos laterais é de 21:10,

[465] Seria interessante averiguar da existência de uma eventual determinação no seio desta ordem religiosa que pudesse explicar esta coincidência.

muito próxima de 2:1, mas é nítido neste caso que por detrás desta relação existe um sistema de proporções mais complexo[466].

Importa notar, porém, que este posicionamento estratégico da *serliana* não se faz sem compromissos. Com efeito, contrariamente ao que é habitual, os pórticos não são entablados. Nem poderiam ser. As vergas respectivas têm de se adaptar à cota dos capitéis dos pilares da nave, de ordem dórica, e por isso mesmo a sua dimensão vai do astrágalo ao topo desses capitéis resultando do seu prolongamento. O arco nasce imediatamente acima desta linha, que corre integralmente a nave, e a *serliana* fica apta a receber do lado da capela-mor a colunata jónica que define o altar, coroado por uma abóbada de caixotões, que tem como contraponto o mural apilastrado que contorna o deambulatório. Sobre estes apoios repousam os arcos torais que estabelecem o ritmo da abóbada cilíndrica que o encima.



Fig. 232 – Sé de Angra. Vista geral e do interior da nave central.
A *serliana* estabelece a articulação da nave com a capela-mor.
António Rodrigues (cf. Rafael Moreira), 1570

[466] Temos em curso a elaboração de uma análise detalhada da Sé de Angra visando dar resposta a uma solicitação do Presidente do Instituto Açoriano de Cultura.

Fora do âmbito da arquitectura religiosa, encontramos também uma elegante utilização de uma *serliana* numa residência palaciana, feita à imagem de uma *villa* renascentista, a Quinta das Torres de Vila Fresca de Azeitão, sendo neste caso a relação da largura do vão central com os laterais de 33:20.

Na procura da justificação para a peculiar relação de 11:6 que se regista na métrica das *serlianas* que configuram integralmente os paramentos verticais da Capela da Onze Mil Virgens e se inscrevem na estrutura geométrica da sua planta, cuja modulação parte do quadrado (relação essa que, comprovadamente, também detectámos na galilé da Graça de Setúbal), verificámos que só a sua integração no âmbito das proporções globais do templo nos permitiria encontrar uma explicação consistente, como aliás acontece quer na Graça, quer em Angra.

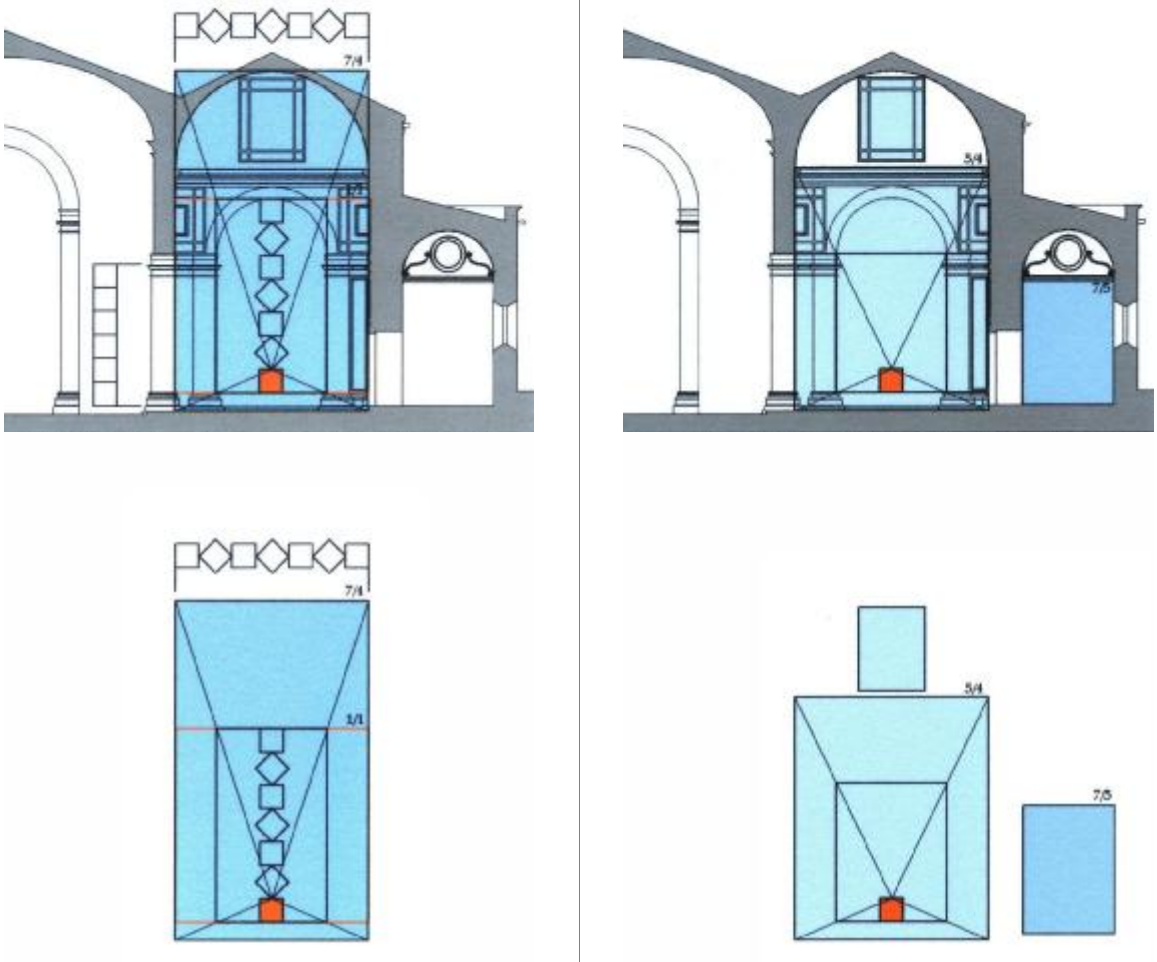
E a conclusão a que chegámos é tão simples quanto isto: a dimensão do arco foi estabelecida em função da secção transversal da nave do templo, sendo exactamente a partir da elementaridade deste princípio gerador que toda a composição se robustece.

Daí que a questão da relação de 11:6 do intercolúnio, que de algum modo se estranhava, seja afinal uma resultante e não tenha aqui particular relevância. Determinante é mesmo a poderosa relação proporcional que mencionámos e que tem por base o rectângulo 7:4, convergente com o rectângulo $\sqrt{3}$, e também o rectângulo 5:4.

Considere-se primeiro o rectângulo 7:4 definido pela altura da nave e pela sua largura e o rectângulo semelhante cujas medidas dos lados são a distância vertical que vai do início do fuste das pilastras (ou pilares) ao intradorso do arco e a largura do respectivo vão. Determine-se o centro de homotetia de ambas as figuras [**Fig. 233**-1]. Seguidamente, ateste-se como, com esse mesmo centro, se estabelece uma relação do mesmo tipo entre o rectângulo 5:4 correspondente à secção transversal do interior da nave, desde o pavimento ao arranque da abóbada, e o

rectângulo menor que se sobrepõe ao rectângulo 7:4 circunscrito ao vão da *serliana* excepto no lado que define, precisamente, a nascença do arco [**Fig. 233**-2].

Em princípio isto nada teria de excepcional já que, como é evidente, basta que duas figuras sejam proporcionais para ser possível encontrar um centro de homotetia que as relacione, só que, neste caso, o centro de homotetia das figuras 7:4 e das 5:4 coincide assumindo, ademais, uma localização estratégica relacionada com o módulo do templo.



1 | 2

Fig. 233 – Os rectângulos 7:4 e 5:4: homotetia entre o arco e a nave

Relembre-se ainda que, planimetricamente, arcos opostos configuram rectângulos 7:4 (com um desvio insignificante) rigorosamente idênticos ao que considerámos na secção. O seu lado maior corresponde à soma de 4 lados e de 3 diagonais do quadrado/módulo. Para além disso, tanto a capela-mor como a sacristia são rectângulos 5:4 [**Fig. 234**].



Fig. 234 – Análise geométrica da planta (esc. 1:200). Arcos opostos definem rectângulos 7:4. A capela-mor e a sacristia são rectângulos 5:4

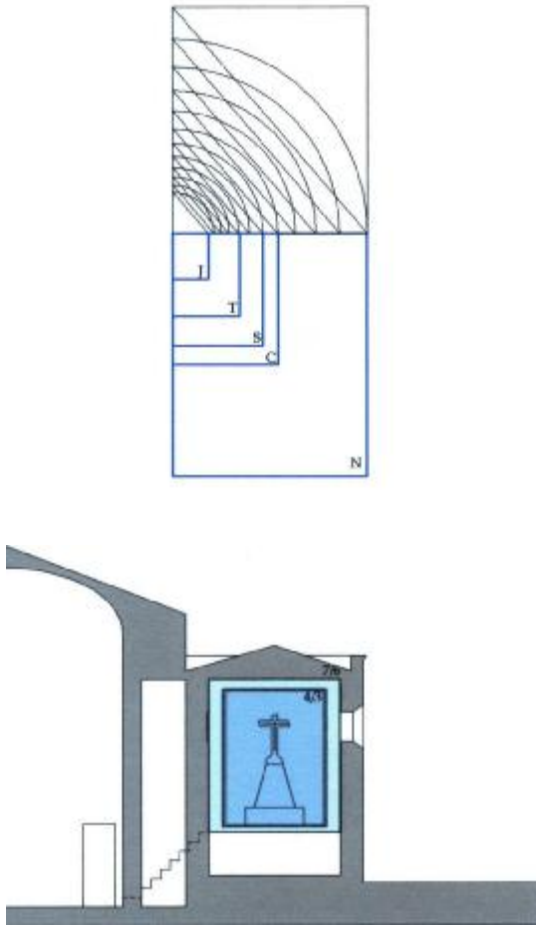


Fig. 235 – Progressão geométrica de razão 7:6. N – corte transversal da nave, C – planta da capela-mor, S – planta da sacristia, T – tabelas, J – janela do relicário; corte pelo altar

Sabemos também que de proporção "sexquiquarta" é o vão situado sobre o arco que dá acesso ao sepulcro, as tabelas da *serliana*, bem como as janelas do relicário e que é possível relacionar todos estes rectângulos por via de uma progressão geométrica de

razão 7:6, exactamente a figura correspondente à secção transversal do relicário[467] [**Fig. 235**].

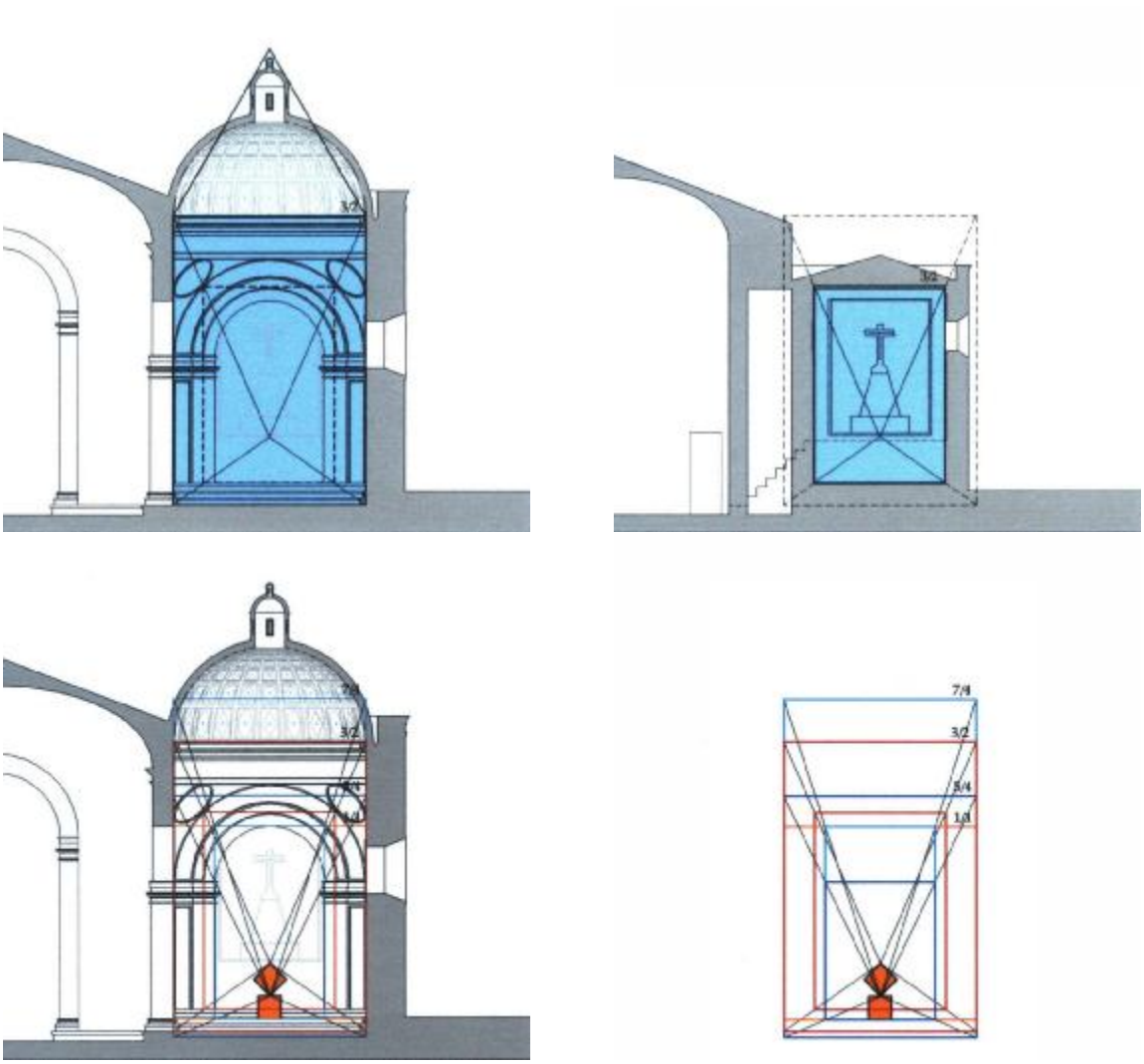


Fig. 236 – O rectângulo 3:2 na secção transversal do sepulcro e do altar.
Esquemas que mostram a disposição concertada, baseada no módulo,
dos centros de homotetia dos rectângulos 7:4, 5:4 e 3:2

Quanto às proporções do espaço sepulcral se, como já revelámos, encontramos do pavimento ao arranque da abóbada um rectângulo 3:2 a verdade é que a secção transversal da capela-mor, no espaço correspondente ao altar, também o é, encontrando-se o centro de homotetia de ambas as secções no plano de apoio do

[467] Ver: XAVIER, J.P., *op. cit*., p. 261-262.

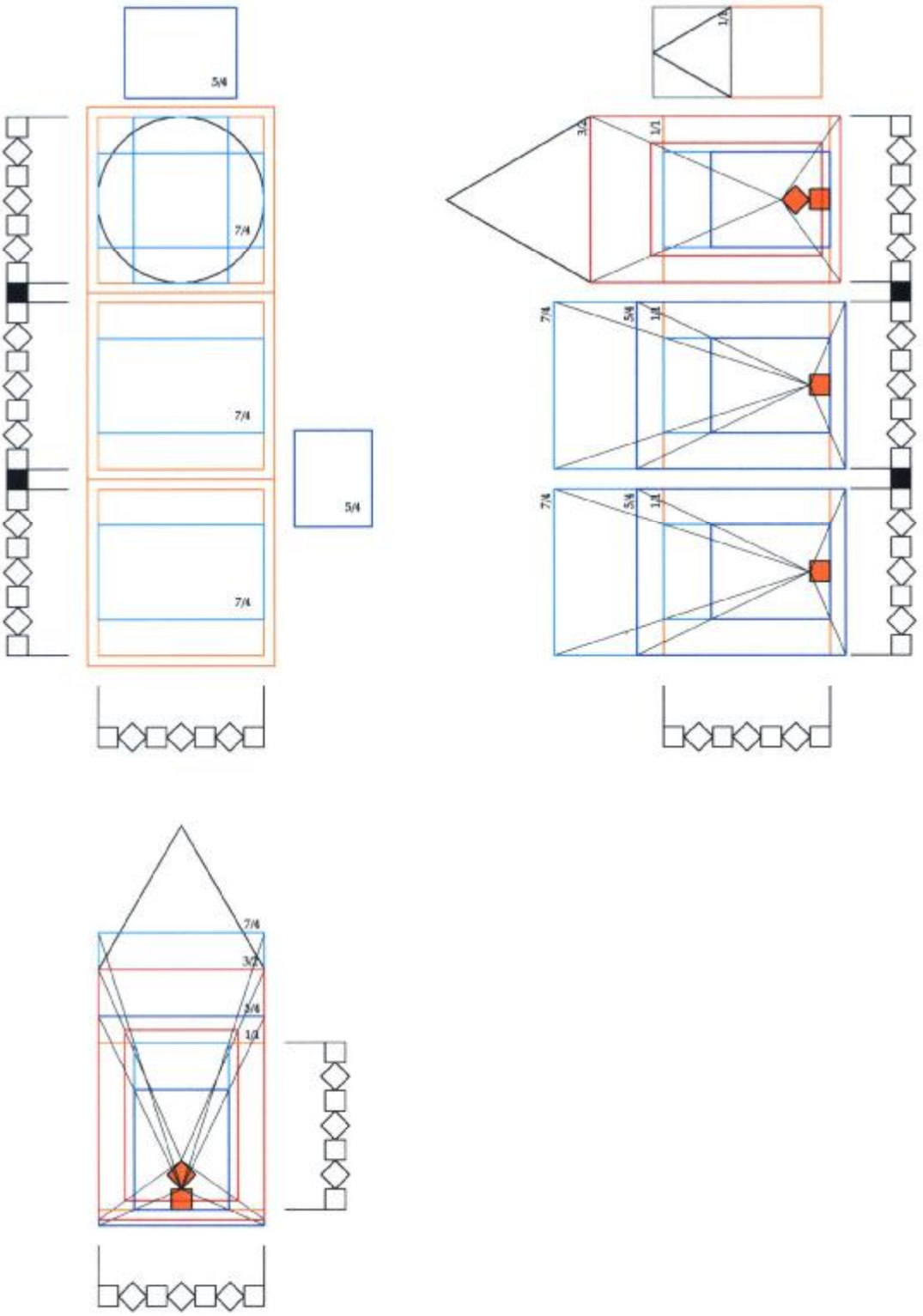


Fig. 237 – Esquematização da geometria da Capela das Onze Mil Virgens.
Planta, corte transversal e corte longitudinal (esc. 1:200)

relicário sobre o qual se ergue o belíssimo Cristo atribuído a Francisco de Holanda. Mas, para além disso, o que nos parece verdadeiramente significativo é que a localização deste ponto relativamente ao centro de homotetia antecedente, que garantia a relação proporcional entre os rectângulos 7:4 e 5:4, também se relaciona com o módulo – a secção quadrada do pilar – e corresponde desta feita à medida da sua diagonal [**Fig. 236**].

Mostremos em síntese um desenho que, esquematicamente, evidencia todas estas relações [**Fig. 237**].

Como temos vindo a verificar, a questão da proporcionalidade constitui um princípio chave de composição, a todos os níveis, o que não era aliás um exclusivo deste templo mas antes uma preocupação dominante [**Fig. 238, Fig. 239**]. Lembre-se que Hernan Ruíz, *el joven*, queria dedicar um capítulo integral do seu *Libro de Arquitectura* à dita arte do *transferente* [**Fig. 240**].



Fig. 238 – Proposição 21
para proporcionar a figura duplicada…
"Livro de Geometria",
BN, Cód. 3675, fol. 38r

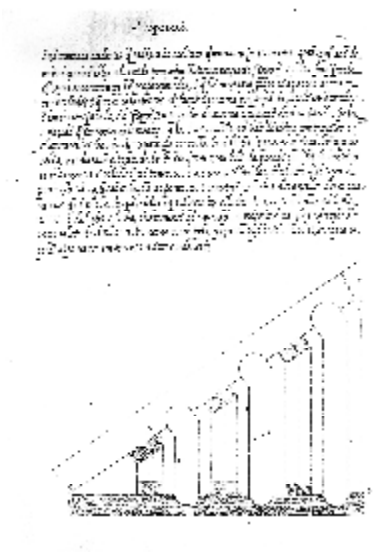


Fig. 239 – Proporção
para fazer uma parede de maior quantidade…
Proposições Matemáticas,
BPMP, Ms. 95

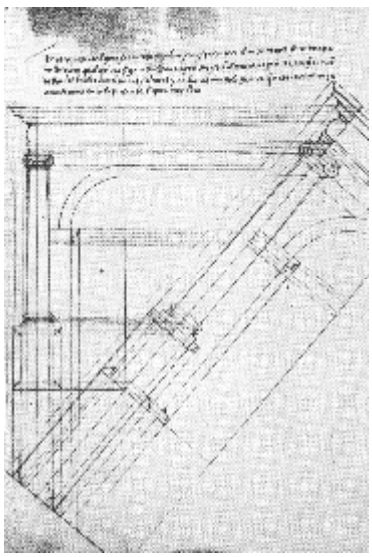


Fig. 240 – *Trasferente*
para ampliar a ordem jónica…
Hernán Ruiz, *el joven*,
Lib. de Arquitectura, fol. 44v

Mas aqui, mais do que ampliar ou reduzir, está patente o estabelecimento de uma relação concreta entre formas semelhantes em função de um centro criteriosamente

determinado. E, quanto a nós, esta procura corresponde-se com o problema essencial da perspectiva linear que entronca na questão da proporcionalidade encarada sob este prisma. Aliás, é apenas e só sob esse princípio, que o Autor do "Liuro de Perspectiva" do Códice 3675 da Biblioteca Nacional constrói a 1ª regra de perspectiva que lhe atribuímos, como tivemos ocasião de sublinhar. E de uma forma que, no mínimo, devemos considerar engenhosa, maugrado a existência dos equívocos referenciados.

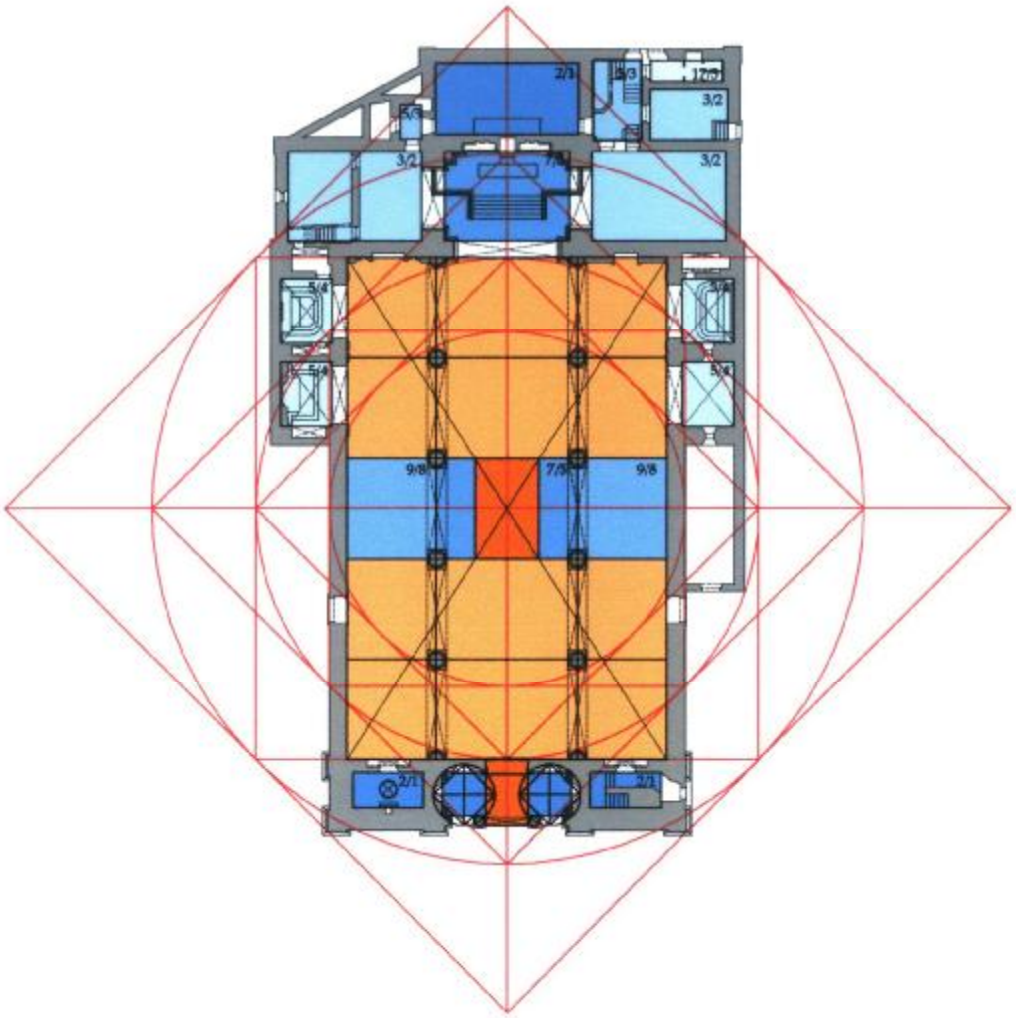


Fig. 241 – Santa Maria da Graça de Setúbal, António Rodrigues, 1565-70.
Análise geométrica da planta (esc. 1:500)

Na análise geométrica que empreendemos da actual Sé de Setúbal[468], a Igreja de Santa Maria da Graça, detectámos igualmente que o tema da proporcionalidade era um vector dominante na estruturação global do templo, cruzando-se este princípio compositivo, uma vez mais, com uma planificação *ad quadratum*.

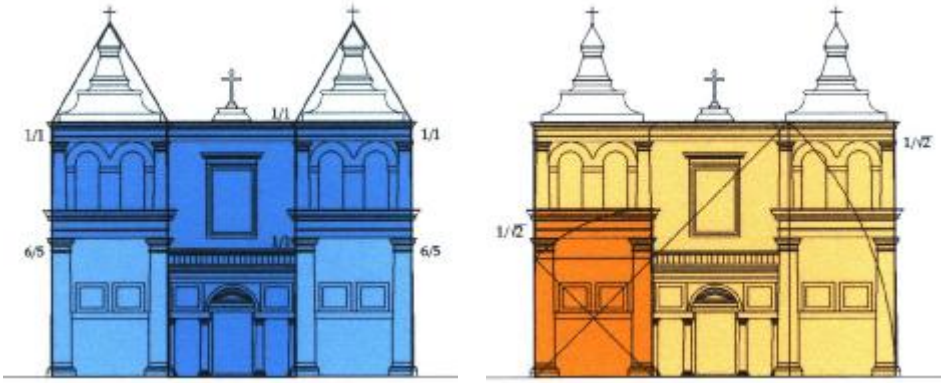


Fig. 242 – Santa Maria da Graça de Setúbal, António Rodrigues, 1565-70.
Análise geométrica da fachada principal (esc. 1:500)

Não há dúvida que a conjuntura favorece que se identifique o Autor do *Tratado de Arquitectura* da Biblioteca Nacional com o da Capela das Onze Mil Virgens e que, verosimilmente, essa personagem seja o arquitecto de Santa Maria da Graça, ou seja, António Rodrigues, tal como propôs Rafael Moreira.

Compete-nos agora voltar à fachada principal da Capela das Onze Mil Virgens e reforçar que a sua efectiva inexistência, devido à construção de um corpo de dois pisos que se dispõe transversalmente às duas igrejas, constitui um das questões mais intrigantes deste templo. Com efeito, a edificação deste corpo não nos permite deduzir se a fachada da Capela se concluiu e foi posteriormente adulterada ou se a decisão de o construir, tomada eventualmente antes da finalização das obras, terá determinado que o projecto se não tenha cumprido. É certo que a sua construção

[468] XAVIER, J.P. – "Arquitectura e Ciência em António Rodrigues". In *Ciência em Portugal: Personagens e Episódios*. Org. por Nuno Crato. Lisboa: Instituto Camões, 2004. Endereço *Web*: http://www.instituto-camoes.pt/cvc/ciencia/

dotou ambas as igrejas de uma galilé e de um coro. Há vestígios da existência de um gradeamento no vão situado sobre a porta da Capela que testemunham que essa janela, que decerto integraria a fachada, estabelecia a ligação visual entre o coro entretanto adquirido e a nave [**Fig. 243**].

A decisão de a fechar relacionar-se-á com o facto dessa função ter sido preterida a favor de uma sala reservada, ficando o coro adstrito unicamente à Igreja de Santo António. O tecto da referida sala é, segundo cremos, a maceira original do séc. XVII.



Fig. 243 – A janela da fachada: vista da Capela (note-se os vestígios do gradeamento) e do antigo coro

É interessante notar, porém, que este edifício apesar de atropelar a possante pilastra da Capela situada no cunhal Sul-Poente que, conjuntamente com o corpo da sacristia trava os esforços produzidos pela abóbada da nave, revela algumas afinidades linguísticas com as Onze Mil Virgens enquanto o desrespeito pela igreja de Santo António é total [**Fig. 244**]. Veja-se como uma das pilastras cai, inusitadamente, sobre o portal renascentista [**Fig. 245**]. É uma obra chã, algo desequilibrada[469], mas é

[469] Apesar de fraca não é tão má quanto parece já que pudemos verificar que na sua fachada poente existiam mais três vãos idênticos ao único que actualmente se pode observar situando-se dois deles no local onde existem dois óculos circulares. O quarto vão situava-se do lado direito do existente ficando ambos sobre o arco central.

justamente por o ser que se reconhece mais na arquitectura da Capela, afinal uma das obras que no nosso país, por via do classicismo italianizante e despojamento decorativo que a caracteriza, encorajou o desenvolvimento dessa corrente, se não percursora, pelo menos contemporânea do estilo desornamentado espanhol.

Ensaiada que foi uma hipótese de reconstituição projectual do interior da fachada tentemos então reconfigurar a nossa proposta de desenho para o exterior visando alcançar uma melhor aproximação ao que poderia ter sido o projecto original.





Fig. 244 – Alçado Oeste e vista de Sudoeste do corpo que se situa defronte da Capela das Onze Mil Virgens e da Igreja de Stº António



Fig. 245 – Pórtico lombardo da Igreja de Stº António

Atentemos primeiro aos indícios existentes. Já referimos um deles: trata-se da janela que foi utilizada para servir o coro e que foi encerrada. Outro é uma evidência: o pórtico. Embora menos visível, também se pode deduzir que o pavimento da galilé se instalou à cota da soleira dos portais das igrejas ficando mais elevado do que a nave de ambas o que é ilógico. A soleira do pórtico da Capela está lá, intacta, e tudo leva a crer que seria um degrau [**Fig. 246**]. A pilastra toscana do cunhal Sul-Poente também não tem remate ao solo [**Fig. 247**]. Falta-lhe a base e o plinto que poderão estar enterrados. A sua reconstituição leva-nos a crer que seriam necessários, não um, mas três degraus para aceder à Capela. Sendo visível a dimensão da pilastra do lado Sul é possível saber quanto mediria na fachada principal [**Fig. 244**]. Seria natural que pudesse existir, por razões de simetria em relação ao pórtico, uma pilastra do outro lado. Até por razões estruturais. Porque, se é verdade que a primitiva igreja oferece resistência aos esforços laterais produzidos pela abóbada da Capela, sem a actual galilé, não existiria qualquer elemento, nesse ponto, que amparasse os esforços produzidos na fachada.





Fig. 246 – A soleira do pórtico, supostamente um degrau. Vista geral e detalhe



Fig. 247 – A pilastra do cunhal Sul-Poente

Por último parece óbvio que a fachada deveria ser rematada superiormente. E, se atentarmos no coroamento da pilastra existente, verificamos que o seu capitel difere da cornija que contorna a igreja e sobre a qual assenta o telhado [**Fig. 248, Fig. 250**]. É um pormenor típico de um pórtico, à espera de receber um frontão. Mas para tal torna-se necessário, previamente, fazer repousar sobre essa pilastra o entablamento

que, pura e simplesmente, já não existe ou nunca existiu por se não ter chegado a concretizar [**Fig. 249**].

Certo parece ser, segundo manda a ordem, toscana no caso, que no desenho ele teria de estar…

No entanto, face ao posicionamento do vão central existente sobre a porta não é possível fazer correr o entablamento na extensão da fachada a menos que permitíssemos a sua interrupção. É evidente que tal seria possível mas a concordância de cotas é neste caso difícil.



Fig. 248 – Pilastra Sul-Poente



Fig. 249 – O encontro da cobertura da nave da Capela com o corpo acrescentado



Fig. 250 – A sobreposição de cunhais

Assim, a hipótese que se nos afigura agora mais plausível é a de que o entablamento, que dimensionámos em sintonia com o pórtico existente, se limitaria ao coroamento do capitel da pilastra libertando o pano central da fachada para, desse modo, permitir a inserção da janela sem constrangimentos recíprocos [**Fig. 251**].

Curiosamente, esta solução, algo dissimulada é certo, tínhamo-la numa obra do próprio António Rodrigues. Referimo-nos à fachada da Igreja de São Pedro de Palmela [**Fig. 252**]. Apesar das alterações setecentistas de que foi alvo pode ainda ler-se que o entablamento se cinge às pilastras que são, neste caso, duplas, apesar da cornija correr ao longo da fachada. Cremos que o motivo dessa contenção se deveria

igualmente à questão da inserção de um vão que terá sido reformulado aquando da intervenção barroca. Outro exemplo, praticamente contemporâneo e de excepcional qualidade arquitectónica encontra-se na fachada da Igreja de São Vicente de Abrantes [**Fig. 253**], templo que Dom Sebastião mandou reformular totalmente em 1569. Veja-se como no espaço liberto a meio da fachada, lá está uma abertura, neste caso um óculo/rosácea. Este exemplo tem a particularidade do frontão sofrer uma inflexão que acompanha a saliência da cornija correspondente ao entablamento que se circunscreve à pilastra. Não seria impossível que o mesmo pudesse acontecer na Capela das Onze Mil Virgens…



Fig. 251 – Hipótese de reconstituição do desenho da fachada principal (esc. 1:100)



Fig. 252 – Igreja de S. Pedro de Palmela.
António Rodrigues, 1577



Fig. 253 – Igreja de S. Vicente de Abrantes, 1571

Podemos observar dois exemplos de um caso e de outro no remate dos braços do transepto da Igreja de *Santa Maria presso San Satiro* de Bramante [**Fig. 254**], em Milão, e no pórtico de acesso à sala de leitura da *Biblioteca Laurenziana* de Michelangelo [**Fig. 255**], em Florença, embora se tratem de situações marcadas pela excepcionalidade devida à forte personalidade dos respectivos autores.



Fig. 254 – *S. Maria presso San Satiro*, Milão.
Donato Bramante, 1482



Fig. 255 – *Biblioteca Laurenziana*, Florença.
Michelangelo, 1525

Também convém registar que esta solução se tornou corrente durante o século XVII como poderão atestar, entre outros, os exemplos do Camarim construído por detrás da Capela-Mor da Igreja do Convento de Grijó [**Fig. 256**], de desenho austero e vigoroso (releve-se o parentesco das aberturas quadradas com as do alçado Sul da Capela das Onze Mil Virgens), e da fachada do corpo Oeste do Convento de Arouca [**Fig. 257**].



Fig. 256 – Camarim da Igreja do Convento de Grijó, acrescentado à Capela-Mor, c. 1629-1650



Fig. 257 – Convento de Arouca, corpo Oeste, séc. XVII

Nada disto constitui, porém, uma novidade introduzida no alto-renascimento ou uma transgressão maneirista do código clássico ainda que possa ser, noutro registo, uma simplificação conveniente ao minimalismo chão, já que indo às origens encontramos situações que decerto inspiraram esta solução. É o caso, por exemplo, do arco triunfal da cidade romana de Timgad [**Fig. 258**], fundada no ano 100 d. C. por Trajano, onde o tema é precisamente este apesar do frontão ser curvo. Não nos custa a admitir que este precioso exemplar, ou outra situação afim, tenha catalizado a veia inventiva de Michelangelo.

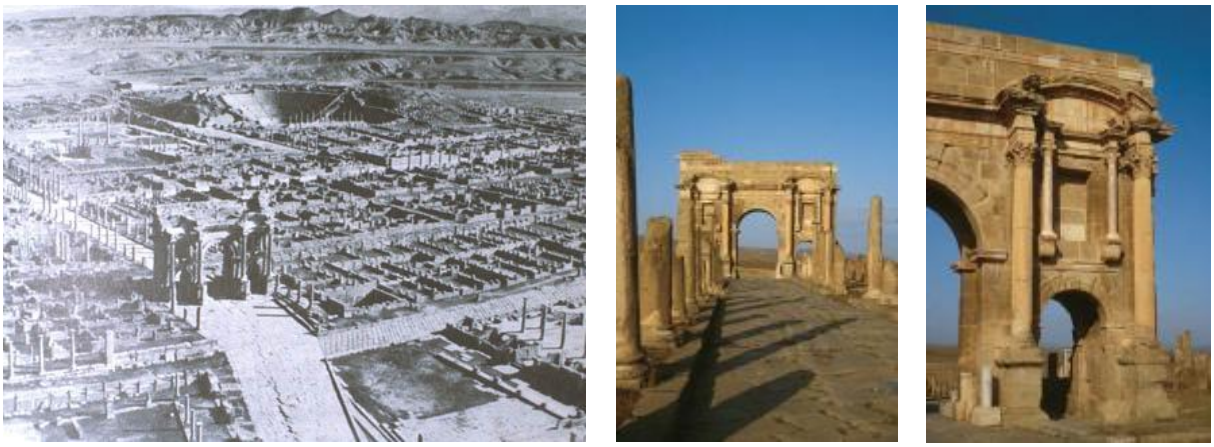


Fig. 258 – Arco Triunfal de Trajano, Timgad (Argélia), 100 d.C

Em relação ao dimensionamento da fachada procurámos inscrevê-la num rectângulo 3:2 cujo lado menor é a distância compreendida entre as arestas exteriores das pilastras (uma delas é o cunhal existente) e o lado maior é a diferença de cota do vértice do frontão em relação à cota de arranque do fuste das pilastras [**Fig. 259**]. Deste modo as diagonais do quadrado correspondente à abertura situada sobre o pórtico coincidem com as do quadrado que, com mais meio, define a razão 3:2 que utilizámos, ganhando assim centralidade e espaço para respirar.

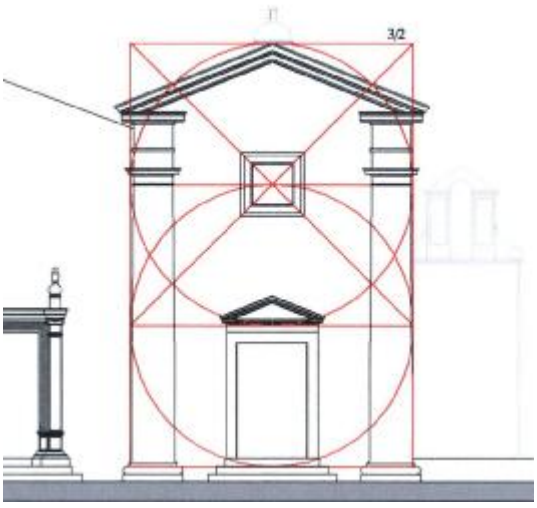


Fig. 259 – O rectângulo 3:2 na composição da fachada
semelhante à figura da secção do sepulcro e do altar

Aparte ser a relação 3:2 a que se encontra na figura correspondente à secção transversal do Tabernáculo do Templo de Salomão, pareceu-nos seguro tê-la como referência já que está sempre implícita desde que a estrutura geométrica de base parte do quadrado e do duplo quadrado, o que em termos de intervalos musicais, corresponde ao uníssono – 1:1 – e à oitava ou *diapason* – 2:1. A quinta ou *diapente*, formalmente um quadrado e meio, dito "sexquialtero", é, por conseguinte, uma das consonâncias perfeitas, como é aliás, a quarta ou *diatesseron*, geometricamente figurável através do rectângulo 4:3, ou "sexquitertio"[470], que aparece neste templo na abertura situada entre o relicário e o altar.

Falta referir, na fachada, um elemento incontornável, o pórtico [**Fig. 260**], que continua lá embora diminuído devido ao facto de pelo menos um degrau estar escamoteado. É possível confrontar o seu desenho com o da gravura que surge na 2ª versão do Tratado (a única que representa integralmente um elemento arquitectónico) a qual, por sua vez, só não é idêntica à constante no Tratado de Serlio devido à supressão dos pináculos situados sobre o frontão [**Fig. 261**].

Curiosamente o método da trisecção não tem aplicação ao pórtico das Onze Mil Virgens, perdendo-se a possibilidade de reencontrar neste elemento arquitectónico os intervalos consonantes que servem de matriz ao desenho do templo, dado que este traçado se relaciona com o diagrama do *helikon*[471], de Ptolomeu, um instrumento concebido para ilustrar a razão dos acordes aos iniciados na matemática[472]. Ainda assim, deve notar-se que os ângulos superiores da porta caem sobre as diagonais do quadrado que o circunscreve [**Fig. 262**], como se deve valorizar que a subdivisão do referido quadrado em 7:7 partes, determine que cada unidade seja um quadrado de 62,35 cm de lado, ou seja, a medida do pilar que corresponde ao módulo do templo. O vão, por sua vez, configura um rectângulo 5:3.

---

[470] O uníssono, a quarta, a quinta e a oitava constituem os intervalos musicais do tetracorde pitagórico legitimado por Platão no *Timeo*. Ver: MARCH, Lionel, *op. cit.*, p. 91.

[471] O nome deste instrumento deriva do Monte Helikon, a Casa das Musas.

[472] MARCH, L., *op. cit.*, p. 99-100.



Fig. 260 – O pórtico, Capela das Onze Mil Virgens



Fig. 261 – Trisecção do quadrado no dimensionamento de um pórtico. Serlio, *The Fisrt Booke, On Geometry* (1ª ed. 1545). *Proposições Matemáticas* (BPMP, Ms. 95), c. 1579

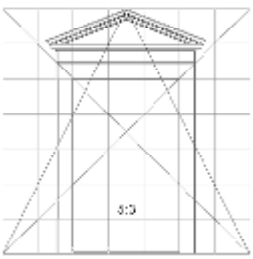


Fig. 262 – Pórtico. Capela das Onze Mil Virgens, 1555-65

Sobre as proporções globais do templo já sublinhámos as relações de homotetia passíveis de relacionar figuras correspondentes às secções, quer horizontais quer verticais, de diferentes espaços e/ou elementos arquitectónicos. Importa sublinhar que em todos os casos o perfil das figuras em causa presta obediência a relações baseadas em razões de números inteiros que são passíveis de ser traduzidos em termos de intervalos musicais. Mesmo a razão 5:4, uma novidade introduzida por Serlio relativamente às consonâncias do tetracorde particularmente estimadas por Alberti, que tem particular relevância no dimensionamento deste edifício, é afinal uma terceira maior. O rectângulo 7:4 é aqui, preferencialmente, o resultado da conjugação de um rectângulo 5:4 com um quadrado duplo, ou seja, uma oitava, embora também possa resultar da combinação de um quadrado 4:4, um uníssono, com o rectângulo 4:3, uma quarta. Acabámos de ver que o pórtico, guardando a relação 5:3, não deixa de ser uma sexta maior, apesar de tudo uma consonância ainda que secundária.

Não estranhamos que assim seja já que entender a música era outra das *partes* essenciais para se ser arquitecto. Assim o considera António Rodrigues ao referir ser necessário que aquele que *houver de fazer profição de arquiteto seya muzico para que hemtẽda as porposois das vozes, porque por estas porposoys ẽtemdera as proposois que am de ter seus edefisios*[473]. Igualmente significativa é a referência a Franchino Gauffurio (1451-1522), nas *Proposições Matemáticas (para uso na Architectura)*[474], autor do *De Harmonia musicorum instrumentorum opus*, de 1500 (só impresso em 1512 em Milão), onde se pode encontrar um diagrama, derivado de Boethius[475] (480-525), do *canon* pitagórico do *systema* diatónico perfeitamente assimilável ao sistema de relações de medidas definido por Alberti no *De re aedificatoria*[476].

---

[473] BN, Cod. 3675, fol. 10v.

[474] Logo na "Difinição primeira" do "Livro de Geometria". BPMP, Ms. 95, fol. 3r.

[475] Esclarece Lionel March: *the principal source of musical theory in the fifteenth century was Boethius* [*De institutione musica*]*, and other texts of that ilk. The theory was based on the relationships of the Pythagorean* ***lambda*** *involving powers of 2 and 3*. In MARCH, L., *op. cit*., p. 91.

[476] Ver MARCH, L., *op. cit*., p. 93-94.

Ainda assim nem todas as relações são explicáveis à luz da teoria musical, ou do seu grau de desenvolvimento na época, nomeadamente a relação 7:6, razão da progressão geométrica subjacente ao dimensionamento das várias terceiras maiores, os rectângulos 5:4, detectados no edifício. De facto, este princípio de relacionamento, parece possuir um sentido matemático próprio que decorre essencialmente da lógica intrínseca do edifício. Pode muito bem dever-se à vontade de incorporar o número 6, na série de números que vai de 1 a 7, com os quais se formam todas as razões que encontrámos expressas sob a forma de figuras rectangulares no edifício. Não faltam motivações susceptíveis de legitimar essa opção, a começar pelo simbolismo inerente a esta série, por demais conhecido.

Para todos os efeitos, parece ser inquestionável que a estreita associação entre relações numéricas, que maioritariamente traduzem consonâncias musicais, e a estruturação do espaço, tem obviamente um lado mais elevado, um sentido cósmico por assim dizer, já que de acordo com o ideal neoplatónico, cada obra arquitectónica se deveria constituir como um perfeito microcosmos susceptível de poder representar o macrocosmos matematicamente ordenado.

Para a concretização desse desiderato, como o próprio adverte, tal como Vitrúvio, *he nesessario ser esperto na Giometria*[477], porque essa sim será a linguagem que permitirá dar corpo à obra permitindo lançar pontes entre o real e o transcendente. Dentro dela cabe também a Perspectiva, cujo contributo se considera indispensável para a visualizar previamente ou para *amostrar* da forma mais conveniente e convincente *ho cõseito*.

Não duvidamos que a perspectiva do *edeficio quadrado* da proposição 42, cujas proporções reconstituímos com base nas mais elementares consonâncias, contribuiria decisivamente para esse fim. Competia-lhe ser a partitura de uma harmonia musical silenciosa, só audível para quem vê!

[477] *Idem*.

Leitura diplomática

A leitura diplomática do manuscrito que apresentamos corresponde à que Rafael Moreira realizou na sua Tese de Mestrado[478].

Nalguns casos sugerimos alterações que se relacionam, fundamentalmente, com a identificação dos pontos (entidade geométrica). Do confronto do texto com o desenho correspondente constatámos algumas impossibilidades, que a seu tempo salientaremos, apresentando a nossa proposta de correcção.

Refira-se que o Autor dificulta ao máximo esta tarefa já que não há qualquer coerência em relação à nomenclatura utilizada sendo os pontos referenciados quer através de letras maiúsculas quer de minúsculas, acontecendo frequentemente que não haja correspondência a esse nível entre texto e desenho. Também recorre à identificação dos pontos através de números e numa ou outra situação utiliza duas letras associadas.

Por fidelidade ao original foram mantidas essas idiossincrasias.

Optámos por salientar a referência aos pontos formatando a letra a "bold". Quando se faz a nomeação conjunta de mais do que um ponto, para definir um segmento de recta ou uma figura, separámo-los sempre por um ponto (sinal de pontuação) como acontece na maior parte das situações no texto original. Por questões de uniformidade estendemos esse critério a todas as ocorrências.

Exemplos:

- um segmento de recta definido pelo ponto **A** e **b** será identificado como **A.b**
- uma figura definida pelos pontos **x**, **8**, **7** e **f** será identificada como **x.8.7.f**

[478] MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH--UNL, 1982. Tese de Mestrado em História de Arte.

Proposição 30

A prespetiua é hua siensia que milhor se aprende por demostraçois que por pratica. A qual siencia cõsiste em tres linhas, comuẽ a saber: sentriqa, destancia, orizonte. Pera o qual se a d´entender que quãodo diserem sentriqua que he aquela linha que vaj dos nosos pes direjtamente à figura que quiserem escursar, como he a linha **A.e**; e quãode diserem distansia é aquella linha da quãotidade que ha de nos à figura que se quer escursar; e quãodo diserem orizonte é aquela linha que tem a quãotidade que a dos nosos pes ao olho. E sobre estas tres linhas se escursa toda a figura que se quizer escursar, como se vee por a figura sagona. [**Fig. 263**]

'Escursar', he taoto como dizermos desmenuirmos qualquer figura da sua proposão a outra proposão mais pequena e que fique em proposão à mesma proposão donde se desmenuio; como diremos que de partes jgoais tirar partes jgoais o que fica asera jgoall. Portãoto se hentenda que quaode se vir qualquer figura escursada que se a d'entender que tamanhos são os nẽbros (membros) de dentro como os de fora, pois que esta claro quãodo emtrarmos nũm edeficio parasernos que nenbros que estão da parte direita, carregão para a parte esquerda e os da esquerda par'a direita, e o pauimento para o této, e o tecto para o pauimento, he tudo isto parece por a deuersidade dos angulos que nos são causados da nosa vista. Como poderemos dizer que mais pequeno angulo causa a cousa que 'stiuer mais perto de nos do que causa a que 'sta mais longe, sendo as cousas yguais vistas anbas duma altura e anbas nũ oliuel. Por onde diremos que as cousas jgoais quausão os angulos dizigoais, e as cousas desigoais os angulos igoais.

fol. 45r[479]

Proposição 31	Querendose escurçar a fegura sagona **m.b.c.d.e.f** tirece a linha **a.e** q dizen sentrica en sima da qual caia a linha **n.a** a qual he a altura do orizonte, tirese a linha **n.e** a qual he a linha da distancia, he o q ouuer do ponto **2** ao põto **4** é o q perdeo a dita figura vendose do ponto **A**. Tirese todas as linhas dos angulos da dita figura ao ponto **A**, como parece polas linhas q sairão dos angulos ao dito ponto; tomarão nũ conpaso o q ouuer do ponto **2** ao ponto **4** he cõ 'sta abertura se toma a linha **6.7** paralela à linha **c.4**. Para se mostrar o escurço da dita figura sobre a linha **6.7** tirem a linha **3.5**; tomarão a quãtidade do p^to^ **2** ao p^to^ **4**, tirẽ a linha **9.8** paralela à linha **3.5**, tomẽ a quãotidade q ha do p^to^ **m** ao p^to^ **v**, ponhão hũa ponto no p^to^ **5**[480] outra no p^to^ **x** he o mesmo se fara do p^to^ **5** ao p^to^ **r**, tomẽ ho q ha do p^to^ **m** ao p^to^ **g**, ponhão hũa ponta no p^to^ **f** he a outra no p^to^ **3**, tirẽ a linha **x.3** e tãobẽ tirem a linha **5.a**,[481] tomẽ do p^to^ **m** ao p^to^ **q**, ponhão hũa põta no p^to^ **l** e a outra no p^to^ **q**[482], ho mesmo se fara do p^to^ **l** ao p^to^ **8**, tirese a linha **r.8**, tirese a linha **x.9** e ficara escurçada a dita figura como por ela se vee.
[**Fig. 263**]	

[479] Rafael Moreira nota que este é o último fólio numerado do Tratado.

[480] Note-se que o autor dá um salto na explicação pois não explica como se chega à determinação prévia do ponto **5** e, consequentemente, ao traçado da transversal **r.x** que o contém. Todavia, no desenho é claro que ele se serve do raio visual que, no perfil, une o Olho (p^to^ **n**) ao centro do hexágono sendo a distância **2.o** igual a **f.5**.

[481] Confrontando a descrição com o desenho, a linha em causa só pode ser o segmento **5.r**. Aliás, analisando unicamente o manuscrito, não é evidente que se trate de **5.a** sendo plausível que o **a** possa ser de facto um **r**.

[482] Feita a mesma confrontação com o desenho, o ponto em causa não será **q** mas sim **9**. Aliás, no passo seguinte, pede-se para tirar a linha **x.9**.

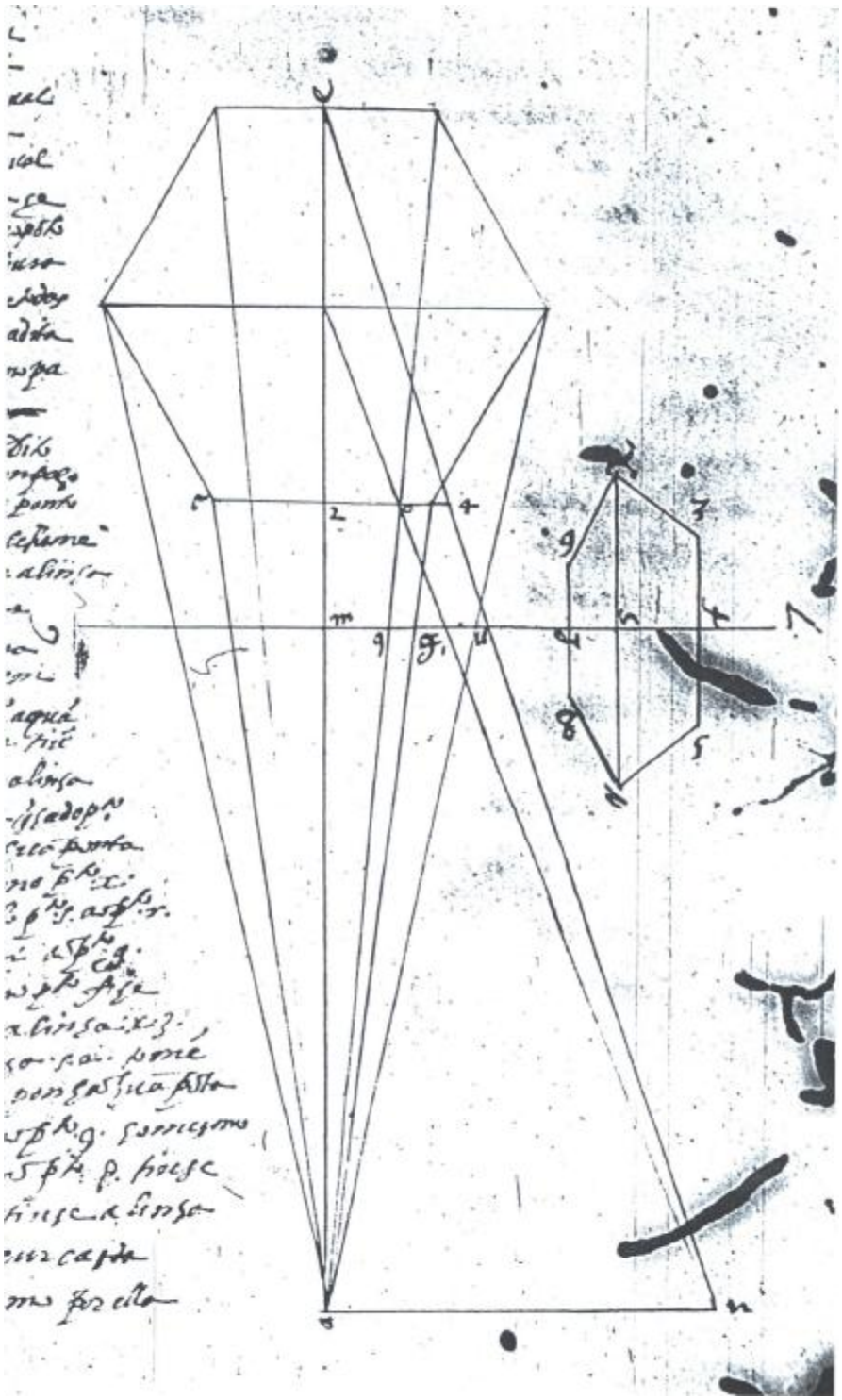


Fig. 263 – Proposição 31 (fol. 45r)

fol. 45v

Proposição 32	A regra por donde de escursou a figura sagona he geral pera todas as figuras que quiseram escursar. E querendo escursar o quadrado **6.3.1.2**[483], tirese a linha **a.p** em sima da qual caja a linha **A.M** perpendicular, tirese a linha **M.p**, tiremse todas as linhas dos angulos do dito quadrado ao ponto **A** como se ve polla presente fegura; he auendo de se mostrar o ascurço do dito quadrado fação huã linha dir^ta^ como a linha **1.2**[484] em sima da qual cahia a linha **f.j**[485], tomẽ nũ compassso ho que ha do ponto **1** ao ponto **4** he com esta largura formẽ a linha **A.b**, tomẽ ho que ha do ponto **f** ao ponto **j**[486], tirem hũa linha paralella à linha **1.2**[487], com esta mesma largura tomẽ a cantidade que ha do p^to^ **1** ao p^to^ **2**, ponhase huã ponta do compaso no ponto **1** que he meo do p^to^ **7**[488] e do ponto **2**, tomẽ he que ha do ponto **1** ao p^to^ **3** e ponhase hũa ponta do cõpaso no p^to^ **j**[489] que he meio da linha **6.3**, tiremse as duas linhas **2.3** e **1.6**[490]. Ha figura **7.2.6.3** é o que perdeu o dito coadrado sendo visto do p^to^ **r**[491], como se ue polla presente figura.
[**Fig. 264**]	

[483] O **1** deve tratar-se de um **7** pelo que o quadrado será **6.3.7.2**.

[484] Aqui ressalta com maior clareza que se trata de um **7** e não de um **1** conforme se pode confirmar também pela figura; estamos, por conseguinte a falar da linha **7.2**.

[485] Não há vestígios no desenho dos caracteres **f** e **j**. De qualquer modo, pela descrição, esta linha será, na perspectiva, perpendicular ao lado **7.2**, ou seja, corresponde ao que chamamos actualmente Linha Principal. Aliás, o autor faz convergir para um ponto situado nessa linha (o Ponto Principal) os lados do quadrado perpendiculares ao Quadro o que é redundante face ao processo de determinação da perspectiva ponto a ponto que ele descreve.

[486] O que parece mais plausível será que ambos os pontos sejam os pontos identificados como **1**. Pelo menos é o que está de acordo com o desenho e mais se assemelha à nomenclatura utilizada.

[487] Deverá ler-se linha **7.2** pelas razões já apresentadas.

[488] Aqui, Rafael Moreira identifica o ponto que tem sido sucessivamente referido como **1** como **7**.

[489] Como já referimos identificamos este ponto como sendo mais um ponto **1**.

[490] Linha **7.6** pois imediatamente a seguir se refere que se trata do quadrado **7.2.6.3**. Como se vê o ponto **1** não corresponde a nenhum vértice do quadrado.

[491] Realmente a escrita induz-nos a pensar que se trata de um **r** mas o ponto que corresponde ao pé do Observador está no desenho indicado pela letra **a**. No próprio texto aliás se refere: *tiremse todas as linhas dos angulos do dito quadrado ao ponto **A***.

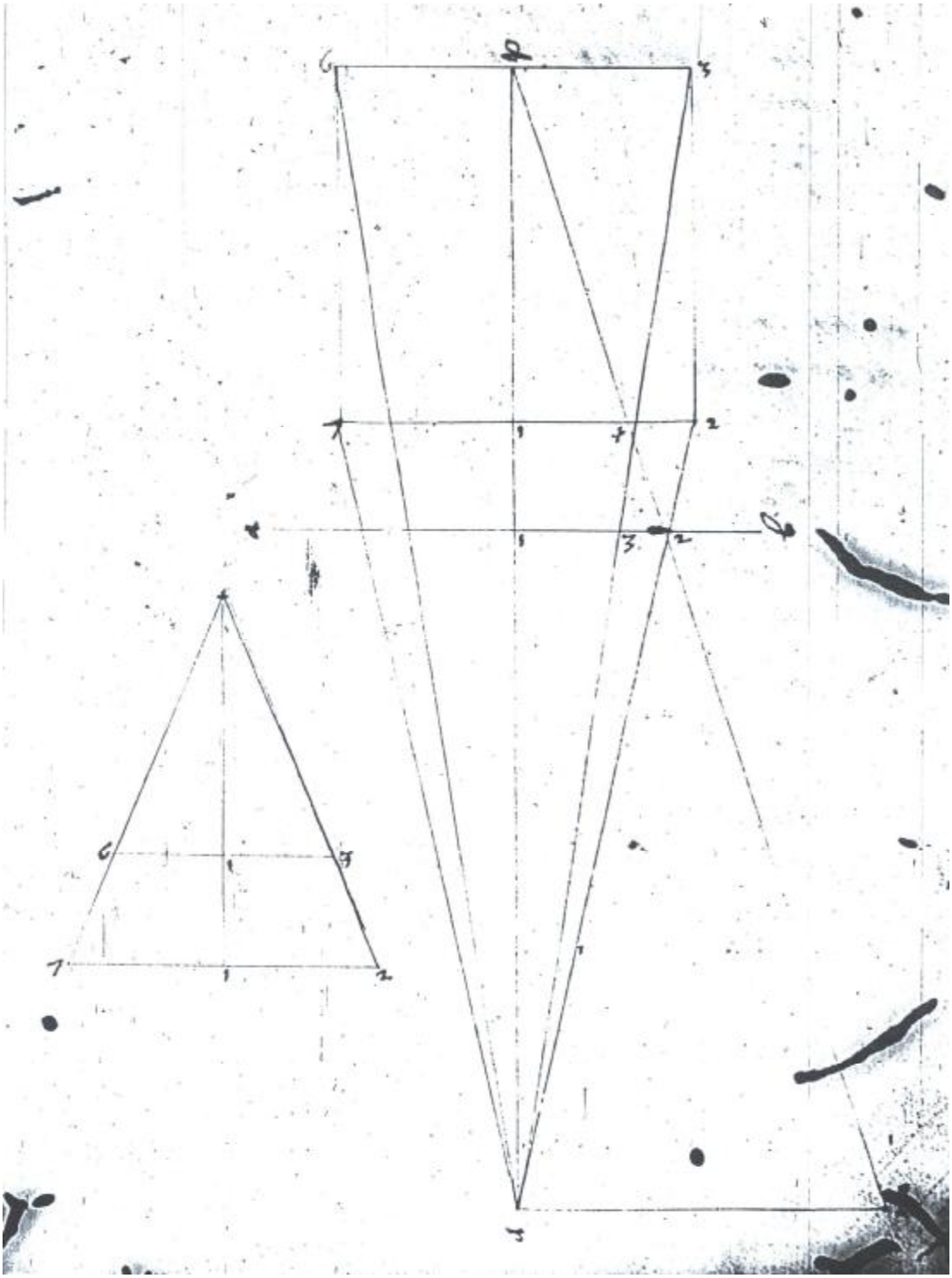


Fig. 264 – Proposição 32 (fol. 46r)

fol. 46v

Proposição 33	A figura petagona he escursada pola mesma regra pasada como se por ella vee, he por iso pus as letras semelhantes hũas às outras como se ve para se entender que as linhas são igoais, como se ve polla linha **3.4** ser igal à outra linha **3.4**, ha linha **3.0** igal à outra linha **3.0**, he a linha **1.7** higal à linha **3.7**[492]. E pondose estes pontos pola regra passada se amostrara o escurço de toda a figura que se quizer escursar cõ tal cõdição que ha linha **1.9**[493] seja igual à linha **1.3** e **6.3**[494] hé o que'sta no pe da linha prependicular **a.3**.
[**Fig. 265**]	

[492] Aqui o autor equivoca-se e utiliza o centro do pentágono para perspectivar a transversal **m.6**.

[493] Por uma questão de coerência com o princípio estrutural desta regra de perspectiva, que fixa o posicionamento da linha que passa pelos pontos **3**, **0** e **4** (LT) com base na medida do segmento **1.2**, só faz sentido que o Autor se esteja a referir à linha **1.2** e não **1.9**. No desenho pode comprovar-se que a "linha" **1.2** é igual à "linha" **1.3**.

[494] Deve ser linha **0.3** e não **6.3** para que faça sentido referir que está no pé da linha perpendicular **a.3**.

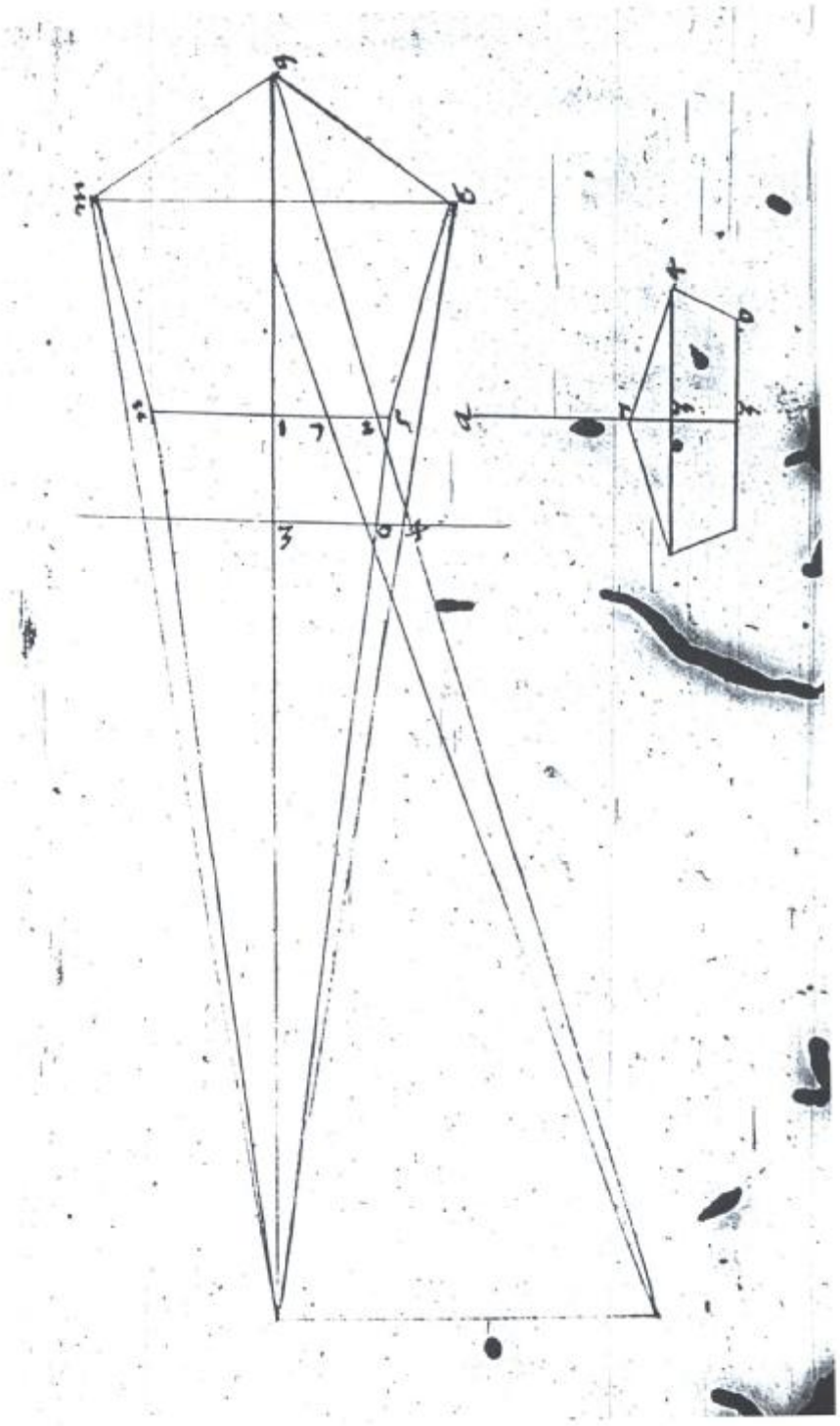


Fig. 265 – Proposição 33 (fol. 47r)

Proposição 34	Sebastianus Serlio bolonhes todas as figuras que escursou no 'Livro da Prespetiua' que fez as escrusou por esta regra que aquj se vee prezente. E querendose escursar o quadrado **A.m.n.o** o qual tem dentro em si a fajxa **2.3.4.5**, tiremse as linhas dos pontos **a.2.3.m** ao p^to^ **b** que he altura do orizonte como por ella se ue, corão a linha **m.a** ate o ponto **q**, tirese a prependicular **q.f**, tirese a linha **b.f** parallela à linha **m.q**, tirese a linha **f.m** a qual emcruzou a linha **A.b** no p^to^ **g**, tirese a linha **g.o** paralela à linha **A.M**, he ficara escursado o dito quadrado. E pera se escursar a faxa de dentro tirẽ a linha **b.2** a qual emcruzou a linha **f.m** no ponto **x**, tirem a linha do põto **3** ao p^to^ **b** a qual emcruzou a linha **f.m** no p^to^ **R**, tirem do p^to^ **R** hũa linha paralela à linha **a.m** a qual achegou ao p^to^ **7**, tirẽ a linha **x.8**, e ficara escursada a faxa **2.3.4.5** como se vee polla figura **x.8.7.R**. E por o encrusam^to^ da linha **f.m** cõ as linhas **a.b 2.b 3.b m.b** se uera o escruso da dita figura tiraodose senpre as linhas paralelas à linha **A.m** ficara escursado toda a figura, oseruãodo a dita regra.
[**Fig. 266**]	

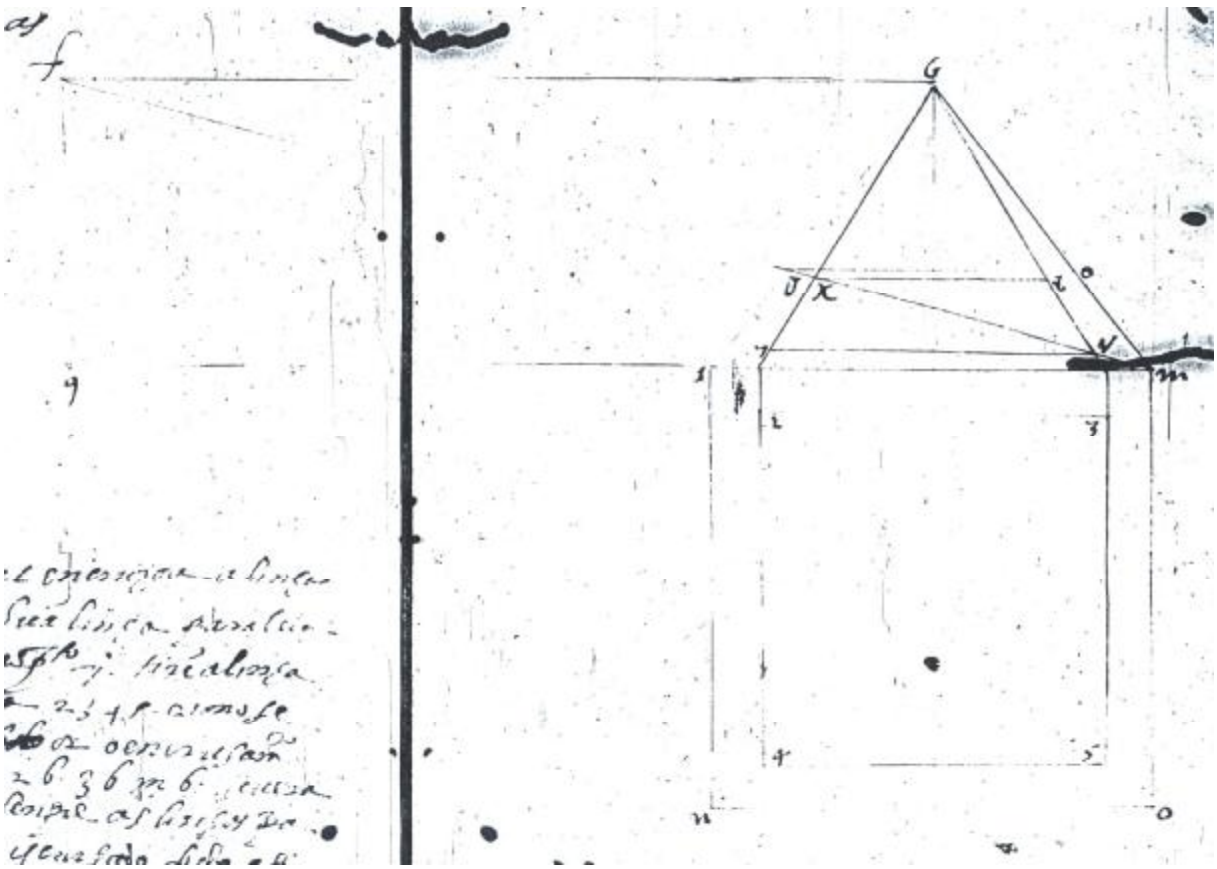


Fig. 266 – Proposição 34 (fol. 47v e fol. 48r)

fol. 48v

Proposição 35	Esta figura presente he hũa pranta quadrada dentro na qual esta a faxa **2.3.4.5** cõ 4 coadrados, os quais são planta de 4 pillares que podẽ estar en sima deles. A qual figura he escursada polla regra de Serlio como por ella se ue, que por o emcursamto da linha **b.7** co'as linhas **A.m e.m 8.m 9.m f.m e.m**[495] **d.m 7m** e cõ se tirarem as linhas paralelas à linha **A.7** fica escursada a dita planta como por ella se ve.
[**Fig. 267**]	

[495] Não é relevante mas, quer no texto quer no desenho, o **e** parece mais um **c**. Tratar-se-á assim da linha **c.m**.

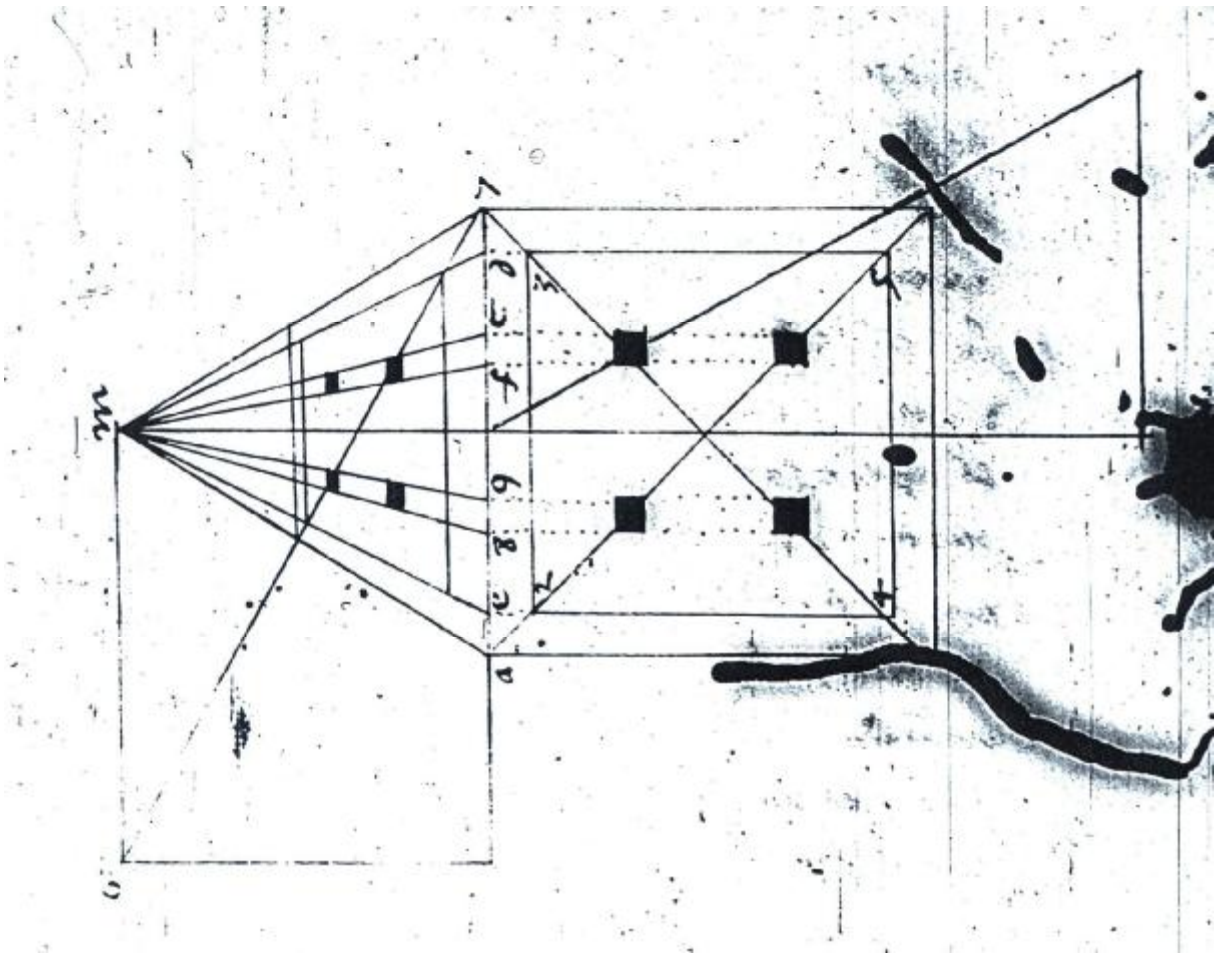


Fig. 267 – Proposição 35 (fol. 49r)

fol. 49v

Proposição 36	A figuar presente he de desaseis lados igoais e desaseis angulus jgoajs. Está escursada polla regra de Serlio, e polo encrusamento da linha **A.m** que faz cõ as linhas que sairão dos angulos da dita figura se tira o seu escurso cõ se tirarẽ as linhas paralelas à linha **N.m**, e donde as linhas parallelas encrusão cõ as linhas que sairão dos angulos da dita figura ali são os angulos do seu escurço como por os pontos **os**[496] se ue. E as linhas que sairem dos angulos da dita figura an de ser tiradas paralellas hũas às outras con tal condição que caião sobre angulo dirto cõ a linha **n.m** como se vee polla presente figura. E a se d'entender que as linhas paralellas se an de tirar polo emcruzamto que faz a linha **A.M** cõ as linhas que sairão dos amgulos da dita figura como se ve polos pontos **1.2.3.4.5.6.7.8**.
[**Fig. 268**]	

[496] Trata-se dos vértices da figura identificados pela letra **o** e não dos pontos **o** e **s**.

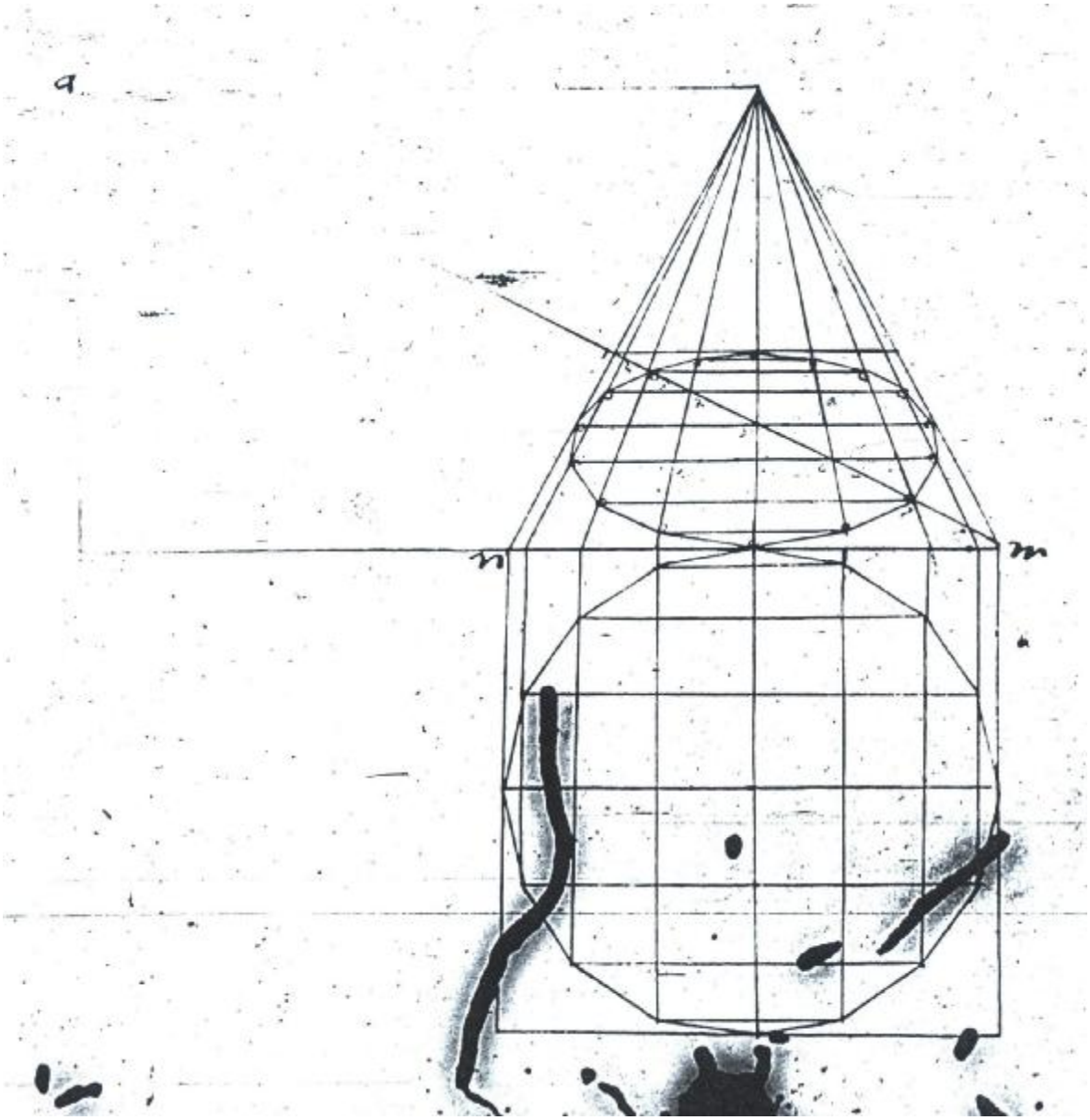


Fig. 268 – Proposição 36 (fol. 50r)

Proposição 37	A figura presente he de sinco lados igoais e de 5 angulos igoais como parese polos pontos **A.M.N.o.e**. Está escursada pola regra pasada. Já tenho dito nas proposiçois pasadas que pollo emcruzamento da linha **A.m** cõ as linhas que saiem dos angulus da dita figura causa o escrurço, ou que desminuj a tal figura; e cõ se tirarem senpre as linhas paralellas dos pontos donde emcruza ha linha **A.M** cõ as linhas que sairão dos amgulus ficara escursada a dita figura, como se ve polla figura prezemte.
[**Fig. 269**]	

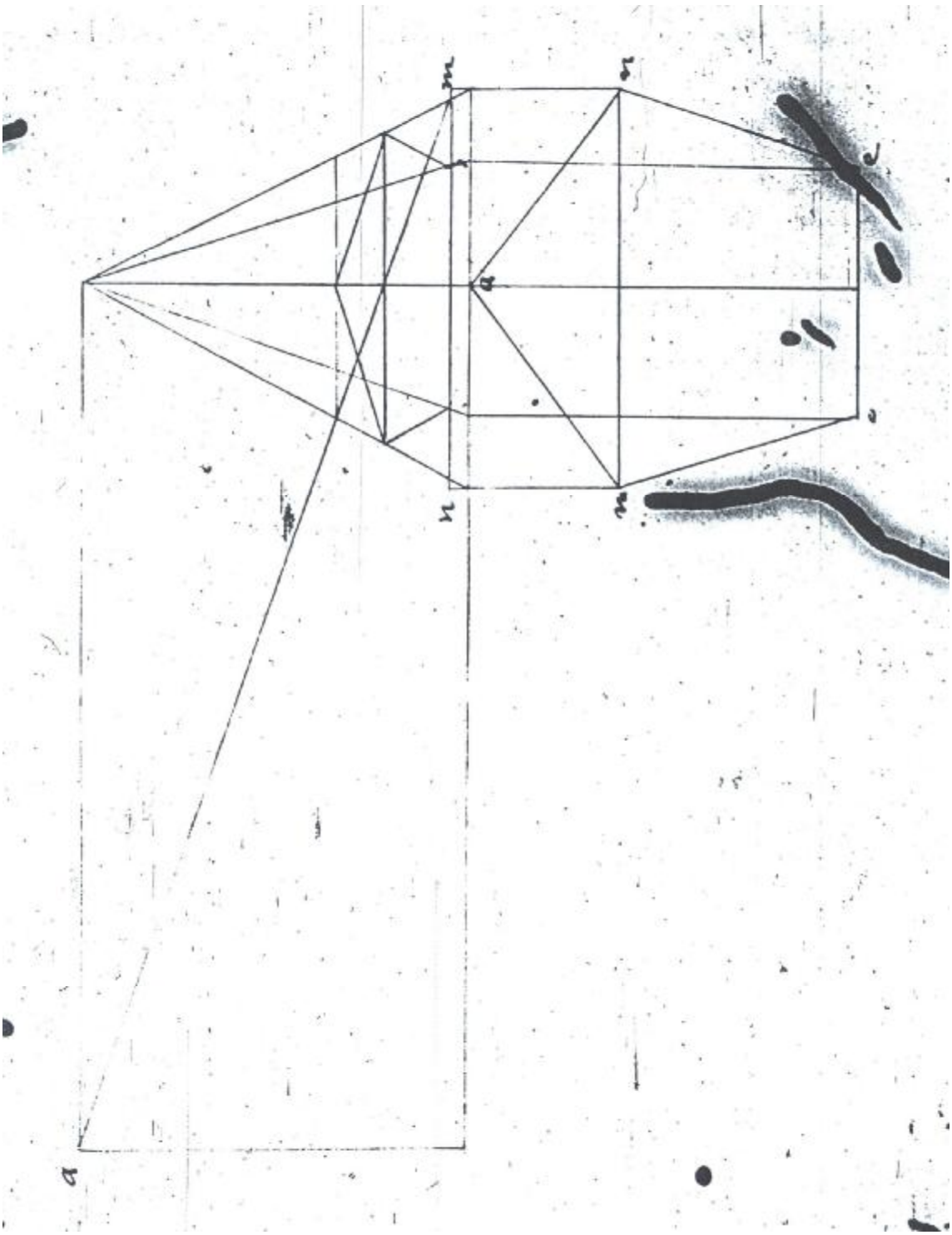


Fig. 269 – Proposição 37 (fol. 51r)

Proposição 38	A figura prezente he hua planta escursada pola mesma regra das proposisois pasadas: da qual planta sairão os pilares quadrados para o alto, os quais por não achegarẽ à altura do orizonte se tornarão a ver pola parte de sima. Donde se ve claramente que asi como ho olho se moue a uer o objecto, asim moltiplica ou perde a cousa vista, e segundo for a pustura da cousa vista asi perdera ou moltiplicara, como se ve polla figura prezente; que maior he o escurço da figura no oliuel dos pes do que he estando o oliuel dos nosos pes mais bajxo e a cousa vista mais alta, como se ve claramente pola planta asinada cõ os quatro **o**s que he maior do que a outra planta que se tirou pollas mesmas linhas que sairão dos 4 **o**s sendo parallelas hũas às outras, como se ve polo estremo das ditas linhas as quais estão asinadas cõ outros 4 **o**s. He por esta rezão esta claro que segundo he a pustura da cousa vista asi perde ou mõtiplica.
[**Fig. 270**]	

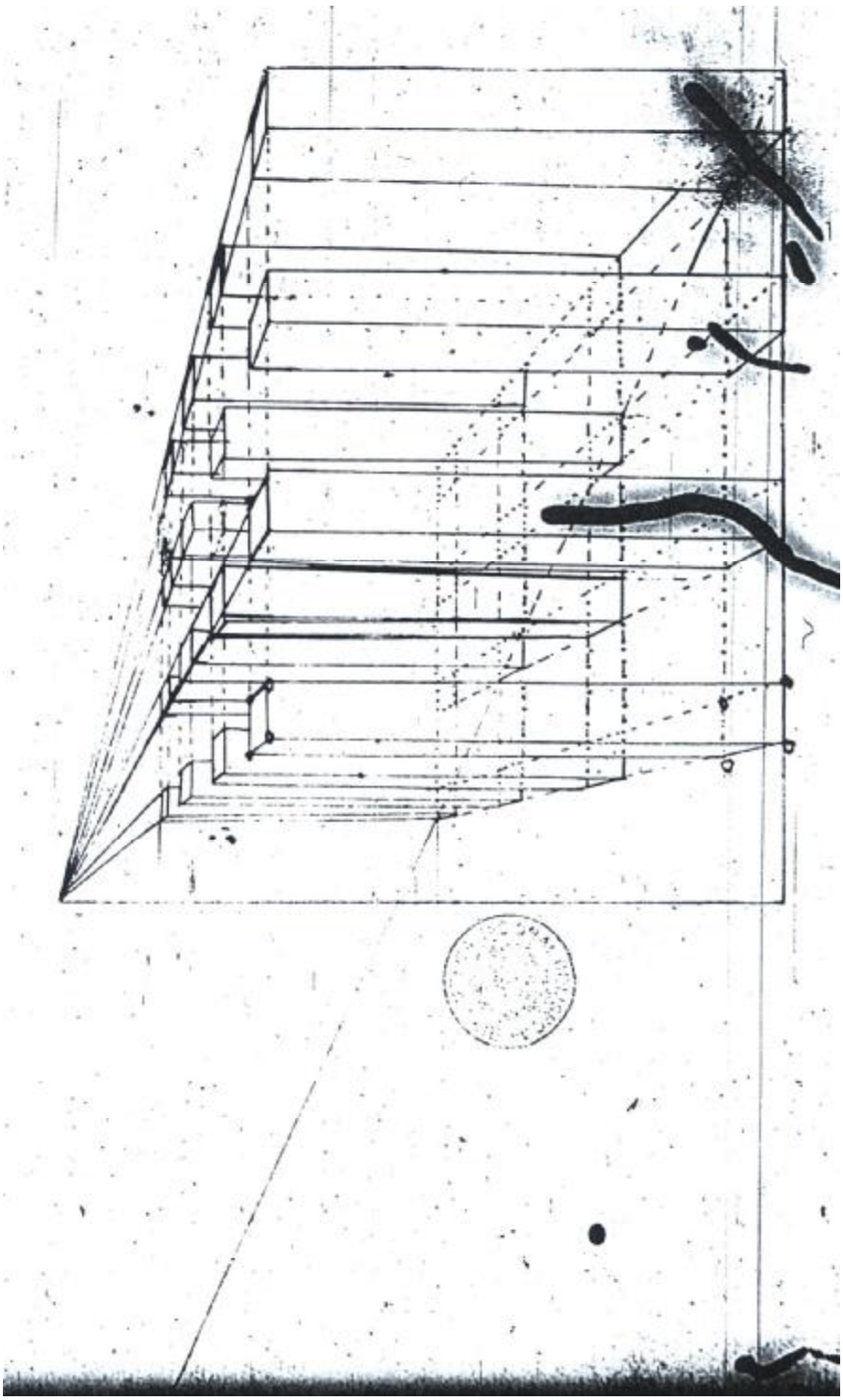


Fig. 270 – Proposição 38 (fol. 52r)

Proposição 39	A figura prezente he hũa figura outagona, de lados igoais e angulos igoais, a qual está escurçada pola regra pasada como se ve; e tratar mais da sua operação he escusado, pois que se ve que asi como se escursa hũa asi se escursão todas. As mais que quiserem escurçar, ho desmjnuimto ou moltiplicasão esta na destancia donde se ve a tal figura.
[**Fig. 271**]	

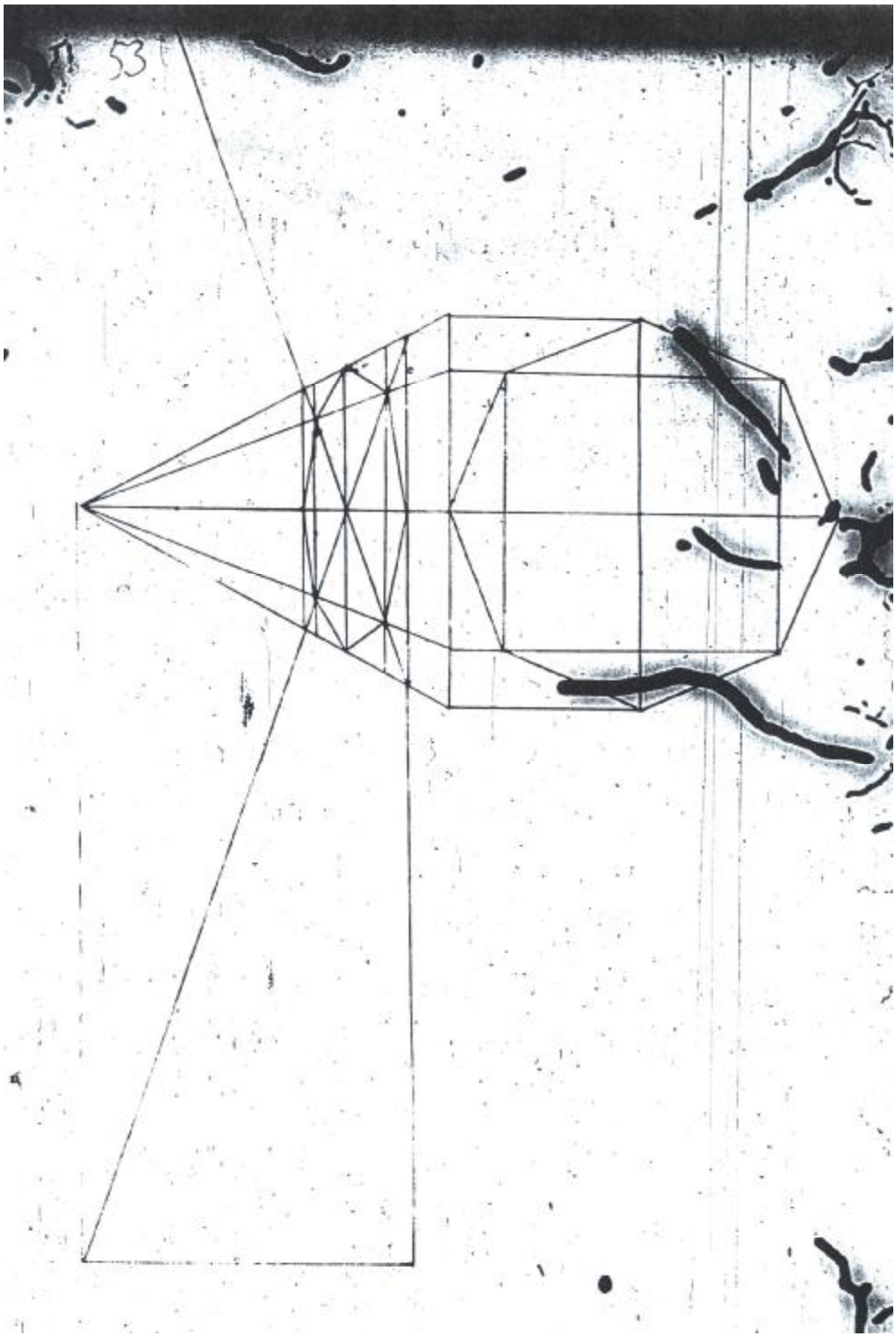


Fig. 271 – Proposição 39 (fol. 53r)

Proposição 40

A figura prezente he hũ quoadrado perfeito ou hũ cubo qoadrado de todas as seis superficies igoais, o qual he vaquuo por dentro como hũ bocal dũ poço, ho qual tem por grosura ho que ha do p^to **2** ao p^to **3**. E querẽdo escursar o dito cubo, tirese a linha sentrica **M.N** em sima da qual caia a linha **E.m** e do p^to **e** se tire a linha **e.n**, do p^to **e** se tire a linha **e.x**, e do p^to **e** se tire a linha **e.4**, e do p^to **e** se tire a linha **e.b,** e do p^to **M** se tire a linha **M.7**, e o que ha do p^to **4** ao p^to **8** se tome nũ compaso e com esta largura se tire a linha paralella à linha **8.b**, a qual he a linha das duas cruzes, e o que ha do p^to **o** ao p^to **s** (?)[497] se tome nũ compaso e cõ esta abertura se tire a linha paralella (a) **8.b** como'sta a linha **F.G**. He qurẽdo mostrar o escurço do dito cubo tirese a linha **A.b** em sima da qual quaia a linha **r.t**, tomese nũ cõpasso o que ha do p^to **9** ao p^to **s**[498] e ponham hũa ponta do cõpaso no p^to **r**, ha outra ate omde chegar, a qual achegou ao ponto **ca**, e o mesmo se fara pera o p^to **A** a qual chegou ao p^to **b**, tiremse as duas linhas **b.o ca.o** paralelas à linha **r.t** as quais terão d'alto o que ha do p^to **t** ao p^to **f**, e esta altura tera ho cubo coadrado; tomẽ nũ compaço o que hã do p^to **4** ao p^to **8**, tirem a linha **v.j** paralela à linha **o.o**, tomẽ nũ cõpaso ho q ha do p^to **p** ao p^to **s**, tiremse as linhas **o.v o.j**, e ficara escursado a soperficia **4.b.7.x**. Hoseruãodo a mesma regra tirarã a superficie estirior do dito qoadrado, digo da parte de bajxo, e por esta rezão se vera quãoto maior ha hũa que outra como se ve presente.

[**Fig. 272**]

[497] Rafael Moreira teve dúvidas se este ponto seria identificado como **s** e, realmente, é muito difícil estar certo da sua designação. No desenho reconstitutivo que elaborámos optámos por atribuir a estes pontos **o** e **s** designações completamente distintas, de **W** e de **Z**, respectivamente, em nome da clareza e da lógica da exposição geométrica.

[498] Cremos que se trata de um **5** e não de um **s**. De qualquer modo a indicação não faz qualquer sentido como se pode comprovar no passo 6) da reconstituição do desenho desta proposição. Ver no capítulo "Das desventuras da regra no 'escursar' de edifício" a **Fig. 184**-6 e a descrição respectiva.

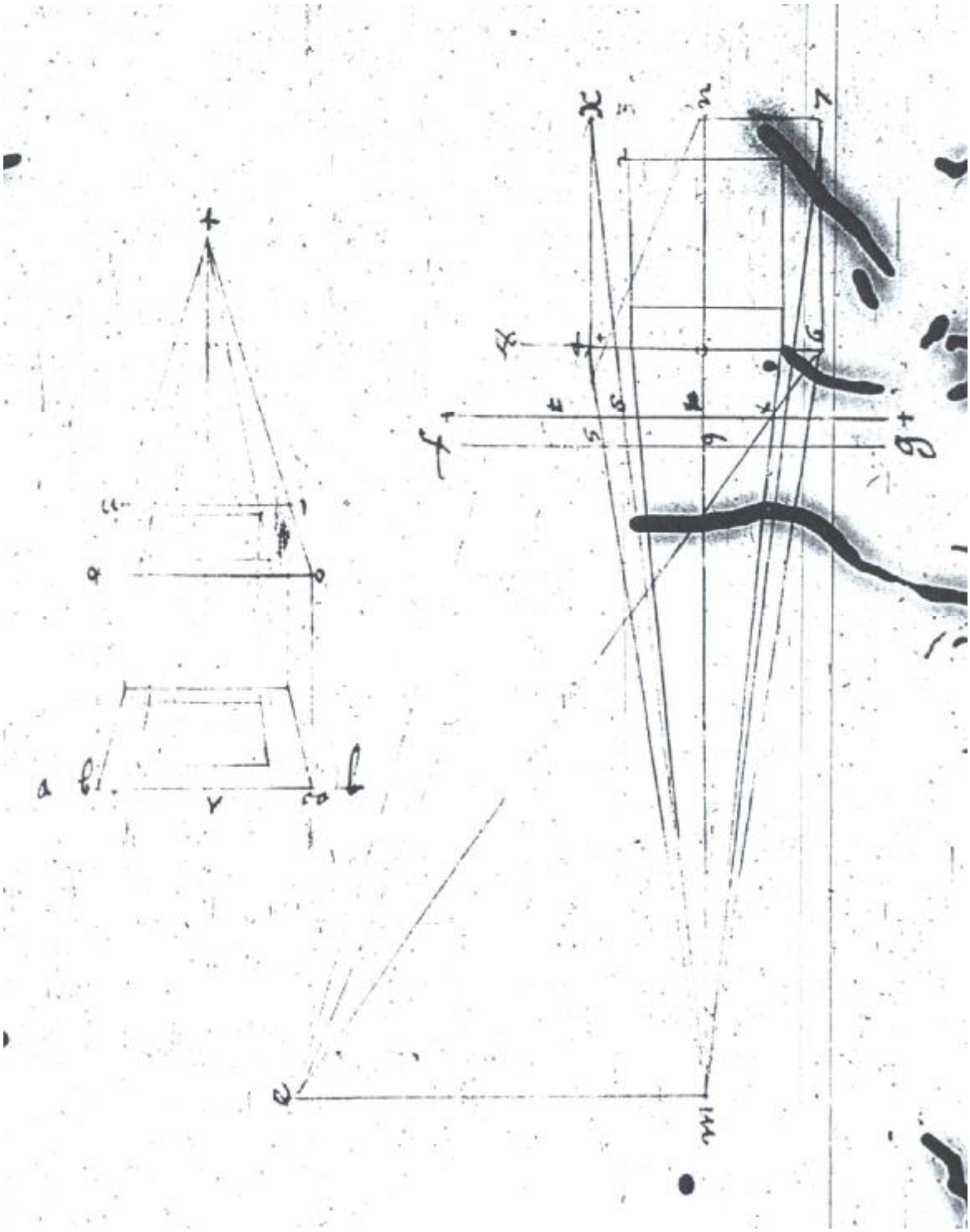


Fig. 272 – Proposição 40 (fol. 54r)

Proposição 41

Traiano querendo mostrar hao mũdo os feitos que fez mãodou ordenar hũa coluna a qual se dis Culuna Traiena en a quall lhe'sculpirão todas as cousas de seus vencimento(s). E foj o arquitecto que a culuna fabricou tão enselente en sua siencia que ordenou que as figuras que estiuesen no alto da coluna paresem igoais na proposão às de bajxo, ainda que fosem vistas por maior distancia; pera o qual ordenou a rgra siginte.

Donde dise que a pintura e a escultura se não avia de ver de perto nẽ de longe, senão de hũa serta cantidade donde se comprendesem todos os nẽbros da cousa vista. Para o qual deu duas rezois: a primeira foj que estando perto da cousa vista se abatia a mesma vista; e sendo vista de longe desmjnuia. Para o qual se afastou a quantidade necesaria par'a cousa ser bem vista, e dalj ordenou que as primeiras fosem daquela proposão que lhe pareceo cõviniente à destancia dõde se visse. Para o qual poremos por casso que forão vistas as ditas figuras da destancia **E**[499], e a primeira figura foj do tamanho da quãtidade que ha p^to^ **1** ao p^to^ **2**; tirou a linha do p^to^ **1** ao olho, tirou a outra linha do p^to^ **2** ao olho, formou a quarta parte do sirculo e donde encruzarão as duas linhas **1** e o olho, e **2** e o olho, tomou cantidade que ha do encruzamto das duas linhas, como sendo do p^to^ **3** ao p^to^ **4**, e cõ aquella cantidade foj diuidindo a linha **4.b**[500]. Honde foram dar as linhas que sairão do olho à coluna daquele tamanho mãodou fazer as figuras, e asi vierão a parecer todas dũ tamanho como se ve.

[**Fig. 273**]

[499] O microfilme do texto desta proposição está, para nós, ilegível. Tendo como referência apenas o desenho diríamos que esse ponto será **b**.

[500] Aqui refere-se a linha **4.b** que corresponde ao quarto de círculo traçado no desenho. Ora **b** é exactamente o ponto a que se faz menção acima. Por isso quando se diz da distância **E** deve dizer-se da distância **b** (ver nota anterior).

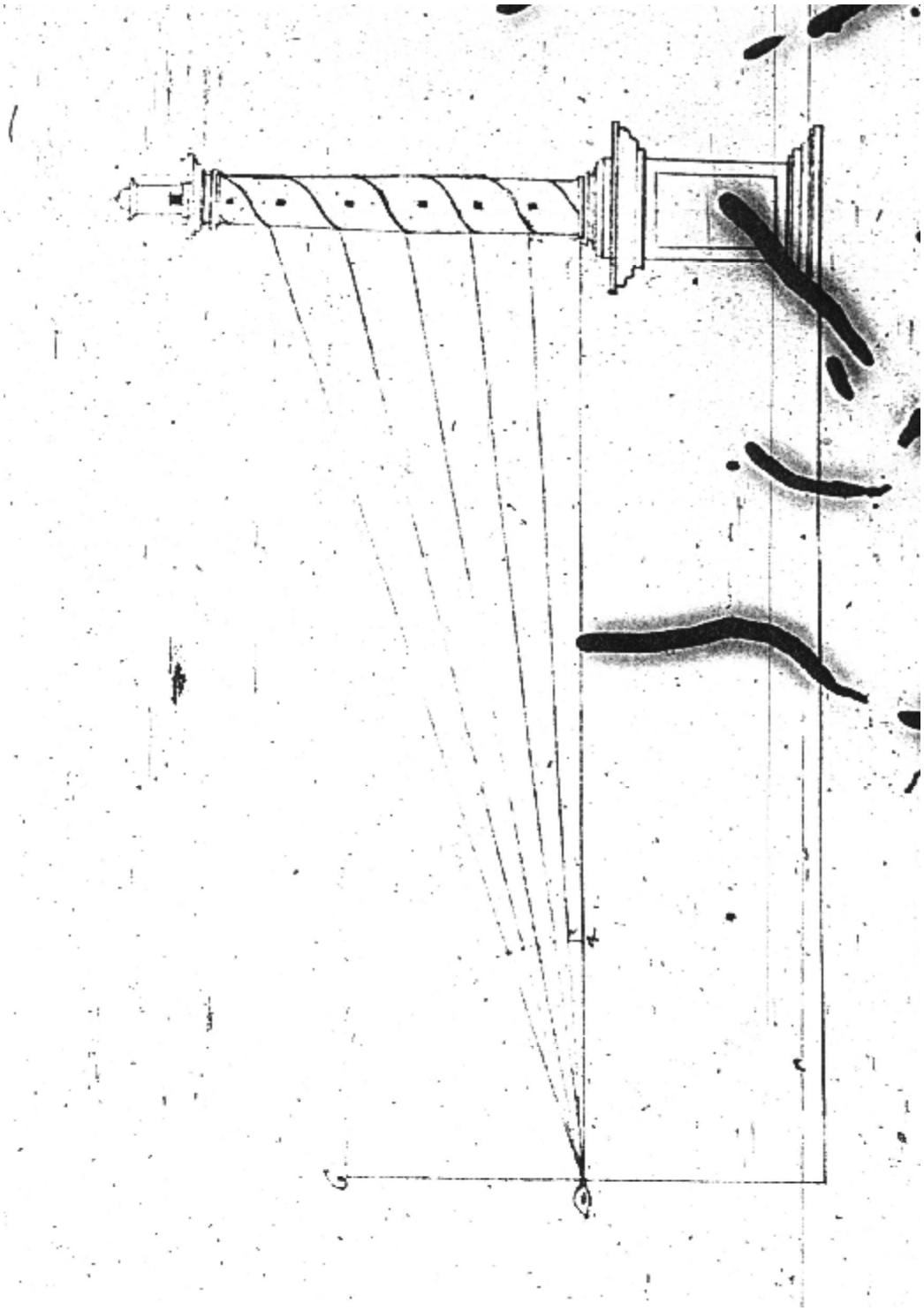


Fig. 273 – Proposição 41 (fol. 55r)

Prposição 42 [**Fig. 274**]	Esta planta he escursada pola primejra regra, como se ve. É hũ edeficio quadrado, como se mostra. Ja tenho dito sobre o escursar por esta regra, para o qual não he nesesrio tratarmos mais sobre a declaração dela.

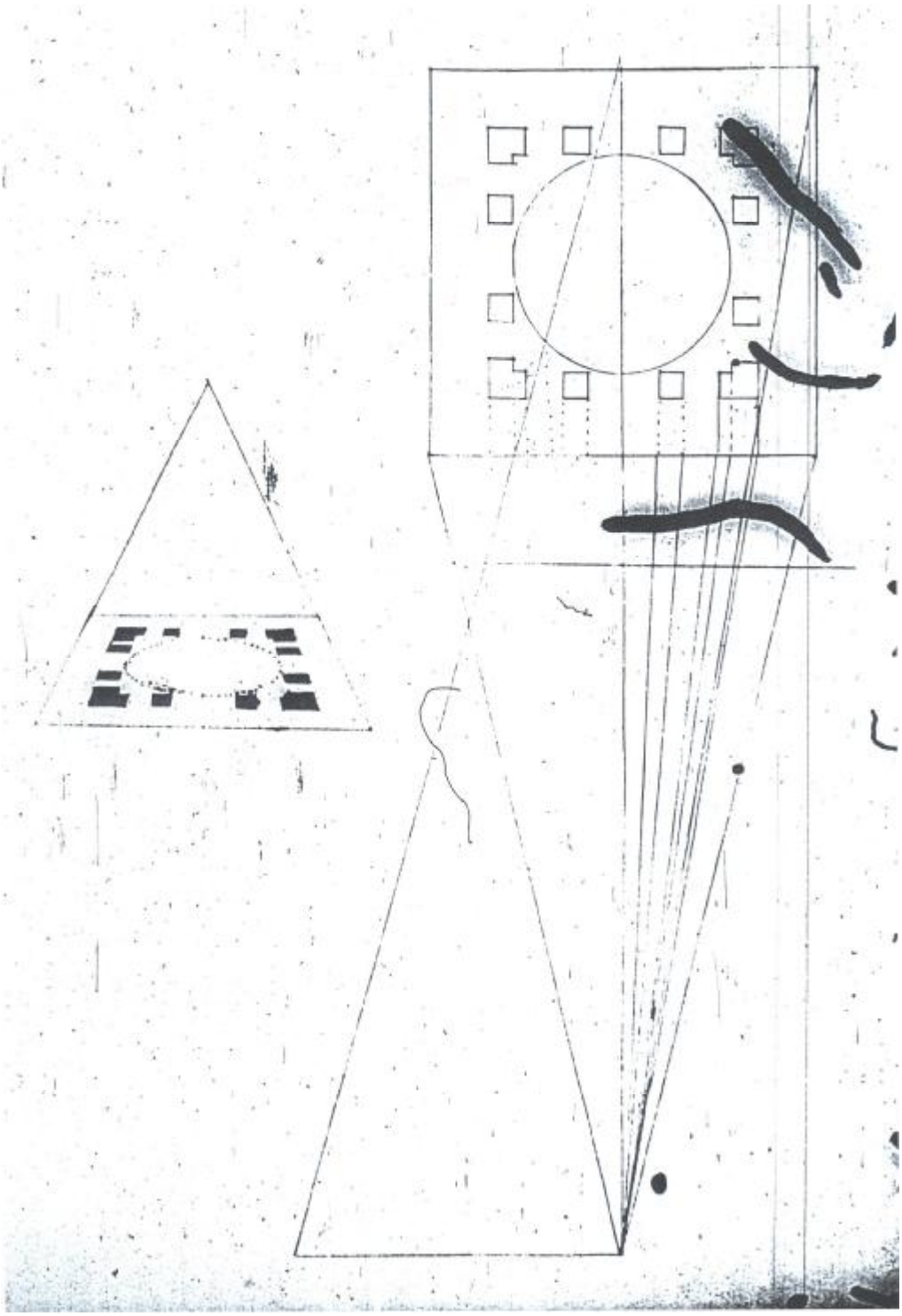


Fig. 274 – Proposição 42 (fol. 56r)

Proposição 43 [**Fig. 275**]	A figura prezente he hũa planta dũ edeficio, como por ella se ve. Ha plãta que está de preto he o escurso da mesma planta com por ella se ve; esta escursada pela primeira regra que se deu neste liuro de prespetiua, portãoto não trato da declaração della.

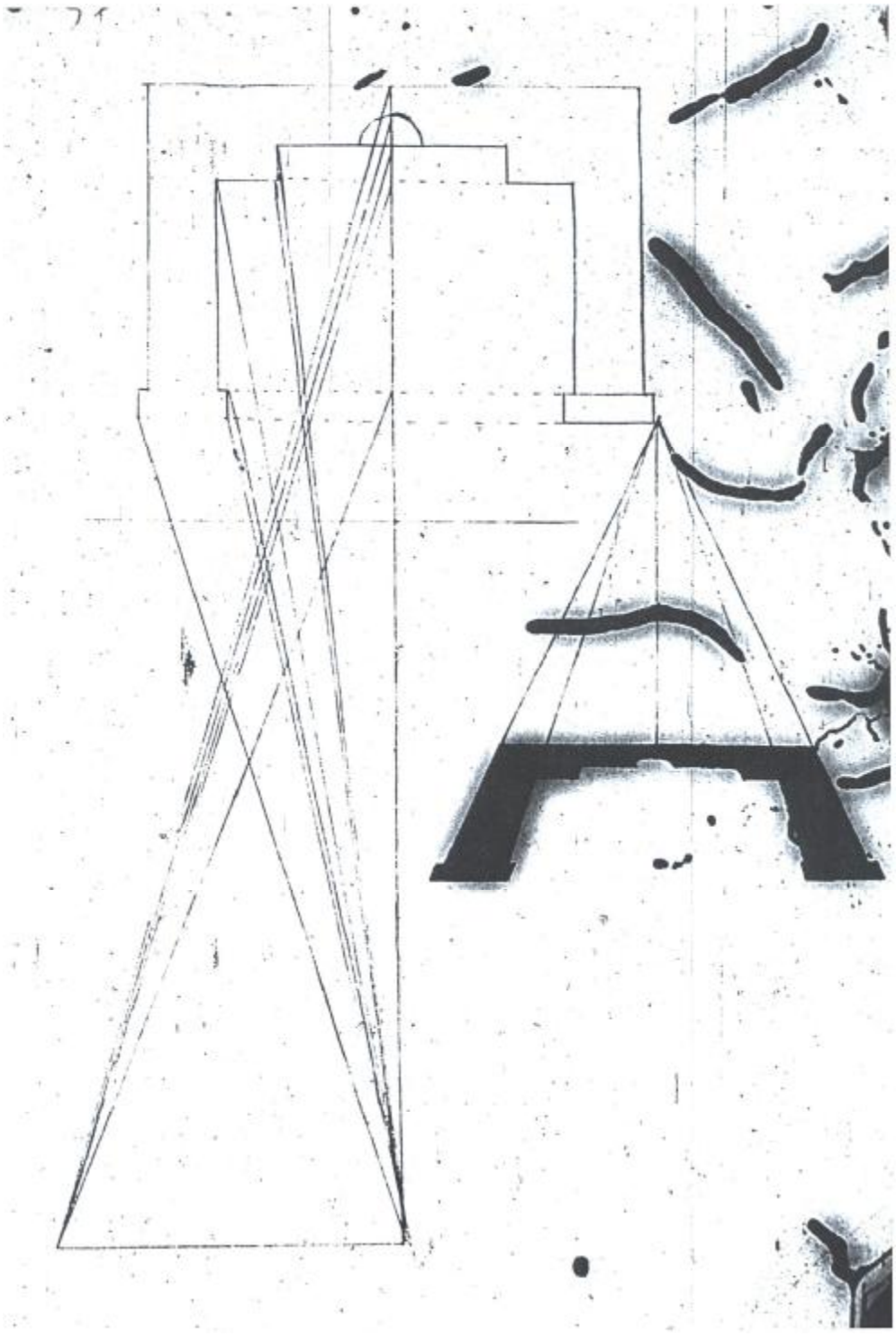


Fig. 275 – Proposição 43 (fol. 57r)

Proposição 44	A figura **R** he a montea da planta pasada, a qual mõtea se ordena conforme as proposois dos nẽbros cõ que se orna o dito edificio.
	A figura seis (seis: corrigido por cima, na mesma letra, X) he o escurço do dito edeficio, donde se mostra o estirior e o entirior do dito edeficio como por ella se vee,
[**Fig. 276**]	ho qual escurço se não pode tirar sem ser escursada a planta do dito edeficio.

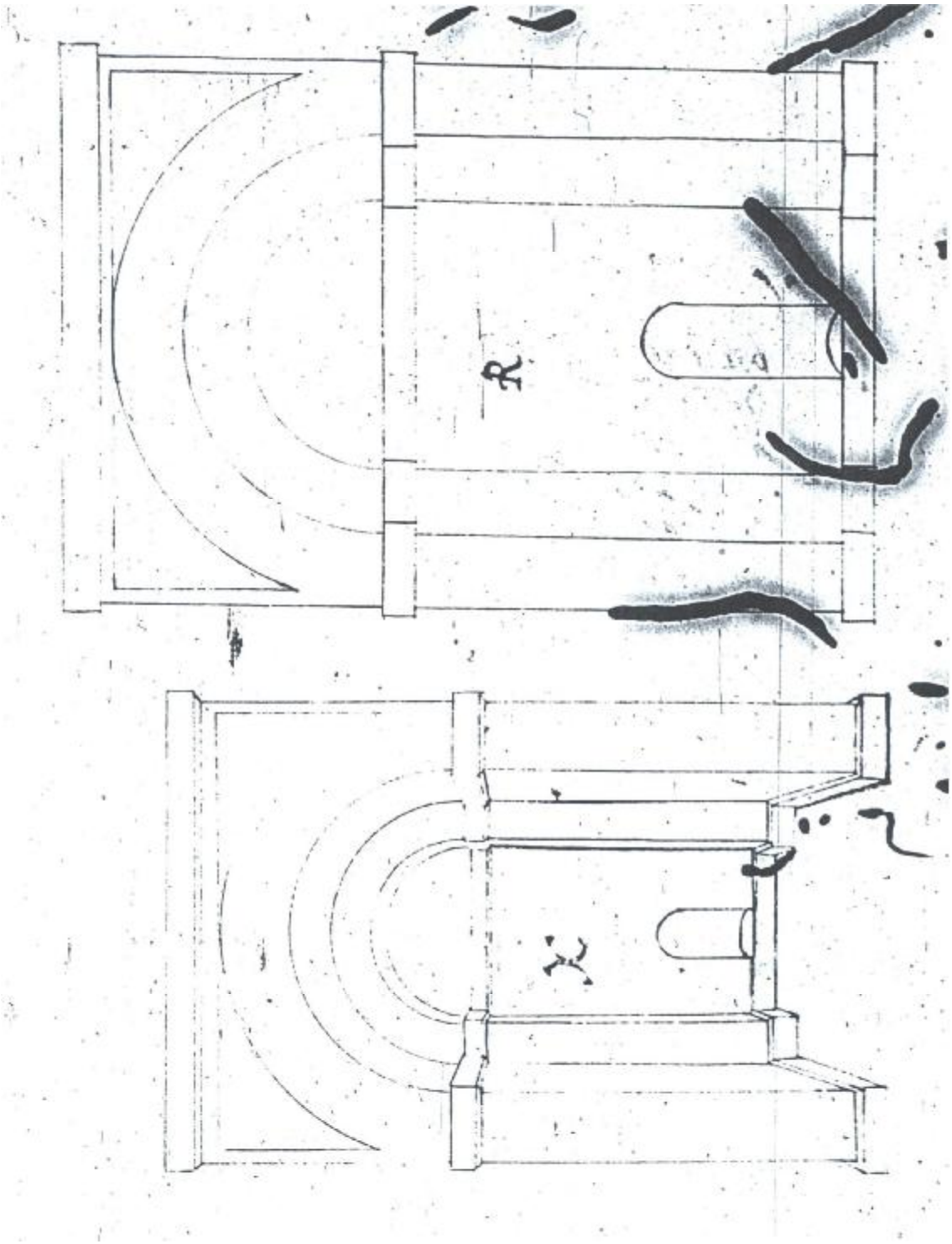


Fig. 276 – Proposição 44 (fol. 58r)

fol. 58v

Proposiço 45	A prezente figura he o perfil do dito edeficio, e não se pode escursar a altura do edificio sem ser escursado o perfil. A regra de se escurçar é né mais nẽ menos que a da planta. ..... falta um bifólio, que conteria as Proposições 46 e 47, e os desenhos respectivos[501]

[501] Do "Livro de Perspectiva" falta pelo menos o desenho do perfil referido nesta proposição. É natural que as proposições em falta já fizessem parte do capítulo seguinte dedicado à arquitectura militar mas não é possível afiançá-lo. Atendendo à progressiva complexidade dos objectos "escorçados" no Livro de Perspectiva e tendo em conta que para o último objecto apresentado foram necessárias três proposições (43, 44 e 45) parece-nos que apenas duas poderiam ser insuficientes para mostrar um novo objecto.

Sobre a caracterização física do *Tratado de Arquitectura* esclarece Rafael Moreira:

Externamente, o volume não difere de qualquer "livro de mão" da época: um delgado códice cartáceo de formato in-quarto – isto é, com as vergaturas na vertical e os pontusais na horizontal –, com 132 páginas escritas em diversas letras encadernadas em pergaminho liso, de não muito boa qualidade (dimensões actuais: 29 x 22 cm). As folhas foram aparadas pelo encadernador depois de escritas, provocando algumas desigualdades, e um ou outro corte no texto (mas sem impedir a leitura); e a capa recebeu forros e guardas novos no século passado. A autenticidade do conjunto não levanta, pois, qualquer espécie de problemas.

O aspecto gráfico do interior surpreende pela elegância. O texto distribui-se regularmente, oscilando entre as 25 e 30 linhas/página. A esquadria feita a ponta-seca, definindo uma mancha proporcionada (3:4, sendo 3:5 dentro do espaço da página); o módulo bem equilibrado das letras; a largura constante das margens; a disposição dos títulos dos capítulos sobre o eixo da mancha escrita, revelam não apenas mestria técnica de factura, mas uma superior preocupação visual que quase poderíamos chamar estética[502].

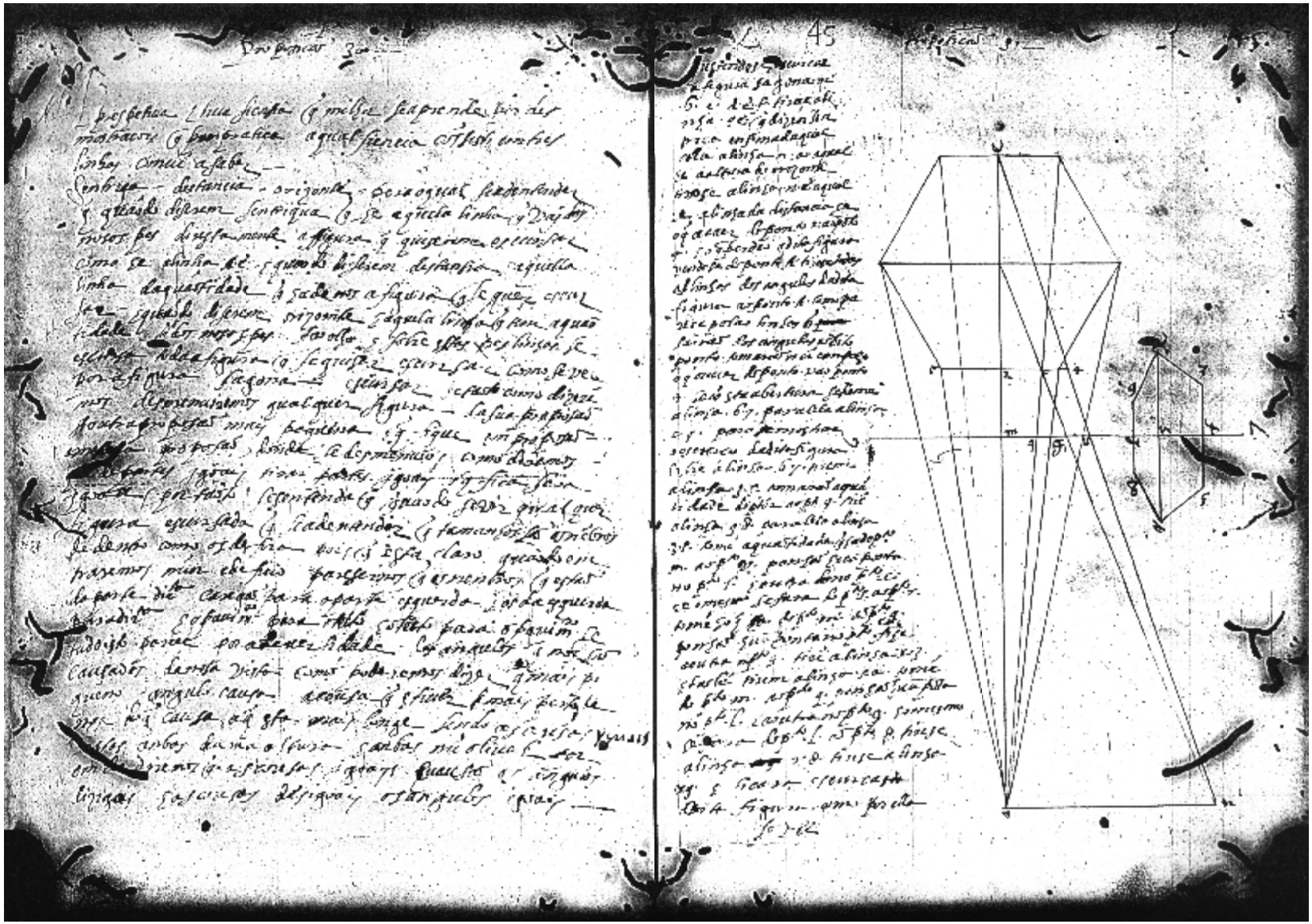
A caligrafia e os desenhos do "Liuro de Perspectiva", compreendido entre o fol. 44v e o fol. 58v, pertence à 3ª das quatro mãos detectadas no manuscrito cujas características são:

"3ª mão" – Escrita humanística cursiva, tipo chamado "chanceleresco" com letras características (p, q, A, R, d, st) e alguns modismos gráficos ("para" em vez de "pera", ditongo –ão no interior das palavras, ortografia mais correcta). Ocupa a folha inicial do códice (fls. 2-2v) e todas a partir da 39v. A letra e os latinismos ("angolu", "circulu") sugerem uma formação escolar, talvez de secretário ou estudante. Foi também o autor da maior parte dos desenhos[503].

---

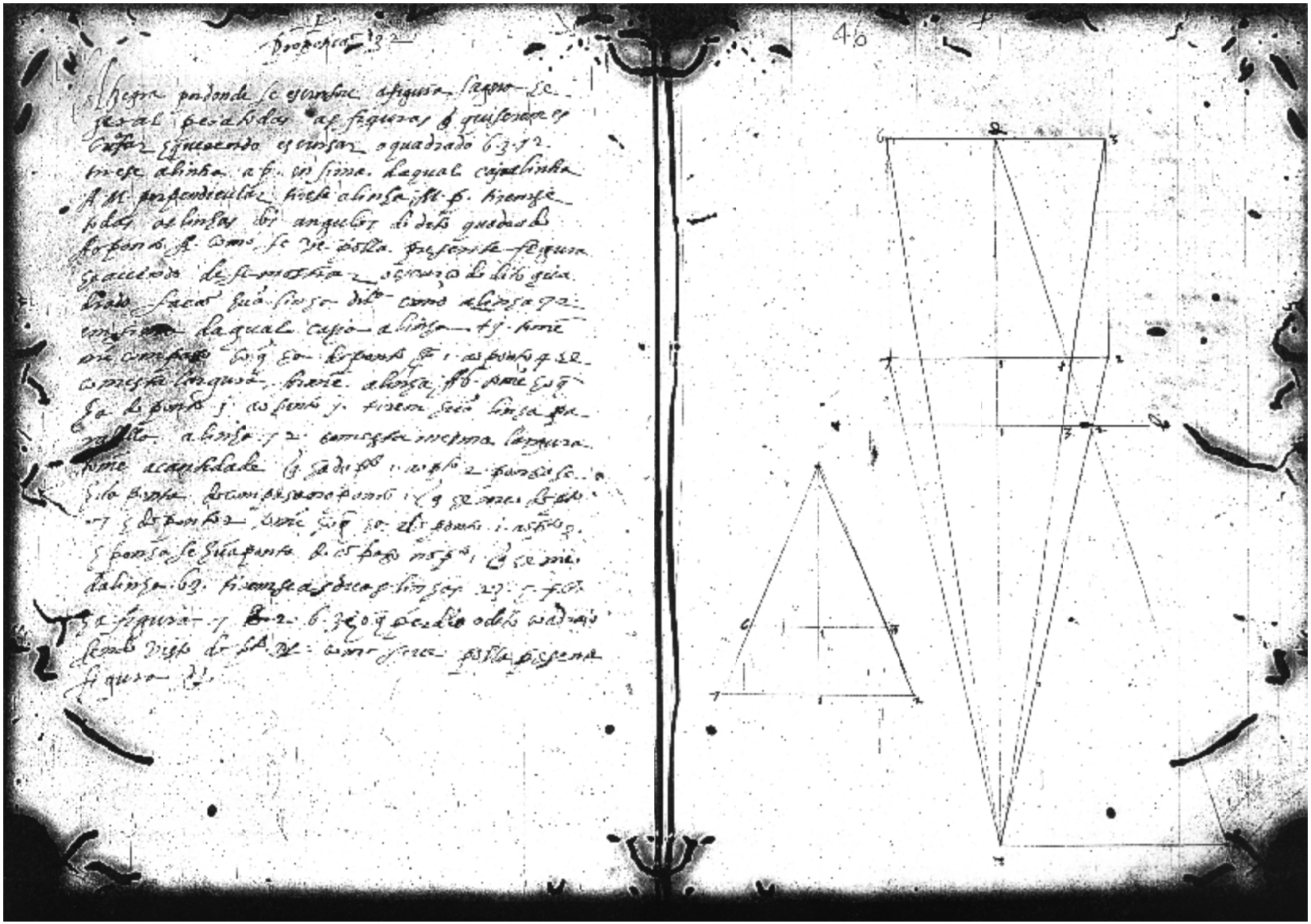
[502] MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH-UNL, 1982, p. 5. Mestrado em História de Arte

[503] *Idem*, p. 13.



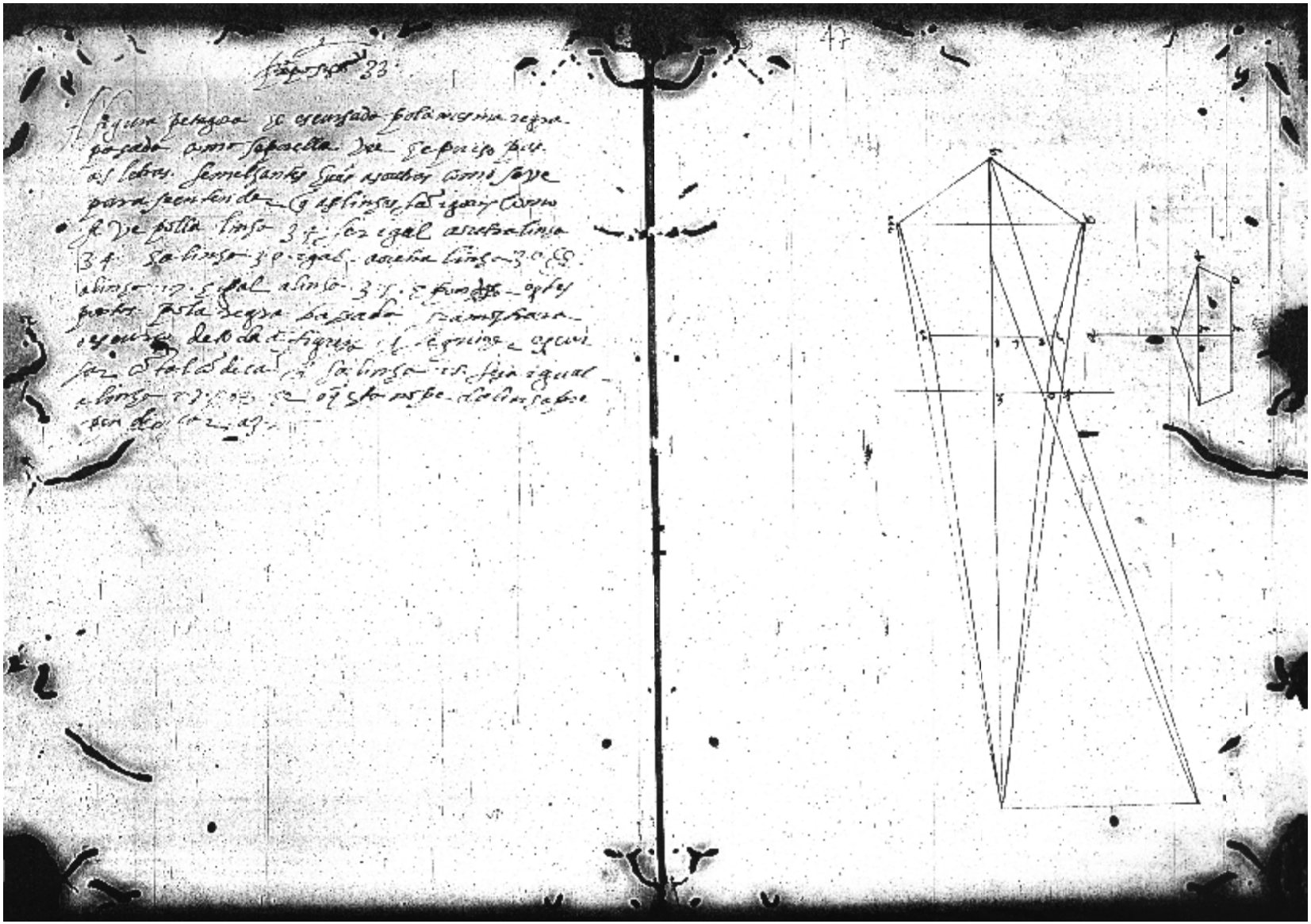
fol. 44v

fol. 45r



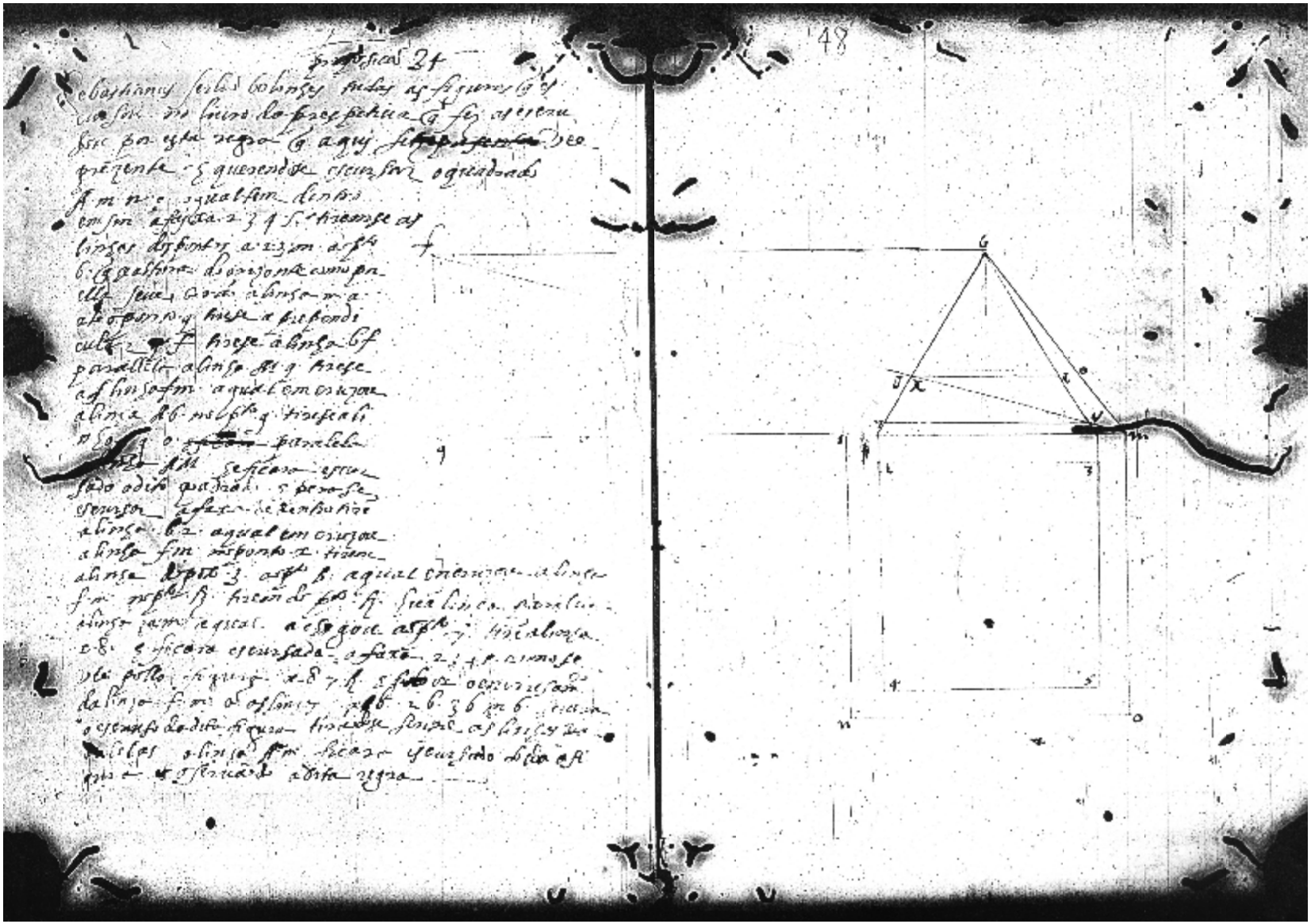
fol. 45v

fol. 46r



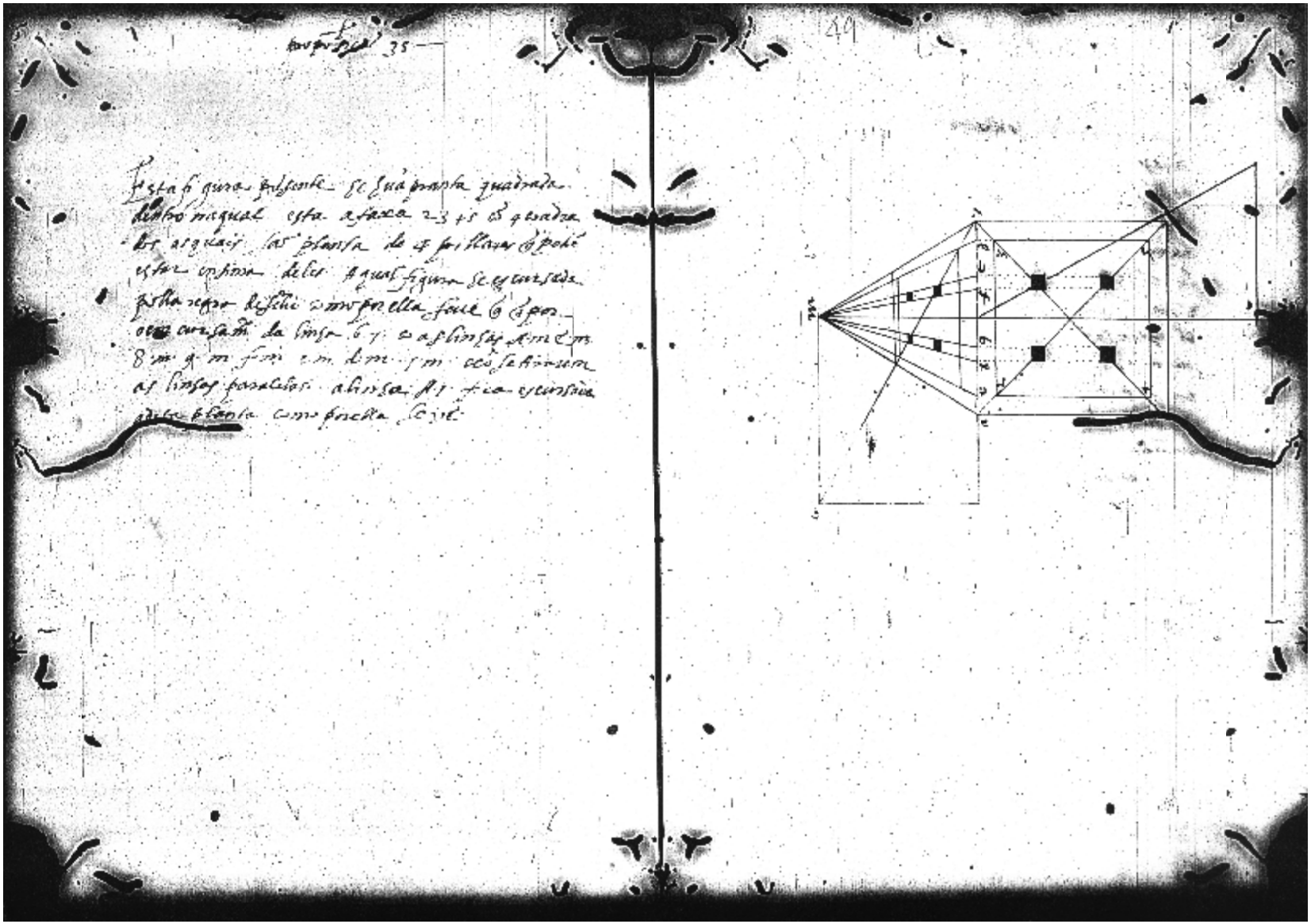
fol. 46v

fol. 47r



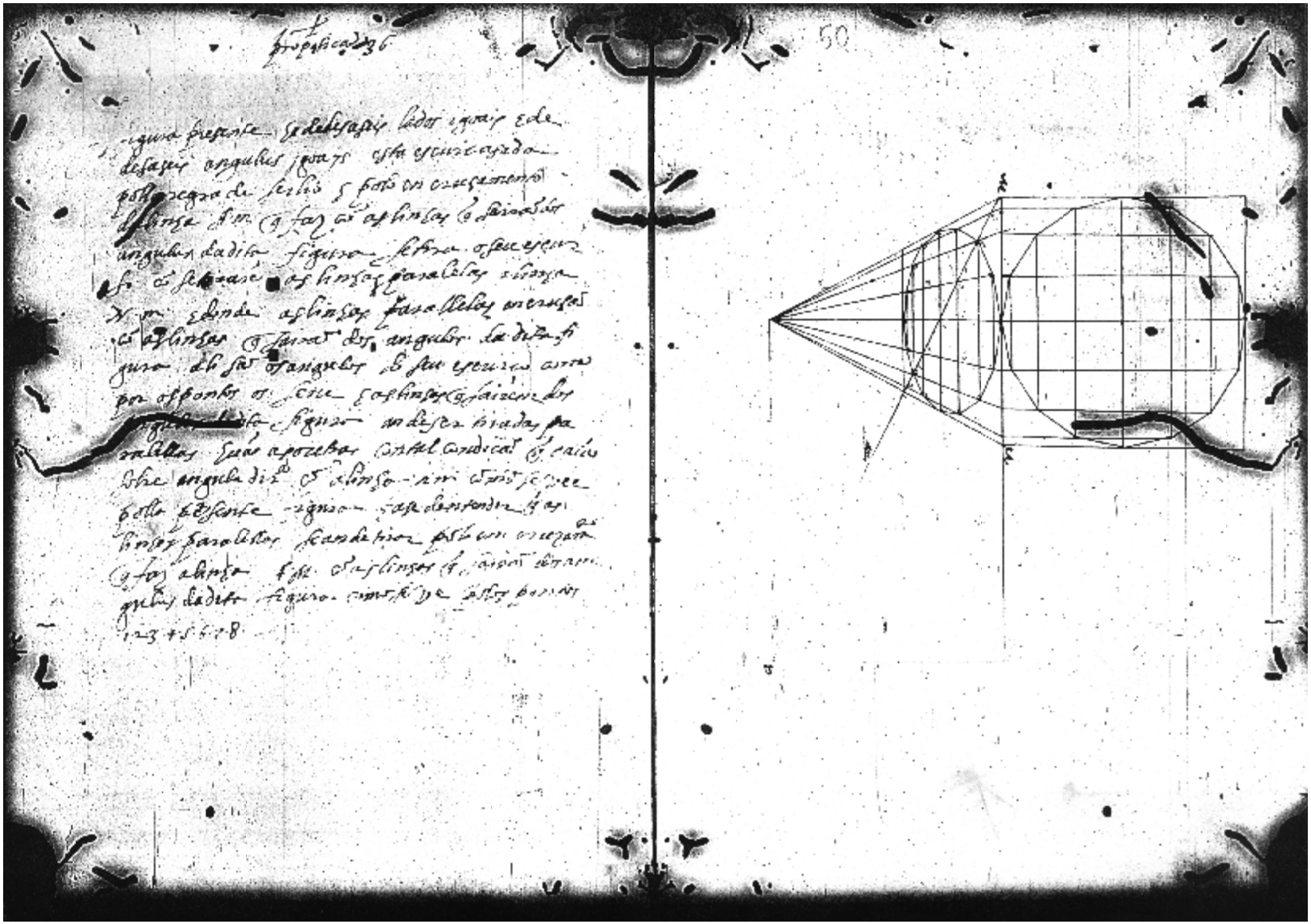
fol. 47v

fol. 48r



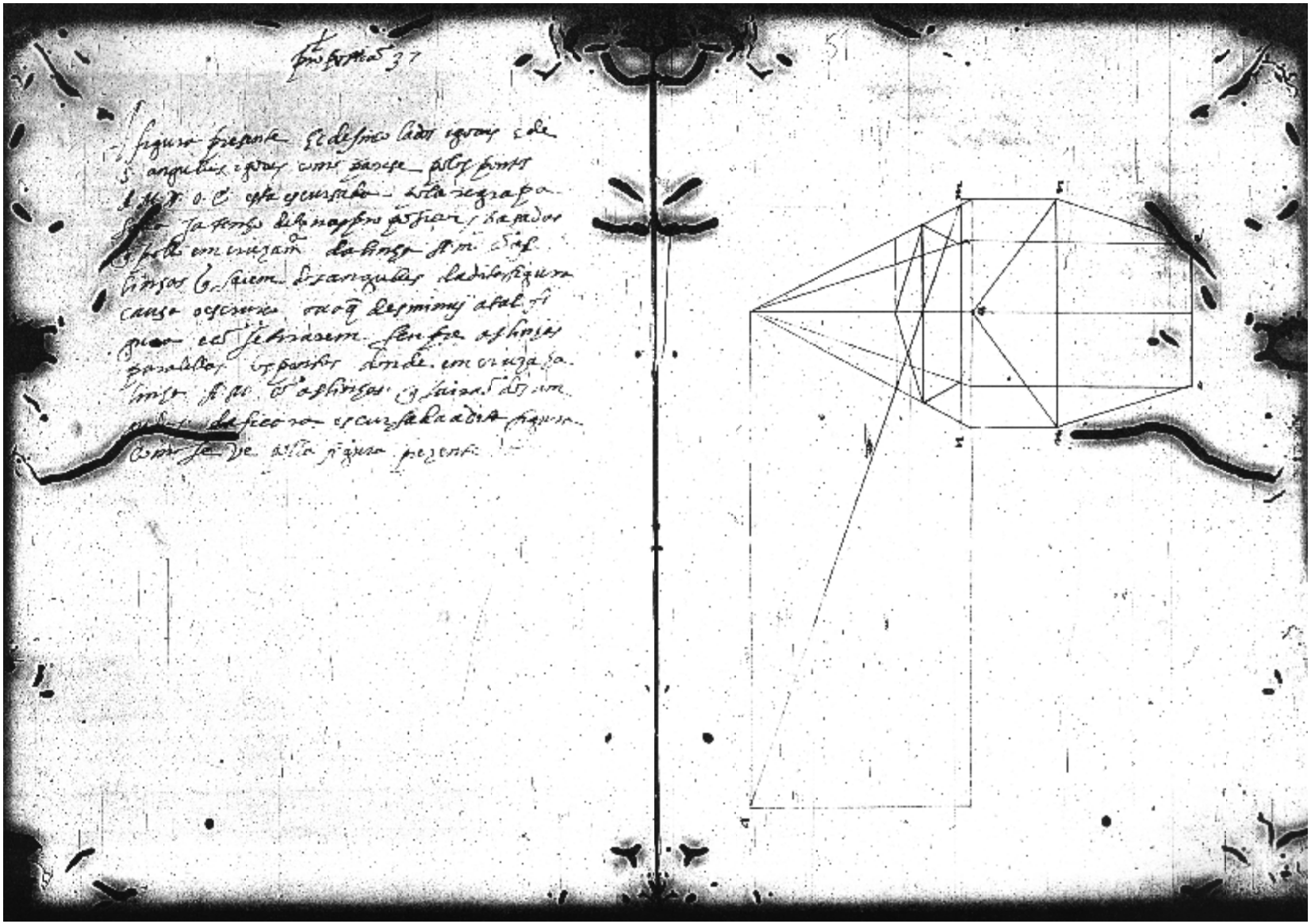
fol. 48v

fol. 49r



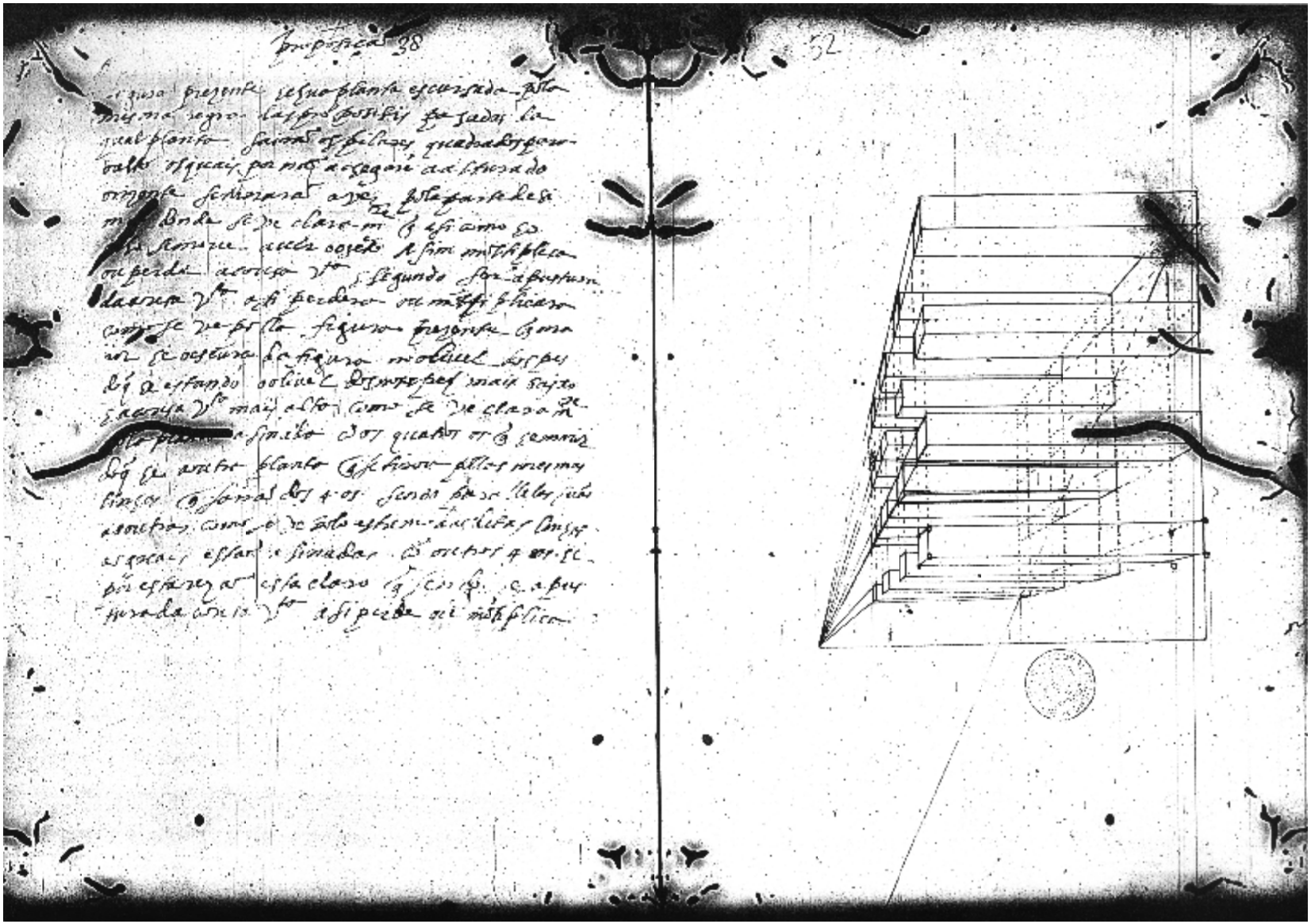
fol. 49v

fol. 50r



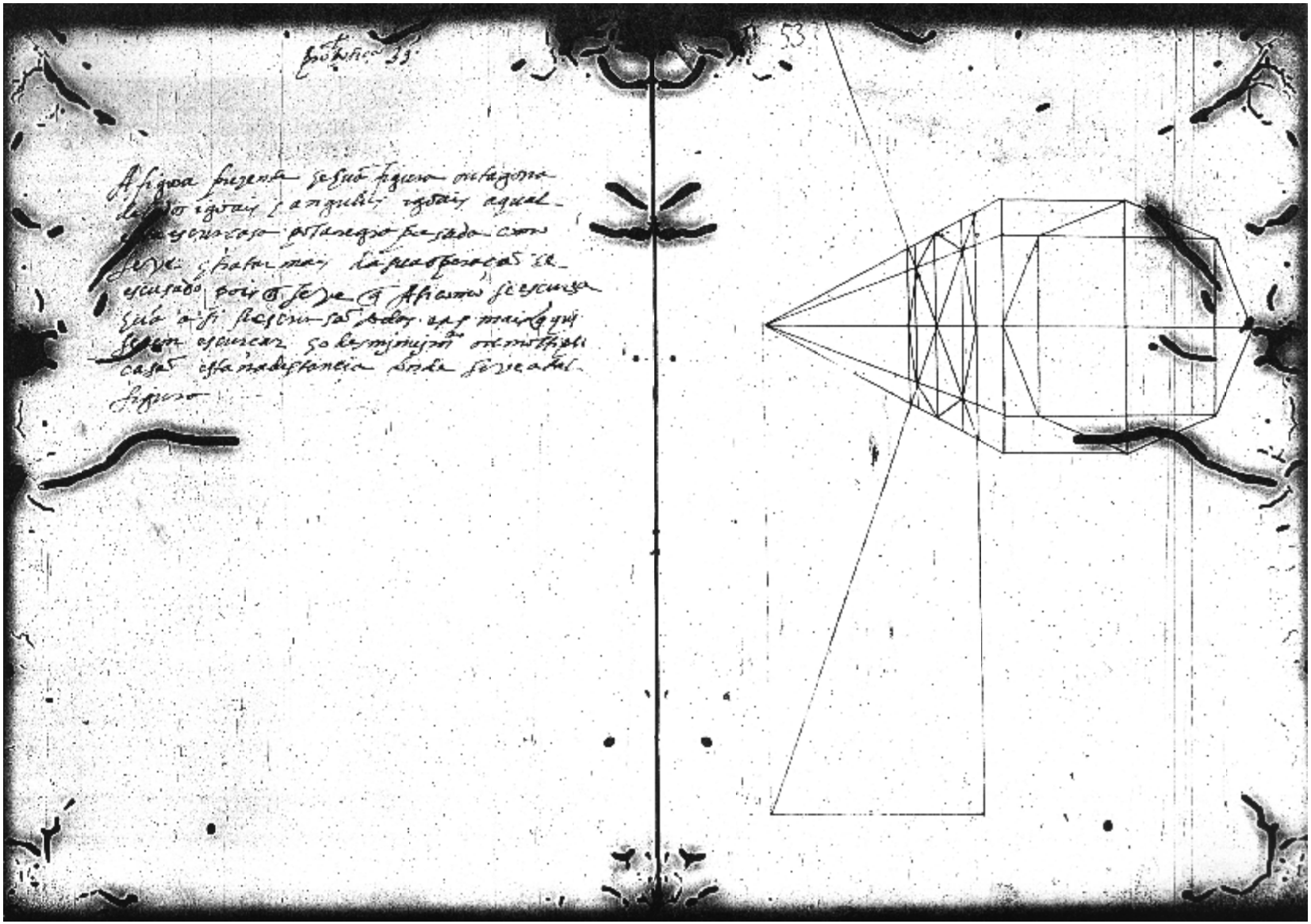
fol. 50v

fol. 51r



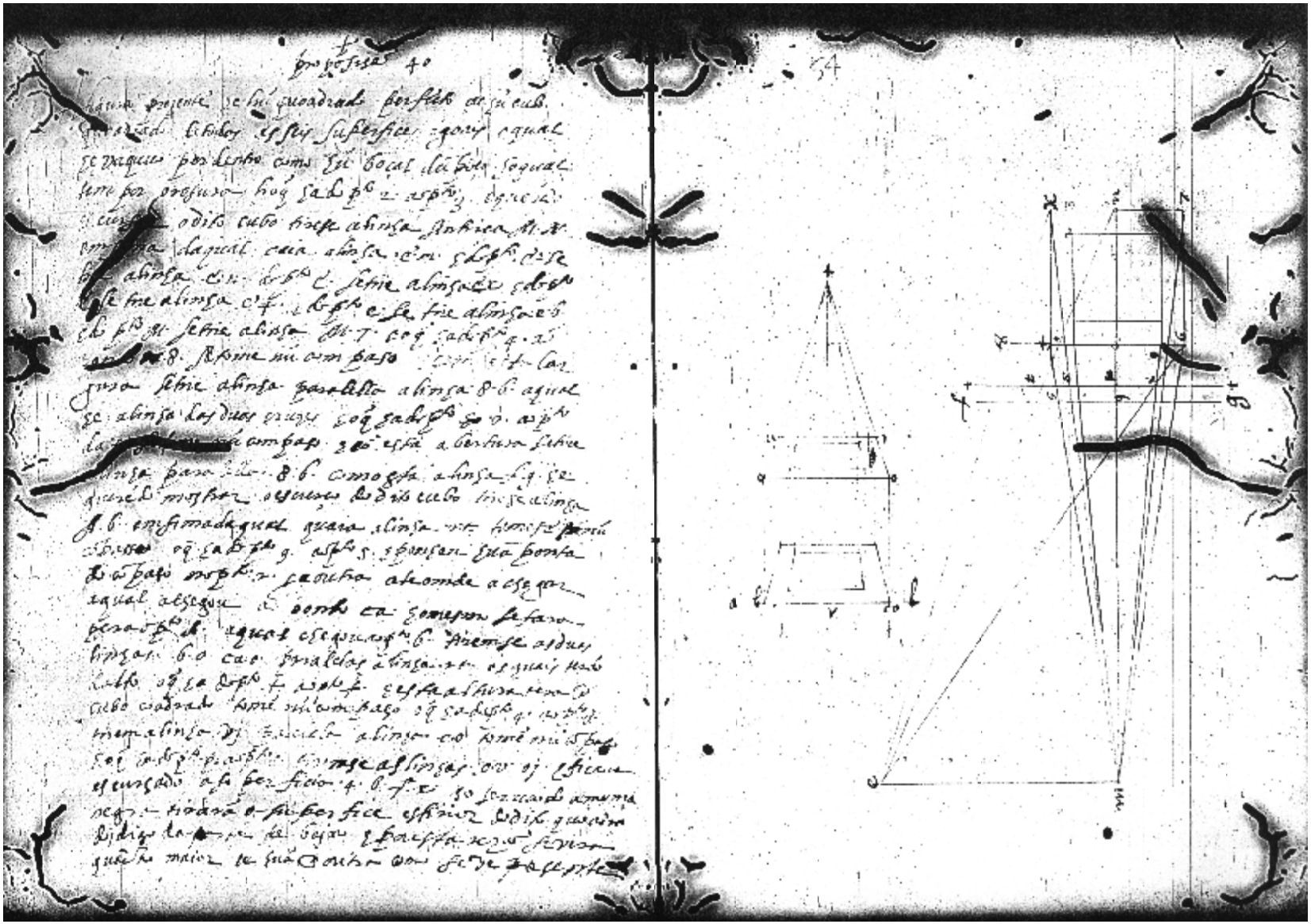
fol. 51v

fol. 52r



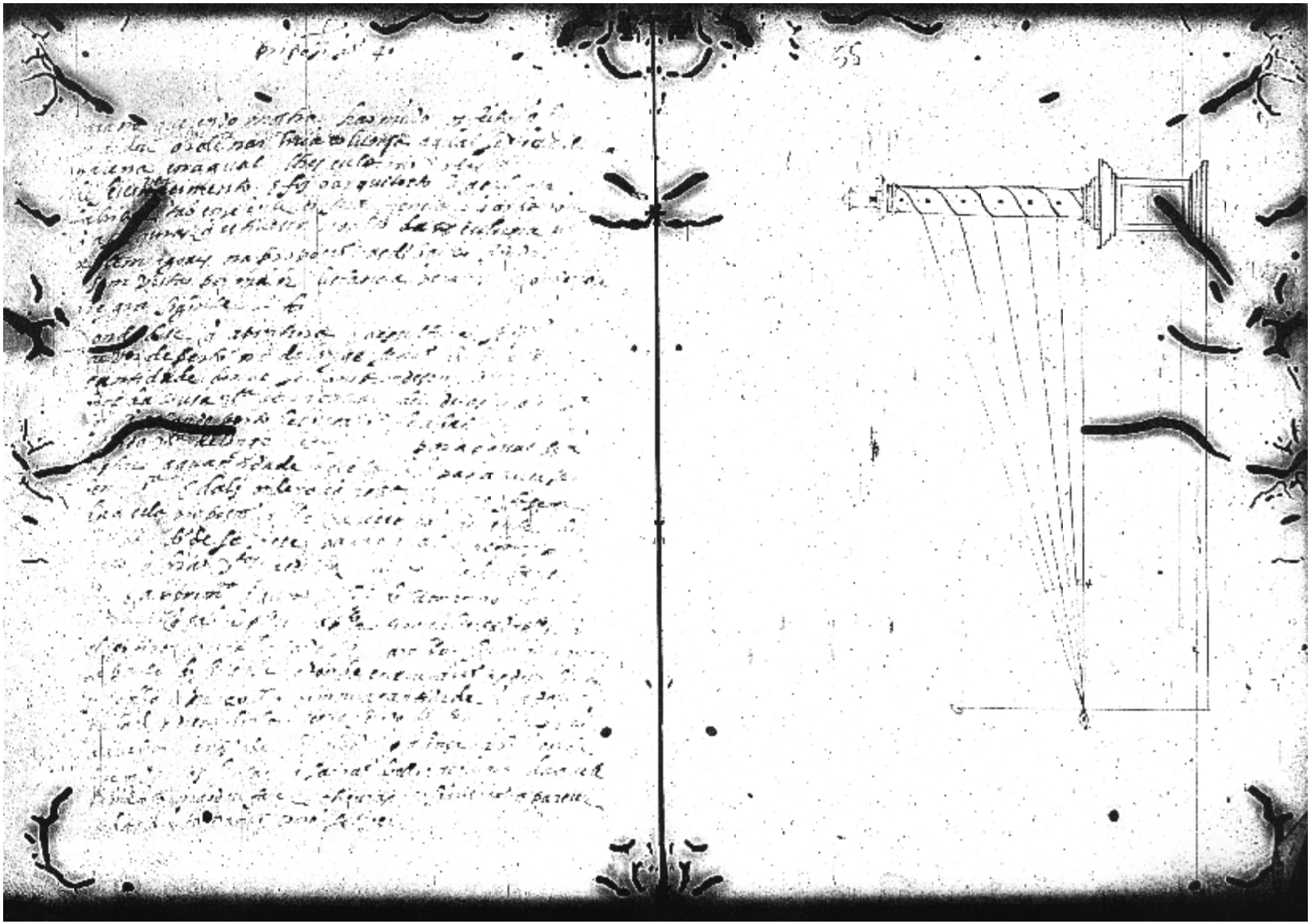
fol. 52v

fol. 53r



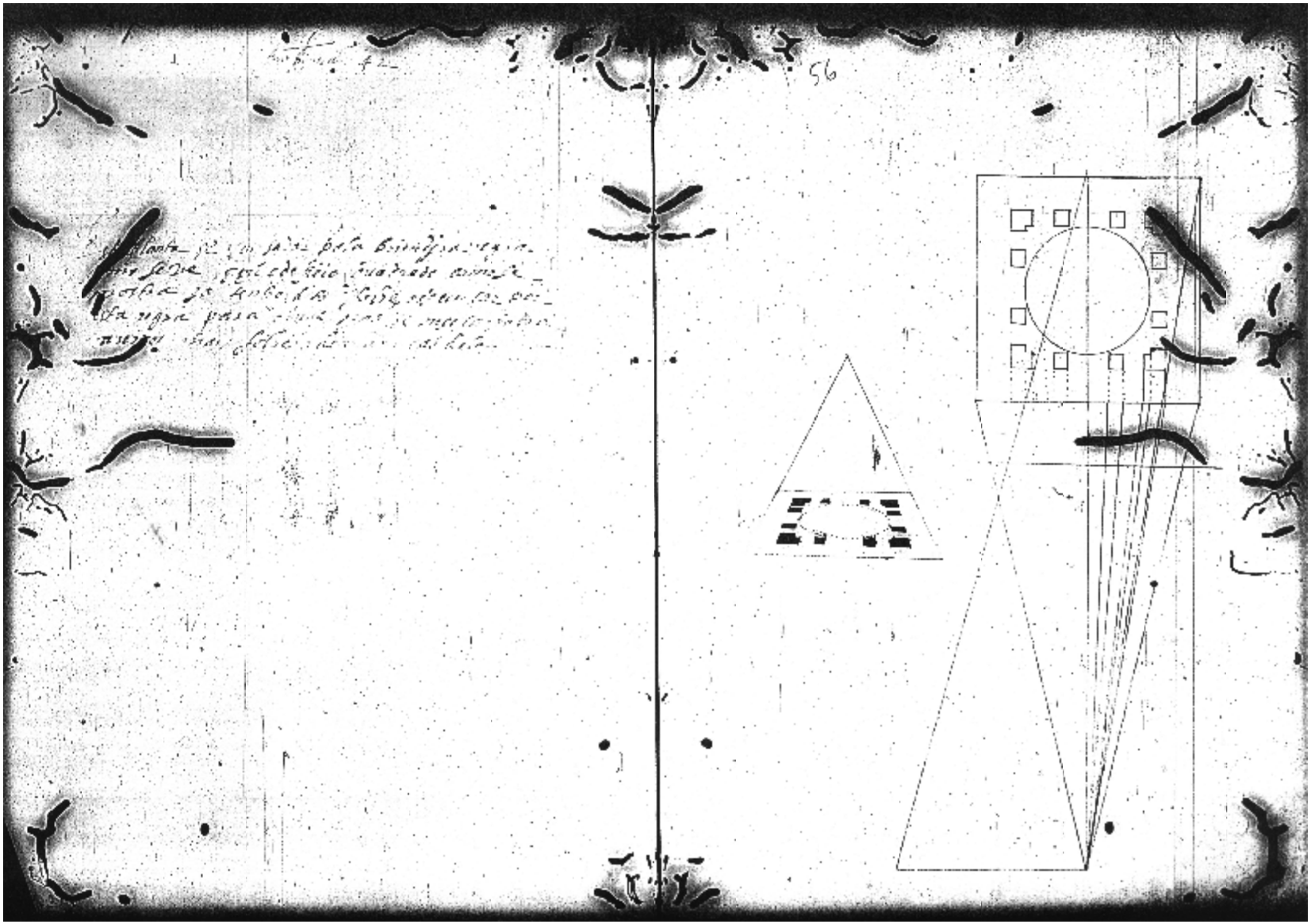
fol. 53v

fol. 54r



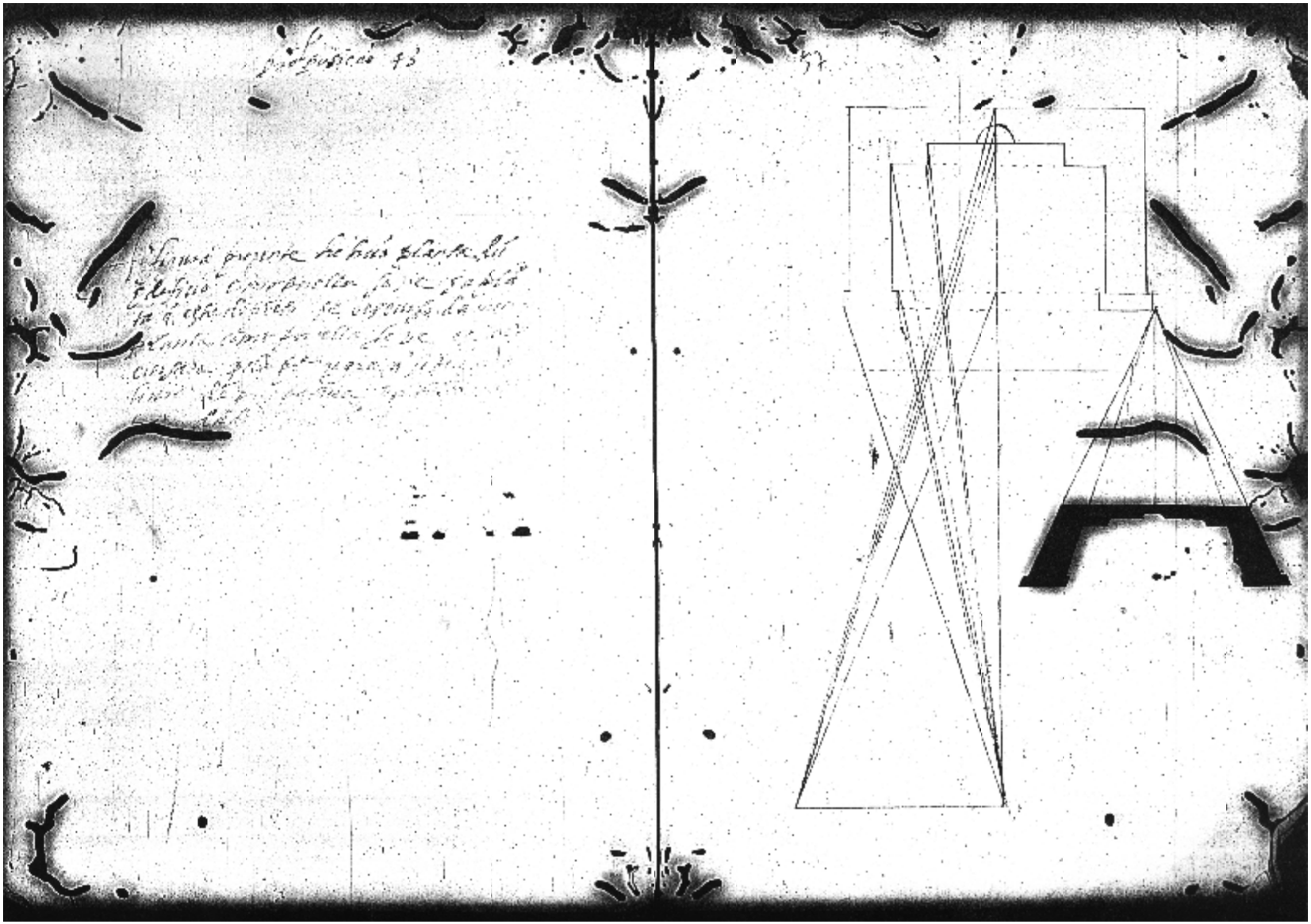
fol. 54v

fol. 55r



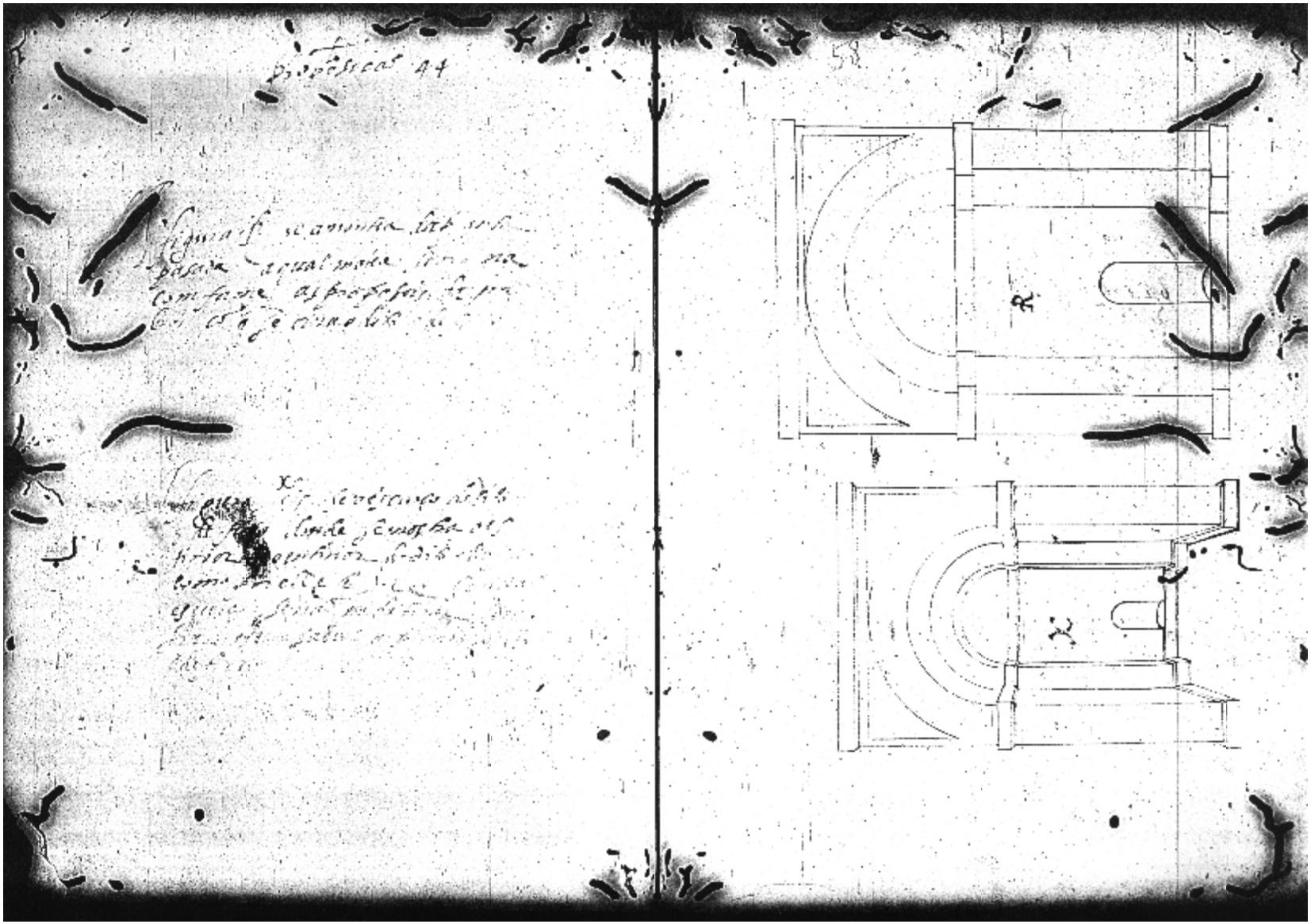
fol. 55v

fol. 56r



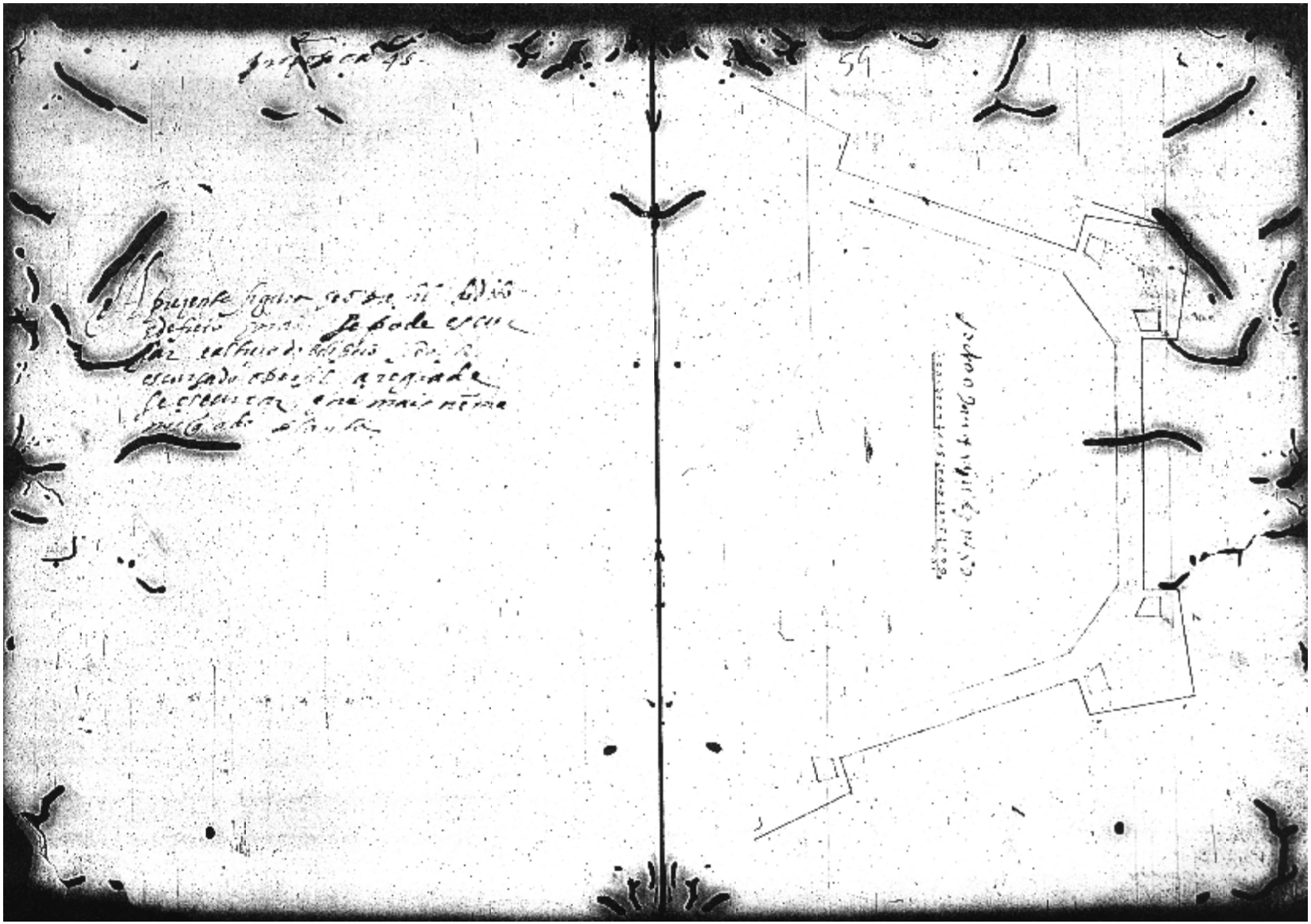
fol. 56v

fol. 57r



fol. 57v

fol. 58r



fol. 58v

fol. 59r

Conclusão

Ainda haverá quem se lembre de "um novo método de perspectiva" de António Barreiros, publicado numa pequena separata de *A Águia*, nº 4 (3ª série) de 1922, o qual, tanto quanto sabemos, se ensinou no Curso de Arquitectura da Escola de Superior de Belas Artes do Porto, pelo menos até aos anos setenta, na cadeira de "Teoria das Sombras e Perspectiva", da responsabilidade do Arqº António de Brito [**Fig. 277**].

Esclarece-nos o autor do método que, para a sua elaboração, se inspirou *no processo do feixe de perspectivar de Fresnaye*. E a verdade é que a partir dessa sugestão procurou, fundamentalmente, dar expressão prática a um conjunto de procedimentos que implicam alguns conceitos fundamentais de perspectiva mas onde, curiosamente, é dominante a instrumentalização do Teorema de Thales. É evidente que se trata já de um método misto porque também se recorre à utilização de pontos de fuga quando é possível fazer a sua determinação no âmbito dos limites do papel ou do estirador. Mas o ponto de partida é sem dúvida o famoso Teorema.

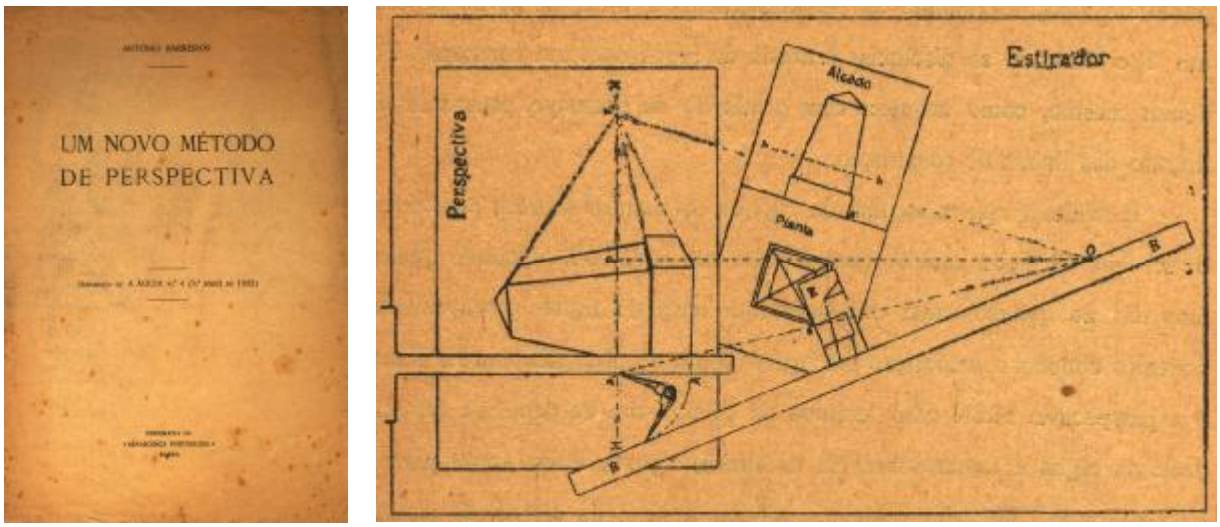


Fig. 277 – *Um novo método de perspectiva*. António Barreiros, 1922.

A sua aplicação reveste-se, porém, de alguma singularidade já que os condicionalismos operativos impõem que se não recorra ao rebatimento, para o plano do horizonte, do plano projectante horizontal do raio visual que passa pelo ponto (A) que se quer perspectivar [**Fig. 278-1**], como seria descritivamente mais canónico, mas sim aos triângulos rectângulos definidos pela régua auxiliar, que toma o lugar de um dos catetos, sendo a medida dos outros catetos a distância do ponto ao plano do horizonte e o valor dessa distância (ampliada ou reduzida) projectada no Quadro. Nesta situação a projecção horizontal do raio visual passa a ser a hipotenusa dos triângulos referidos [**Fig. 278-2**]. Nada de mal advém desta opção já que os resultados são perfeitamente equivalentes seguindo qualquer um dos caminhos. Mas, ainda assim, o que queremos relevar é que a variante induzida pela prática, que não põe em causa a validade do método, de algum modo afasta esta construção perspéctica da pureza inerente à metodologia específica da geometria descritiva.

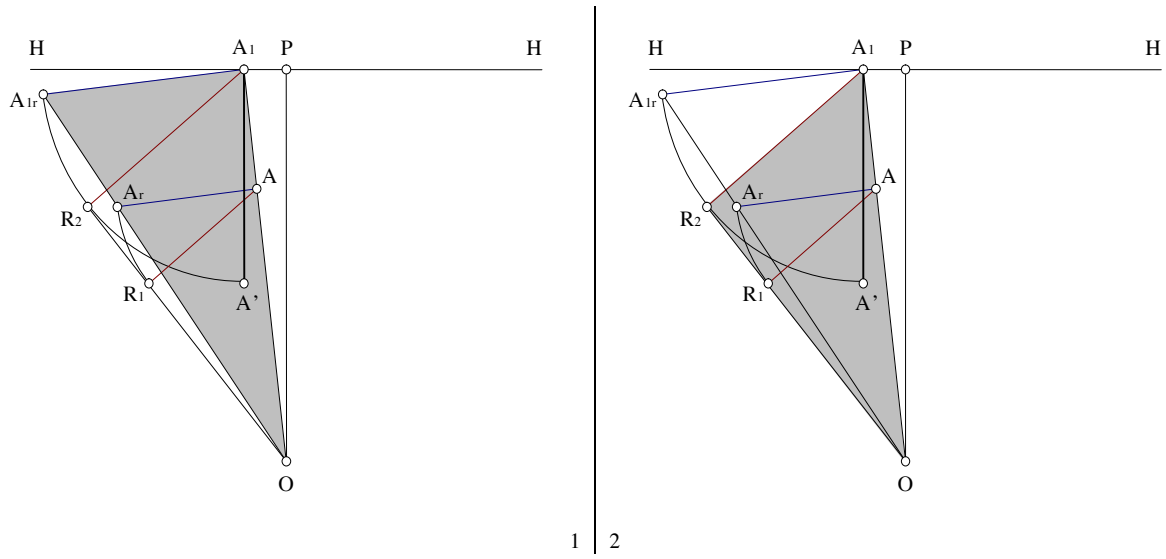


Fig. 278 – Determinação da perspectiva do ponto A situado abaixo do Plano do Horizonte à distância $AA_r = AR_1$ desse mesmo plano
1 – Através do rebatimento do plano projectante horizontal do raio visual que contém A
2 – Método prático de António Barreiros (OR_2 corresponde à régua auxiliar)

Curiosamente, outro português, António Rodrigues de seu nome, exactamente 346 anos antes, teve igualmente a audácia de tentar definir uma nova regra de perspectiva que sabemos ser a primeira das duas que nos descreve no seu "Liuro de Perspectiva". Regra e não método, que era como então se designava uma construção perspéctica. É claro que, para evitar os equívocos em que incorreu, teria de possuir um pensamento matemático mais refinado ainda que os seus conhecimentos na área da geometria fossem vastos. Só que não chegaram, de facto, para superar as insuficiências e dificuldades que tivemos oportunidade de colocar em evidência. Mas também demonstrámos que a regra em si mesma é irrepreensível sendo manifestamente alheia ao mau emprego que dela se faz, que se verificou ser particularmente nítido quando se quis passar da perspectiva de superfícies para a perspectiva de corpos.

Mas o que é mais interessante é que a dita regra assenta em pressupostos muito afins do método de Barreiros que, como verificámos, dominou o ensino da perspectiva nas Escolas de Belas Artes durante largas décadas do século passado. Não só na dependência directa do Teorema de Thales, evidente em ambas, como na derivação clara de um processo operativo ditado pela prática. É que, frequentemente, como parece ser o caso de Rodrigues, é justamente a partir duma aproximação empírica aos problemas que surgem os desafios à teoria, forçando a sua evolução no sentido de providenciar a inevitável fundamentação dos procedimentos. Ainda que a teoria por si mesmo, em movimento de refluxo, possa e deva corrigir trajectórias desajustadas. Estamos a falar de Rodrigues mas poderíamos estar a falar da história da perspectiva considerada na sua globalidade e de tantas outras personagens que como ele tiveram a audácia de tentar desbravar caminho... O português, porém, talvez tenha ficado demasiado entregue a si próprio.

No método de Barreiros, são as ferramentas de desenho que importam: a régua sobre a qual corria um cartão espesso para definir as alturas, o tê para as verticais e alfinetes espetados na mesa no ponto O – centro de projecção dos raios visuais – e

eventualmente nos pontos de fuga passíveis de determinação dentro dos limites físicos da mesa de trabalho. Na regra de Rodrigues temos por detrás a metodologia e todo o instrumental inerente à determinação de distâncias inacessíveis, ou seja, o corpo disciplinar da chamada "geometria prática" cujo principal motor de desenvolvimento foi, no nosso país, como noutros, a Náutica, tendo a seu lado a Astronomia e a Cosmografia.

É, por conseguinte, a concretização efectiva do princípio da semelhança de triângulos em que pelo menos num dos vértices está sempre o olho do medidor e nos outros poderão estar uma árvore, o cimo duma torre, o cume de uma montanha, ou então, a linha de costa que já se avista de uma caravela ou um astro que brilha nos céus, que conduziu Rodrigues à descoberta de uma regra de perspectiva funcional que, tal como a de Barreiros, se aparta da pureza conceptual que a perspectiva já possuía mas de que o nosso Mestre ainda não tinha notícia face à conjuntura que tivemos o cuidado de balizar, de que se destaca a inconsistência científica da fonte primordial que utilizou: *Il Secondo Libro, Di Prospettiva* de Serlio. Ainda que de óbvia extracção empírica, a verdade é que a regra de perspectiva que define como alternativa à 1ª regra do bolonhês, conduz a resultados exactos, é isso que importa sublinhar. Aparte os percalços na sua aplicação.

Aliás, dessa sua origem deriva precisamente a sua robustez ainda que, sob o ponto da conceptualização da perspectiva como sistema projectivo, não se possa esperar demasiado. O facto de se fundar no princípio da proporcionalidade que é aqui aplicado, ademais, com assinalável elasticidade, revelando o domínio cabal do Teorema que se atribui a Thales, correntemente empregue nas tarefas práticas de medição, é o bastante para lhe dar credibilidade. Bastará lembrar que é através dele que Piero della Francesca, ainda preso ao mundo euclidiano, providenciará a prova matemática da construção albertiana que o próprio não quis ou não estava apto a dar. Realmente, esse princípio está na essência do sistema de representação perspéctica ainda que a sua aplicação singela nos remeta para um estádio

relativamente básico do seu desenvolvimento e, por isso mesmo, nos transporte às origens da *perspectiva artificialis* e à problemática relacionada com os pressupostos matemáticos que estão na sua génese.

Suspeitamos que essa mesma capacidade de lidar com o tema da proporcionalidade com indiscutível à-vontade, tendo por base relações de semelhança ou de homotetia, terá sido um dos factores que permitiu a Alberti definir o seu *modo ottimo*. A precedência da actividade prática de medição na chegada à sua regra pressente-se na sua própria obra, nomeadamente nos *Ludi Matematici*, embora sejam as gravuras de Francesco di Giorgio, que aparecem nos seus *Tratatti* na sequência de uma aturada inventariação de problemas típicos da geometria prática, que selam definitivamente essa ligação. Tal como pedia Alberti, Giorgio isola o desenho de perfil e dá materialidade às entidades da geometria, materializando os planos com varas ou hastes e os raios visuais com fios. Já foi sugerido precisamente o contrário. Que teria sido o próprio Alberti que partira de um procedimento empírico que transparece nos desenhos que Giorgio elaborou. Certo é que Alberti, para além do pedido para realizar o perfil à parte (seja ele um desenho ou um processo experimental) – o passo decisivo para se poder chegar ao estabelecimento exacto da graduação das profundidades – deixa-nos também aquela indicação enigmática de ser suficiente a utilização de um pequeno espaço (*picciolo spazio*) para a sua execução. Esta compressão do suporte do desenho (ou do local da experiência) faz pensar na possibilidade de se trabalhar com dimensões mais reduzidas do que as utilizadas na divisão da linha de base da perspectiva, sendo a interligação de ambas sustentada por uma relação proporcional, sem que seja posto em causa, por isso mesmo, o traçado das transversais que com as ortogonais já definidas permitem definir o plano de base ou *pavimento*. E quanto a este aspecto particular, a aproximação de Rodrigues através de uma regra de perspectiva onde é proeminente o princípio de homotetia, se bem que tardia mas equiparável em substância, parece poder confirmar essa possibilidade.

O problema de Rodrigues, quando confrontado com Alberti, está na forma espartilhada com que faz a aplicação do poderoso teorema da semelhança de triângulos, que ainda se sustenta quando está em causa a perspectiva de uma figura mas que se desmorona quando se pretende abarcar um sólido ou um objecto arquitectónico na sua totalidade. Neste caso, como tivemos ocasião de verificar, por deficiências de utilização, não se processa a sua aplicação espacial quebrando-se inevitavelmente a unidade do objecto e do próprio espaço. Aqui só mesmo a construção de uma pirâmide feita de raios visuais – a *pirramide visiva* – e a consideração da sua *intersagazione* com um plano de projecção, permitiria suprir estas deficiências, começando pela indispensável precisão de conceitos, definição da relação recíproca dos elementos básicos do sistema – o Observador, o Objecto e o Quadro – e estabelecimento da regra para definir a figura da *instersagazione* dessa pirâmide que é, claro está, a perspectiva do objecto.

É preciso que se note porém que, embora Alberti tenha o cuidado de definir com clareza a(s) pirâmide(s) que tem(êm) como vértice(s) o olho do Observador e como base(s) o(s) Objecto(s) visionado(s), nunca é por via directa que chega à intersecção dessa(s) mesma(s) pirâmide(s) com o Quadro. Isso só Piero della Francesca fará servindo-se para o efeito da construção perspéctica que mais fielmente reproduz, por via da dupla projecção ortogonal a(s) pirâmide(s) em causa, a dita *costruzine legittima*. Se Brunelleschi chegou previamente a essa construção provavelmente nunca saberemos, embora os mais brunelleschianos (onde nos incluímos) tenham tendência a creditar-lhe esse feito. Mas reconhecemos, cada vez mais, que, face à falta de prova, é mais a fé que nos move…

De facto, do que Alberti se ocupa é da definição do receptáculo, do plano de base e por extensão do espaço, matematicamente ordenado segundo uma malha cúbica modulada em *braccia*. Será esse recinto que, por via da sua regra, transporta para o plano de representação o qual, por inerência, passa a ser o espelho fiel, tal como se

oferece à vista, dessa construção espacial assente em pressupostos matemático-geométricos.

Começa por perspectivar as ortogonais reconhecendo a sua convergência para o *punto dove il razzo centro ferisce*[504] – ponto de que Masaccio já se servira para construir a capela virtualmente real de *Santa Maria Novella,* palco da sua *Trinità* – e determina em seguida as transversais de acordo com o dito *modo ottimo* que declara ter descoberto. O espaço que se constrói a partir desse *pavimento* constitui-se como o próprio objecto de representação estando igualmente apto a receber objectos propriamente ditos ou personagens que nele se dispõem e cuja altura se controla transportando para a vertical, em planos paralelos ao Quadro, as divisões da quadrícula do plano de base. Aliás o desdobramento do próprio conceito de pirâmide que, como propusemos, começa na figura definida pelo olho do Observador e pelos limites rectangulares da tela, só tem cabimento se considerarmos que as bases das várias pirâmides que enumera são os planos que configuram a caixa espacial paralelepipédica que define, ou seja, a figura rectangular do pavimento, do tecto, da parede de fundo e das paredes laterais, ou então, cada um dos quadrados ou um conjunto deles que integram a quadrícula em que se subdivide cada um desses planos. A base da pirâmide primeira, coincidente com a tela/Quadro, será afinal a parede frontal que fecha essa caixa mas que ao mesmo tempo a abre por ser transparente. É a *finestra* que na sua versão estritamente empírica pode ser mesmo um *vetro tralucente* ou o *velo*.

E, claro está, em relação às pirâmides que têm por base qualquer plano paralelo ao Quadro, como é o caso da parede de fundo, o Teorema de Thales tem aplicação directa, já que a secção dessa pirâmide com o Quadro é uma figura semelhante à figura da base. Nas outras situações é sempre possível isolar as faces triangulares das pirâmides em que um dos lados é paralelo ao Quadro para que o Teorema se

[504] Assinale-se que logo a forma como define o *punto centrico* é premonitória já que está na essência do conceito de *punto di concorso* (ponto de fuga) que só será convenientemente generalizado a qualquer direcção horizontal por Guidobaldo del Monte (*Perspectivæ Libri Sex*. Pesaro: 1600).

cumpra. Se não, resta sempre a hipótese de tratar cada vértice isoladamente. O triângulo de que nos serviremos na circunstância será rectângulo, no caso geral, sendo a hipotenusa o raio visual e os catetos, a perpendicular definida pelo Olho e o Pé do Observador e o segmento definido pelo referido Pé e a projecção horizontal do vértice em causa, ou seja, a projecção horizontal do raio visual. Chegados a este ponto voltamos ao princípio, já que terá sido exactamente por aqui que tudo começou [**Fig. 279**], como pensamos.

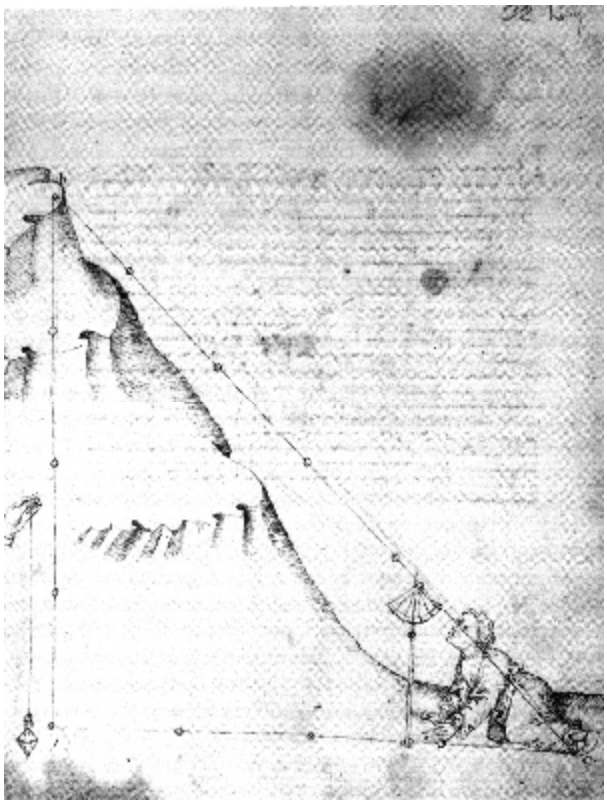


Fig. 279 – Medição de altura com um quadrante e fio-de-prumo. Mariano di Iacopo, *De ingeneis*, Livros III-IV. BNCF, Ms. Pal. 766, c. 32r

Mas a sistematização matemática do espaço de representação concebida por Alberti é antes de mais um projecto para o próprio espaço em si mesmo, que corria paralelamente à sentida necessidade de "mapear" a terra e o céu ainda por desbravar. Se a ordem geral de todas as coisas estava na Matemática, convicção de substrato pitagórico e que tinha o *Timeu* de Platão como principal sustentáculo,

sendo a Geometria o elo de ligação com as matérias que lidavam com os problemas do espaço, a questão da representação do espaço visual seria da competência da Perspectiva, cabendo à Cosmografia a tarefa de representar a Terra e o Céu, para o que seria necessário melhorar os conhecimentos que já se detinham sobre a Esfera e para os quais concorriam os progressos da Geografia e da Astronomia, que a evolução dos Descobrimentos facilitava. Só que mais tarde ou mais cedo acabaria por se constatar que as primeiras cartas rigorosas, quer do globo terrestre, quer da esfera celeste, tinham por base projecções cónicas que já eram conhecidas desde a Antiguidade: gnomónica na Carta de Mercator, sendo, nesse caso, a superfície de projecção um cilindro tangente ao equador; estereográfica no Planisfério de Ptolomeu, e, como nesta situação a superfície de projecção era um plano, que cortava a esfera segundo o equador celeste, Commandino descortinou (finalmente) a sua íntima relação com a perspectiva. De Quadro plano naturalmente. Mas, por ora, mais não se exigia.

Mas ainda que os principais destinatários do projecto espacial albertiano devessem ser, como ele pretendia, os pintores, a verdade é que a sua construção tinha a marca do arquitecto que já era em potência quando redigiu o *De Pictura* e que acabou por vir a ser de facto, embora no *De re aedficatoria*, continuasse a considerar que a perspectiva poderia ser perniciosa no processo de gestação do projecto. Independentemente disso o que conta é a sua ideia matricial de espaço que em termos perspécticos se traduziu na efectiva sedimentação de uma forma muito particular de perspectiva – a perspectiva central – que tinha inerente a correspondente concepção centralizada do espaço, implicando a fidelidade à simetria central, ou bilateral pelo menos, e, naturalmente, a estrita obediência a uma métrica, que implicava um sistema de relações proporcionais de natureza aritmética e geométrica em essência, e que em termos perceptivos se transformava, pela vista, garantidamente, num sistema de proporções harmónicas que por via da regra se poderia transportar para o papel para se fazer perspectiva.

Poderíamos estar a descrever *San Sebastiano*, espaço centralizado por excelência, mas também cabe aqui *S. Andrea*, ambas em Mantova. Evocámos os exemplos de Brunelleschi, nos quais Wittkower assenta a hipótese de lhe atribuir a descoberta da *perspectiva artificialis*, mas é das pesquisas exaustivas de Leonardo no âmbito da *prospettiva liniale*, da sua sistematização de projectos de edifícios de planta central e das efectivas concretizações de Bramante e de outros, que nos chegam as primeiras provas concretas desta conexão. Ainda assim, pensamos que é mais do que suficiente lembrar os painéis produzidos no círculo de Urbino, ligados à definição da cidade ideal, para verificar a convergência de um projecto global de centralização do espaço, antropocêntrico, como não podia deixar de ser, e que, por isso mesmo, convoca a perspectiva central para se afirmar mas também para persuadir.

Nos Tratados de Arquitectura em geral, nos Livros de Perspectiva que os passam a integrar, mas também, nos Tratados da especialidade, desde logo no primeiro deles – o *De Prospectiva Pingendi* – os espaços centralizados, em estrita associação à perspectiva central, terão sempre um lugar de destaque, desde a cidade ao objecto arquitectónico. Para aquela, preferencialmente, será desenvolvido um sistema de representação que acaba por levar à axonometria, em estado intuitivo em Di Giorgio mas já regrada em Maggi e Castriotto, que conhecerá reconhecida preferência da arquitectura e engenharia militar, que os depoimentos dos nossos engenheiros Luís Serrão Pimentel e Manoel de Azevedo Fortes confirmam. Cataneo, porém, servir-se-á ainda da perspectiva na representação das suas múltiplas propostas de cidades poligonais o que, manifestamente, seria também intenção de Rodrigues como comprovam as suas tentativas de perspectivar o pentágono que reconhecemos nas plantas de um forte pentagonal que integra o *Tratado*. Nestas perspectivas, para que se possa ler a cidade como um todo, naturalmente que o Ponto de Vista se eleva, e o

resultado são as chamadas perspectivas em voo de pássaro que estão já a meio caminho, entre a perspectiva e a axonometria[505].

Mas porque a aprendizagem da perspectiva se iniciava sempre pelo plano que se associava ao quadrado, plano este que se poderia subdividir segundo uma quadrícula com a métrica mais conveniente, no que emergia sempre a matriz espacial albertiana, ou então nele dispor qualquer outra forma, usando-o como figura envolvente, que seguidamente se elevaria, acontece que um dos objectos arquitectónicos que sempre mereceu representação preferencial foram os edifícios ou pequenos espaços de planta quadrada. Vemo-los nos esboços incipientes de Filarete, no tratado de Piero, de Francesco di Giorgio, em Serlio, Hernan Ruíz, mas também, importa não esquecer que este é um dos temas predilectos de Leonardo. No entanto, a sua investigação formal bem com as suas características muito próprias, levaram--no a desenvolver um sistema de representação específico que combina a planta com uma perspectiva central em vista de pássaro do objecto arquitectónico, matéria que tivemos ocasião de abordar e desenvolver no ensaio que apresentámos no seminário, já mencionado, subordinado ao tema "*Leonardo da Vinci: Architecture and Mathematics*"[506].

---

[505] Massimo Scolari, num interessante ensaio sobre as origens da axonometria (SCOLARI, Massimo - "Elementi per una storia dell'assonometria". In *Casabella*, nº 500, Março, 1984, p. 42-48), contextualizando as qualidades deste sistema de representação em termos filosóficos, fala de uma viagem que tem início no «*occhio interiore*» de Plotino para chegar ao «*occhio del Sole*», segundo a linguagem de Accolti, tornando-se alguns anos mais tarde o «ponto no infinito» da geometria projectiva de Desargues. De qualquer forma, como assinala Scolari, o desenvolvimento da axonometria coexistiu com o da perspectiva. Isto significa que tivemos ao mesmo tempo, desde as primeiras tentativas para representar a profundidade espacial num plano, até à maturação de ambos os sistemas em termos científicos, no século XV e XVI, duas formas de observar ou representar o mundo, ou duas maneiras de o pensar: a visão do «*occhio interiore*» encontrada na axonometria e do «*occhio del corpo*» da perspectiva, um instrumento precedente da *mimesis*, para reproduzir a natureza. E, como Alan Colquhoun explica, *this debate between Euclid's and Democritus' theories of vision, with their rival aesthetic implications was resolved, in the course of 16th and 17th centuries by dividing the field of representation with two discrete parts. Mimesis in general became absorbed by perspective, while parallel projection and axonometry were preferred wherever the criterion of value was descriptive accuracy* (COLQUHOUN, Alan - "Assonometria: primitivi e moderni". In Alberto Ariani/Jacques Gubler - *Alberto Sartoris. Novanta gioielli.* Milano: Mazzotta, 1992, p. 17).

[506] Ver nota 134.

Nos restantes casos, a que Leonardo aliás também não foge, o Observador tem os seus pés bem assentes na terra e avista o espaço segundo o seu plano de simetria axial – *sia sempre la sua distantia all'entrare di esse* como diz Serlio – vincando essa característica formal e exponenciando a centralidade que o próprio espaço já possui.

É nessa linha, precisamente, que surge o *edeficio quadrado* de Rodrigues que teria, ademais, a particularidade de ser coroado com uma cúpula, dando expressão concreta a uma composição geométrica *ad quadratum* e *ad circulum* tão bem sintetizada na figuração do homem vitruviano devida a Cæsare Cesariano.

Fizemos o ensaio de reconstituição deste *edeficio* e confrontámo-lo com o espaço sepulcral da Capela das Onze Mil Virgens, considerando-o como a consagração desenhada de uma unidade tipológica de importância decisiva na arquitectura renascentista e maneirista, e como uma homenagem à sua concretização no Templo de Alcácer cujo desenho se deverá, segundo Rafael Moreira, ao Autor do *Tratado de Arquitectura* do século XVI e do "Liuro de Perspectiva" que nele se inclui, António Rodrigues.

Aliás, este exemplar-tipo terá, entre outras, duas réplicas que importa mencionar dadas as características estilísticas tão dissemelhantes que apresentam: a Capela dos Reis Magos da Igreja do Mosteiro de São Marcos (1574), obra possivelmente de Tomé Velho, sobrecarregada de ornamentação na linha caracteristicamente coimbrã que vem de João de Ruão, e a Capela do Hospital da Luz de Carnide (1610-14), da autoria de Baltazar Álvares, uma composição que retoma a fidelidade ao purismo chão, já temperado, à altura, pela influência herreriana[507].

[507] Esta capela é particularmente interessante desde logo pela sua inserção estratégica no complexo hospitalar, mas também pela afirmação exterior do volume correspondente ao espaço cúbico que é aqui sobrepujado de um elevado tambor cilíndrico, cúpula e zimbório, numa composição *toda ela de uma limpeza volumétrica que impressiona pelo equilíbrio e serenidade,* conforme salienta Paulo Varela Gomes. Para uma análise detalhada e precisa deste edifício ver: GOMES, P.V. – *Arquitectura, Religião e Política em Portugal no Século XVII. A Planta Centralizada*. Série 1. Ensaios 11. Porto: FAUP Publicações, 2001, p. 63-72.

Da análise extensiva que se empreendeu da Capela das Onze Mil Virgens, onde facilmente se reconhecem maioritariamente figuras rectangulares que exprimem as consonâncias do tetracorde pitagórico, bem como outras consonâncias secundárias, além de relações especificamente geométricas, cabe sublinhar a instrumentalização de relações de proporcionalidade construídas segundo situações de homotetia a partir de centros, criteriosamente procurados e definidos segundo a estrutura modular do templo, equiparável à metodologia subjacente à definição da regra de perspectiva que julgamos ser uma criação do Autor.

Referimos, logo na introdução, que Rodrigues tinha passado ao lado da história da perspectiva se considerássemos o estádio de evolução desta ciência em termos internacionais à data da produção do seu *Tratado*. É um facto. Mas não deixou de dar o primeiro passo ao seu encontro, tendo sido essa a maneira como a nossa história se começou a fazer nesse domínio.

É que apesar das publicações credíveis de que já poderia dispor – Commandino e Barbaro, principalmente – mas também Pietro Cataneo onde teria, pelo menos, a *costruzione legittima* (que também já estava presente na obra problemática de Dürer), nomeadamente no "Libro Ottavo" da versão ampliada da sua *Dell'Architettura* de 1567, a verdade é que não há quaisquer indícios que revelem o seu conhecimento prévio e, por conseguinte, foi de facto sobre uma base de trabalho movediça, de que não se conseguiu desatolar completamente, que Rodrigues terá chegado à sua regra essencialmente alicerçada no princípio da similaridade de triângulos, assente em relações de homotetia, que reconhecemos na composição da sua obra arquitectónica, particularmente em Alcácer, como se pretendeu demonstrar, mas que também é evidente na Igreja de Santa Maria da Graça de Setúbal, cuja análise geométrica desenvolvemos noutro local.

Só que, o mesmo António Rodrigues que reescreveu ou se preparava para reescrever o seu *Tratado de Arquitectura* de 1576 demonstra, no que nos chegou da nova versão

de 1579, verosimilmente destinada ao prelo – referimo-nos às "*Proposições Matemáticas*" (BPMP, Ms. 95) ou "Principios ou Pedaços de Mathemathica" *sẽ a qual nenhũ pode ser perfecto architecto* – já não é exactamente a mesma pessoa, isto é, denota-se que, entretanto, o leque das suas referências se ampliou. Nomeadamente, o que é um dado extremamente relevante, demonstra agora ter conhecimento, precisamente, da nova versão do tratado de Pietro Cataneo pelo que, inevitavelmente, terá passado a conhecer a *costruzione legittima*.

Logo na dedicatória ao *Sñor dom Manuel de Portugal* ficamos a saber que os referidos "Principios" seriam o primeiro de dois volumes de um Tratado de Arquitectura, correspondendo a temática do segundo ao conteúdo da primeira parte do manuscrito de 1576. Mas o "Livro de Geometria" passa agora para primeiro lugar.

Nestes dous uolúmes de que tracto o primrº he de algũas opperaçoés geometrícas, sem as quaes se não pode fabricar, o segundo he das partes que ha de ter a Regiam e o sitio e a auguoa, e o compartir do sitio, e das partes das materias q conuẽ ao bom fabricar[508].

Em relação às características deste renovado "Livro" cabe citar Rafael Moreira que ensaiou a confrontação com o "Capitolo de Giometria" do Tratado guardado na Biblioteca Nacional:

Neste, que podemos considerar o 1º volume da nova versão do Tratado, agora em 2 volumes, contam-se três partes diferenciadas: as ***Definições****, em número de 22, que simplificam e alargam as 15 de 1576, tendo por fonte essencial Euclides (na edição Campano-Zamberto,* ***Geometricorum Elementorum libri XV****, Paris, 1516, 1537 e 1546 – a mesma usada por Pedro Nunes); 31* ***Proposições*** *tiradas textualmente do "Primo Livro de Geometria" de Sérlio (****Il Primo Libro d'Architettura****, Paris, 1545; Veneza, 1551, 1559 e 1566), apenas alterando a sua ordem e traduzindo prolixamente os dizeres; e, por fim, um tipo novo de teorema que surge aqui, tanto quanto sei, pela primeira vez num tratado de arquitectura, com o nome significativo de* ***Proporções****, no total de 15, também elas quase literalmente tomadas de Sérlio – que, no entanto, é referido apenas uma vez para ser censurado pelos seus "descuidos"... (fl. 24v). (….) No final, há uma longa secção, algo caótica, de mais 18* ***proposições*** *não numeradas, colhidas em Euclides, Rheticus e "outros autores", sobre a raiz quadrada, trigonometria e instrumentos de medição topográfica e arquitectónica, que é necessário comparar com as fontes e*

[508] *Proposições Mathematicas*. BPMP, Ms. 95, fol. 1.

com o Cap. 15 do códice lisboeta (note-se que o Livro de Perspectiva não aparece). Uma edição crítica – a que é urgente proceder – deverá ter em atenção estes factores, procurando respeitar a vontade do autor e conciliar numa só as duas versões, eliminando as indiscutíveis falhas de estrutura, devidas a erro do copista e/ou indecisão do autor[509].

Como se pode verificar Rafael Moreira identifica as fontes fundamentais da obra, apontando algumas semelhanças mas são de facto as diferenças que são de maior monta já que esta secção da obra praticamente triplica a parte correspondente da versão lisboeta[510].

Esta descrição merece-nos duas observações:

i. A primeira é a de que um dos "outros autores" que menciona Rafael Moreira é, precisamente, Pietro Cataneo.

   Citamos apenas dois exemplos, de vários que poderíamos referir, que comprovam o contacto com o "Libro Settimo" do *Dell'Architettura – per il quale si dimostrano quelle cose di geometria, et elementi di quella, che all'architetto sono più necessarie, con un nuovo e facil modo di procedere nel pigliare in propria forma qualunque fabrica, sito, o luogo*[511].

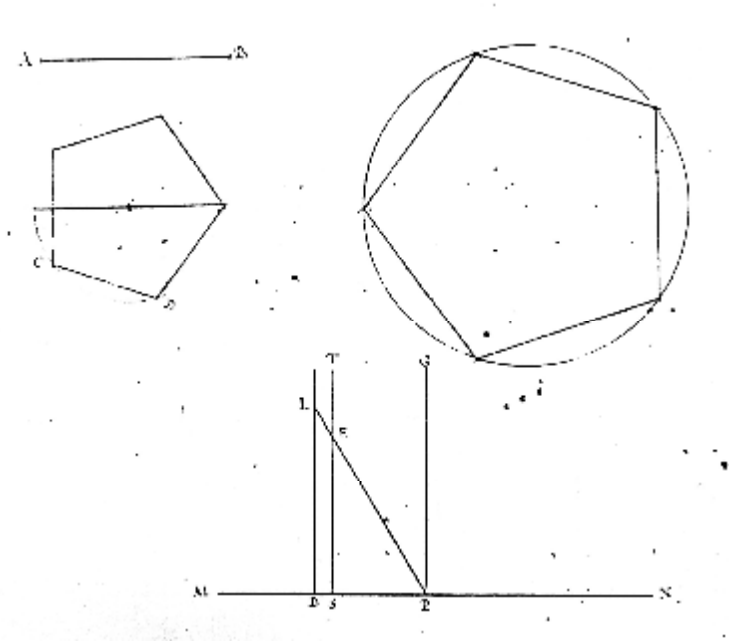
   Um deles corresponde à Proposição 25 que, contrariamente ao que afirma Moreira, não deriva de Serlio mas sim de Cataneo, concretamente da *Proposizione XI* [**Fig. 280**]. O texto de Rodrigues é praticamente uma tradução do de Cataneo e as ilustrações são similares. Trata-se da descrição da regra fundada sobre o sexto capítulo do sexto Livro de Euclides que permite resolver o problema de encontrar a circunferência que inscreve um pentágono regular de que se conhece o lado.

---

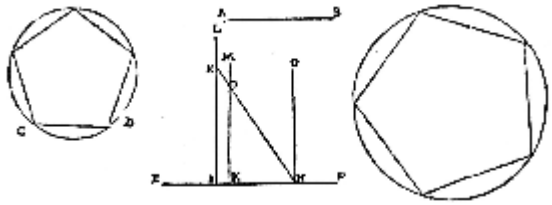
[509] MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH-UNL, 1982, p. 175-176. Mestrado em História de Arte.

[510] Sublinhamos as palavras de Rafael Moreira no sentido de ser necessário proceder ao estudo aprofundado dos "Livros de Geometria" das versões de 1576 e de 1579 do Tratado.

[511] CATANEO, Pietro – "Dell'Architettura di Pietro Cataneo Senese Libro Settimo". In CATANEO, Pietro; VIGNOLA, Giacomo – *Trattati*. Org. por Elena Bassi. Classici Italiani di Scienze Tecnique e Arti. Milano: Il Polifilo, 1985, p. 401-439.



Proposição 25, BPMP, Ms. 95

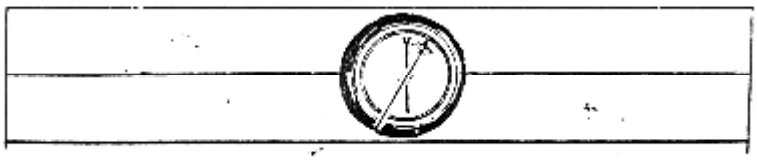


*Proposizione XI, "*Dell'Architettura di Pietro Cataneo Senese Libro Settimo"

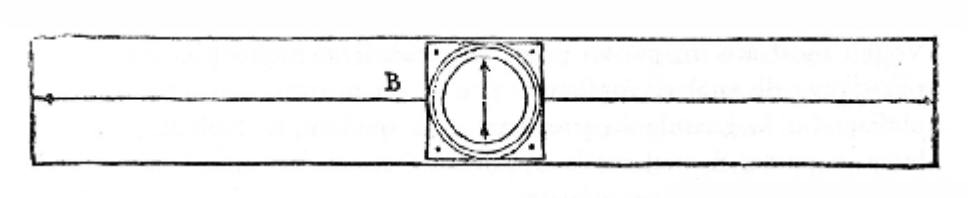
Fig. 280 – Como determinar a circunferência que inscreve um pentágono regular de que se conhece o lado.

O outro surge na secção dedicada à geometria prática e relaciona-se com a apresentação de um *instrumento para se tirar qualquer sitio* que difere do que vem apresentado no códice da BN, que dissemos ser uma antecipação do grafómetro [**Fig. 281**]. Trata-se de uma simples régua com uma bússola incorporada, que Rodrigues diz ter três palmos de comprimento e Cataneo *tre braccia di longhezza* (*Proposizione XLII*), e que também se poria ao longo da parede para determinar o seu ângulo com o Norte ou da *muraglia d'una città o*

di qualche altro edifizio para ser ver *quanti gradi batte la ponta della lancetta… a tramontana*.



BPMP, Ms. 95



*Proposizione XLII, "*Dell'Architettura di Pietro Cataneo Senese Libro Settimo"

Fig. 281 – *Instrumento para se tirar qualquer sitio/Strumento per pigliare in propria forma qualunque recinto, sito, luogo o campagna*

ii. A segunda diz respeito à nota que refere a ausência do "Livro de Perspectiva".

Se, por um lado, a parte dedicada à geometria prática tem maior desenvolvimento e é muito derivada da secção correspondente do "Libro Settimo" de Pietro Cataneo, em termos de situações e de problemas, como a nível da descrição e utilização do instrumental indicado para os resolver, cabe perguntar pelo paradeiro do Livro que, com naturalidade, deveria dar sequência a esta temática.

Dirigindo-se ao *discreto lector* para lhe dar conta das razões que o levaram a escrever o seu tratado – o desejo de ensinar e de não fazer segredo do saber, o facto dos *engenhos dos Portugueses taõ claros e sutis (…) andarẽ botos por falta de liuros desta arte compostos no idioma Portugues*, bem como a intenção, quase ecuménica, de zelar pelo *proueito comum* – o Autor expressa no final o desejo e a real possibilidade *de poder tirar a lux outra obra*, que diz trazer, *antré as maõs,* e

que crê não ser *menos proueitosa q esta, aos q quisere cõ studo espicular a operação della…*

Tratar-se-ia do Livro de Perspectiva em falta?...

Admitamos que sim.

E que regra de perspectiva se seguiria?

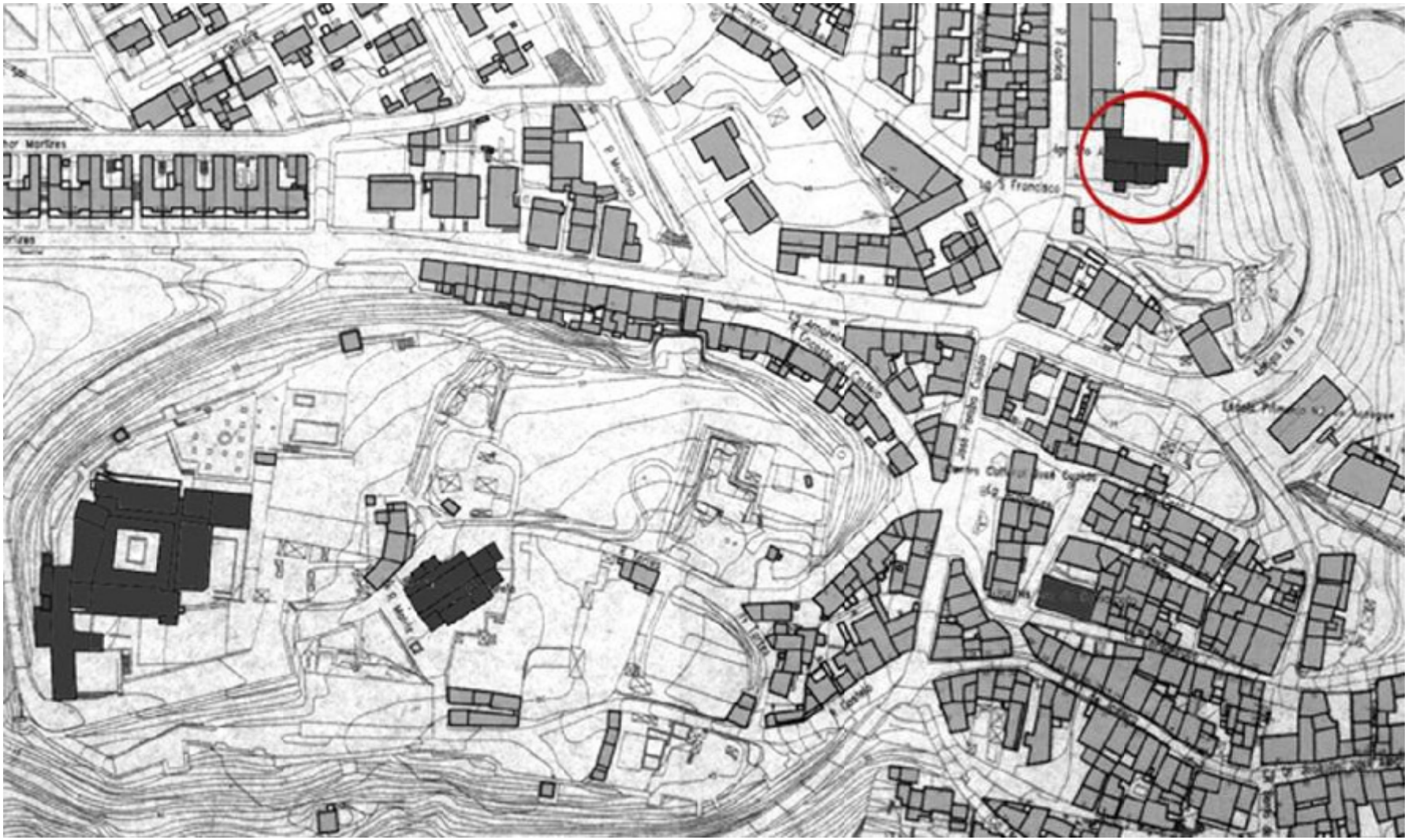
A *costruzione legittima* presente na obra completa de Cataneo ou a sua própria regra que, entretanto, face ao desafio colocado pelo confronto directo com a construção perspéctica revelada através do arquitecto *senese*, já deveria ter atingido o devido grau de maturação e apuramento, consentindo inclusivamente, a inclusão e o recurso ao **ponto**, seguindo neste aspecto as recomendações, de evidente substrato albertiano, de Francisco de Holanda?

Apesar de toda a legitimidade da *costruzione legittima* que lhe advém de bem reproduzir a situação espacial que relaciona o Observador com o Objecto e mostrar com clareza a *intersegazione* com o Quadro de toda e qualquer *pirramide visiva*, a verdade é que esta construção perspéctica também já estava desactualizada, porque a perspectiva corria à procura do infinito, pelo que nós não pouparíamos esforços para o incentivar a publicar uma espécie de *brouillon project*, salvo as devidas distâncias, cujo título seria, obviamente, *Hua nova regra de perspectiua*.

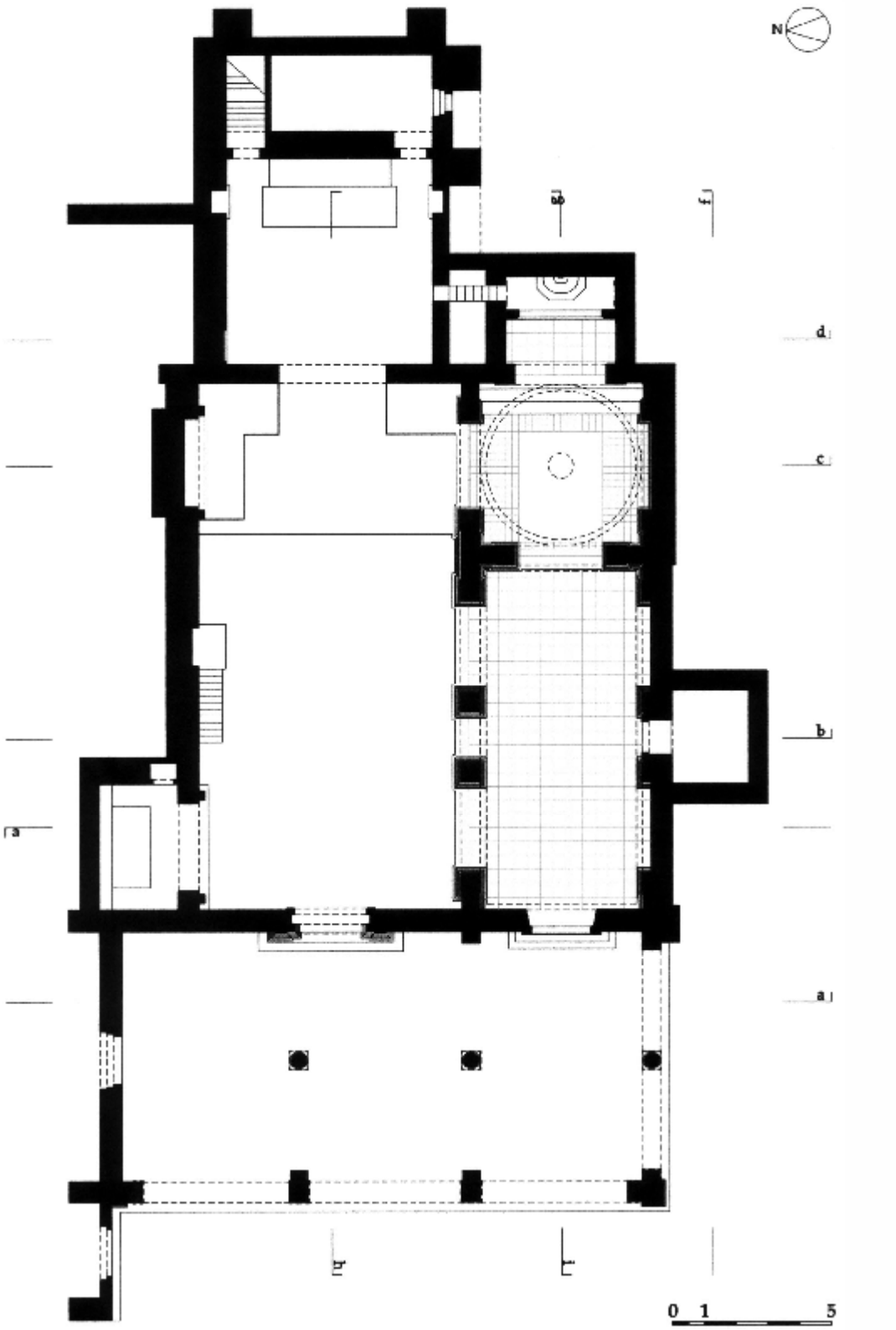
Talvez não fosse pior dedicá-la ao neto do Rei D. Manuel I, *El-Rey Philippe II* de Espanha, I de Portugal. Mesmo assim, não creio que isso fosse suficiente para o convencer a entregar-lhe a encomenda de São Vicente de Fora já destinada a Herrera.

Anexo

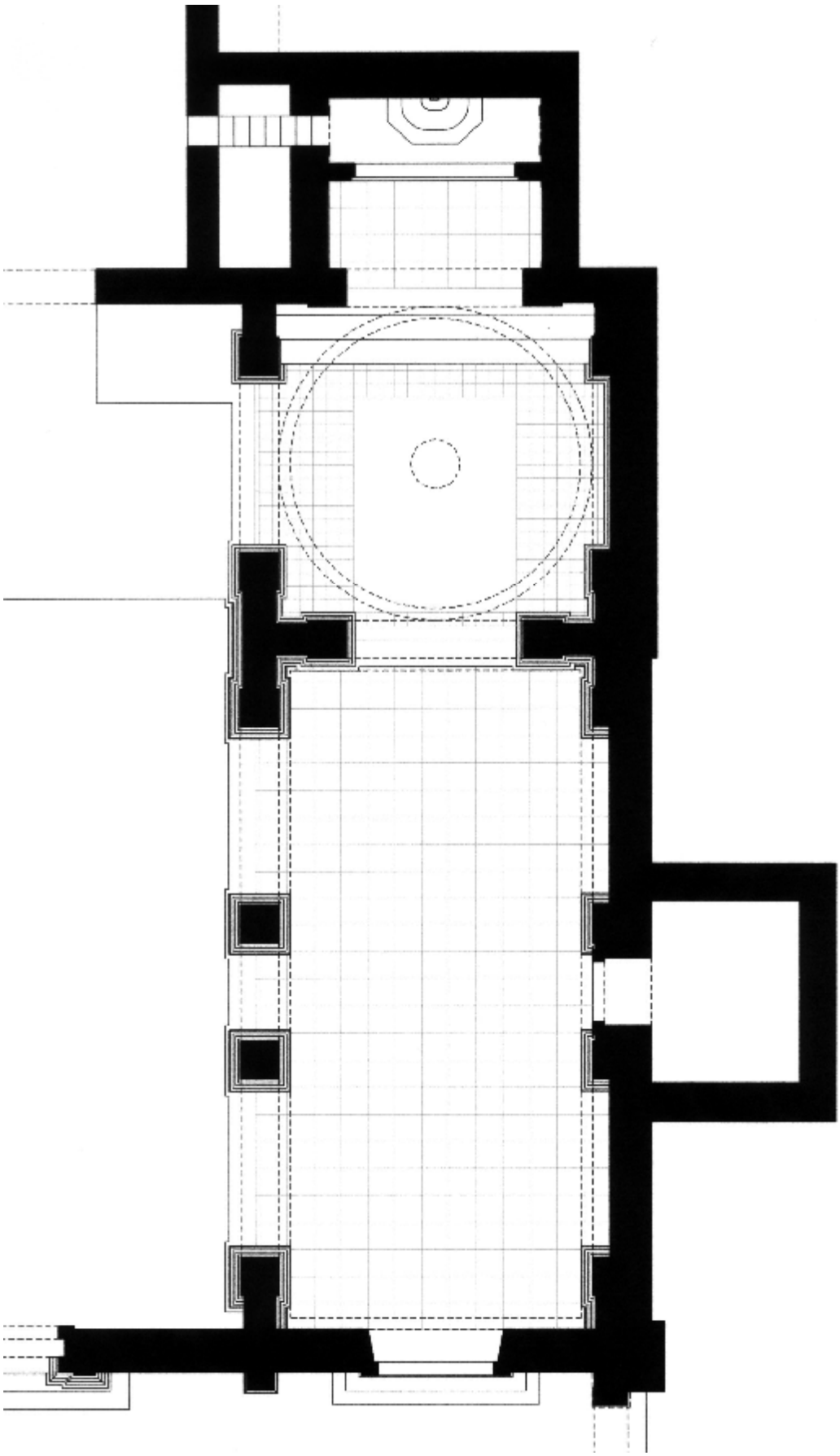
Levantamento da Capela das Onze Mil Virgens, Alcácer do Sal
(Escala 1:100)



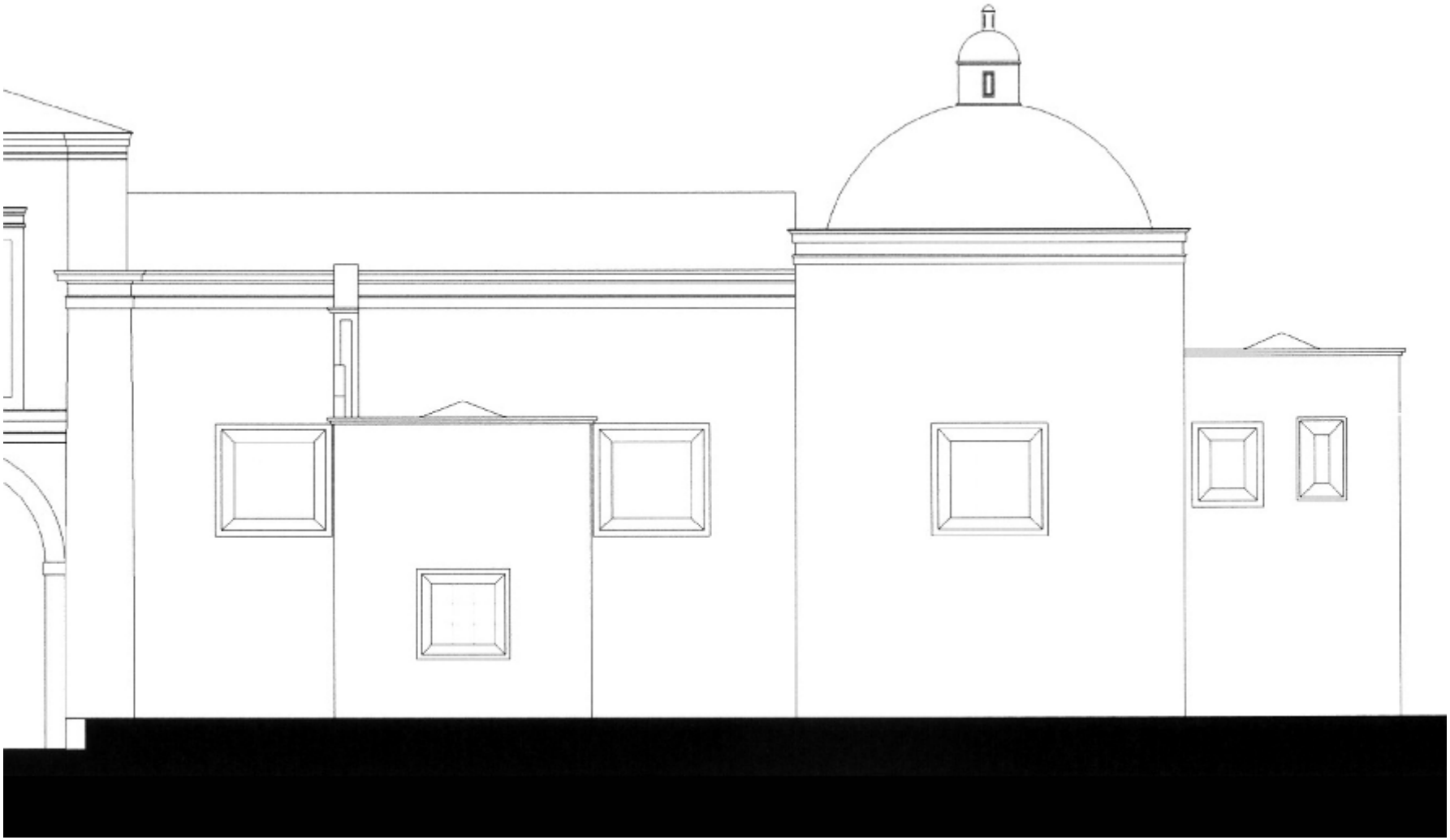
implantação (esc. 1:2000)



planta (esc. 1:200)



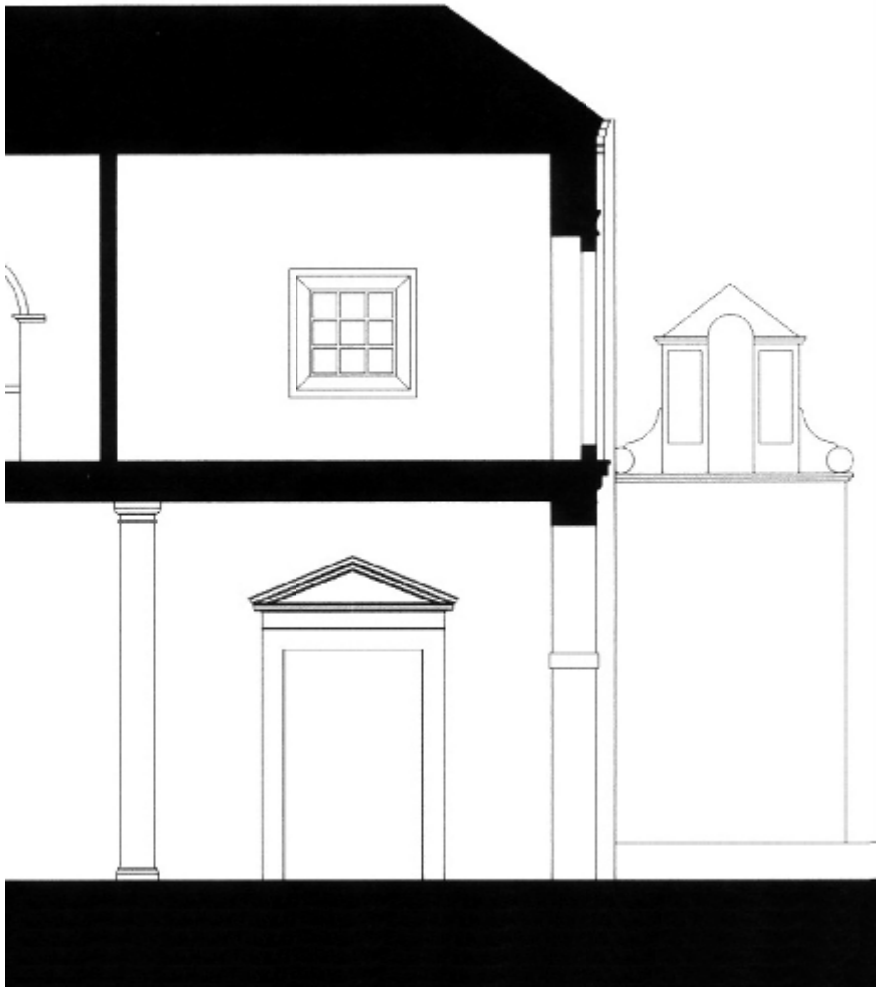
planta



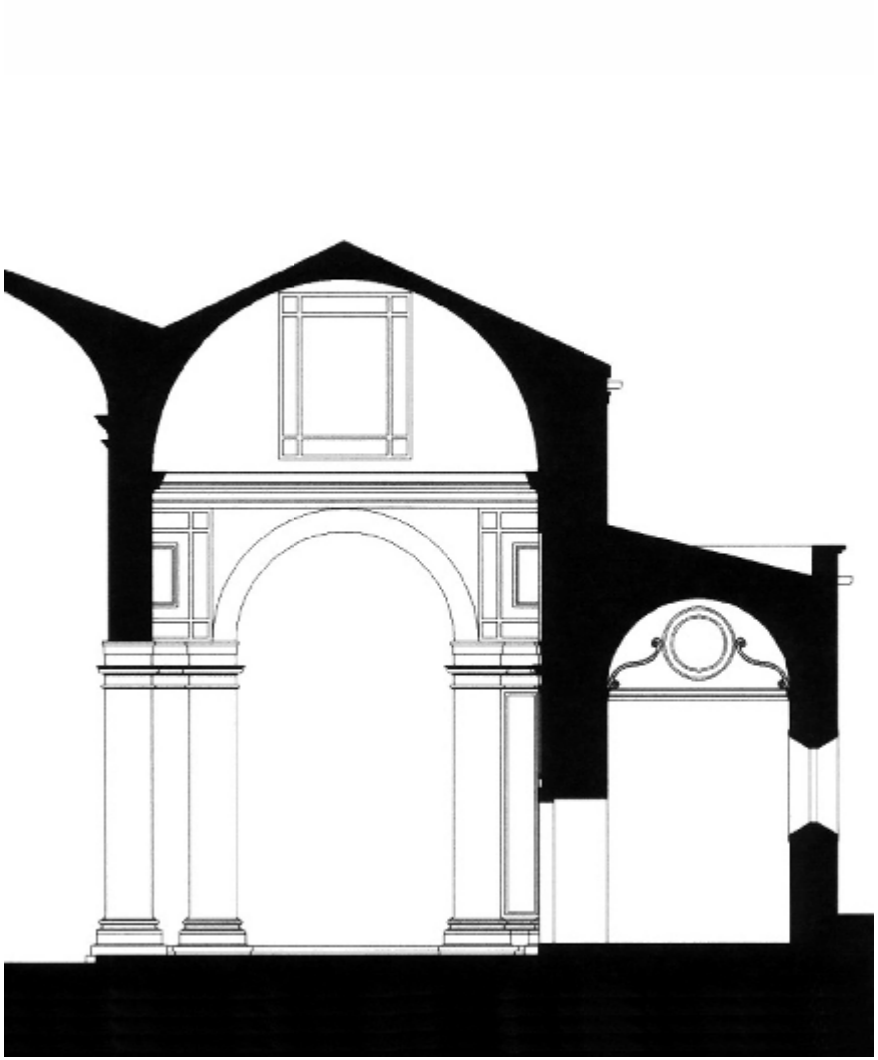
alçado lateral



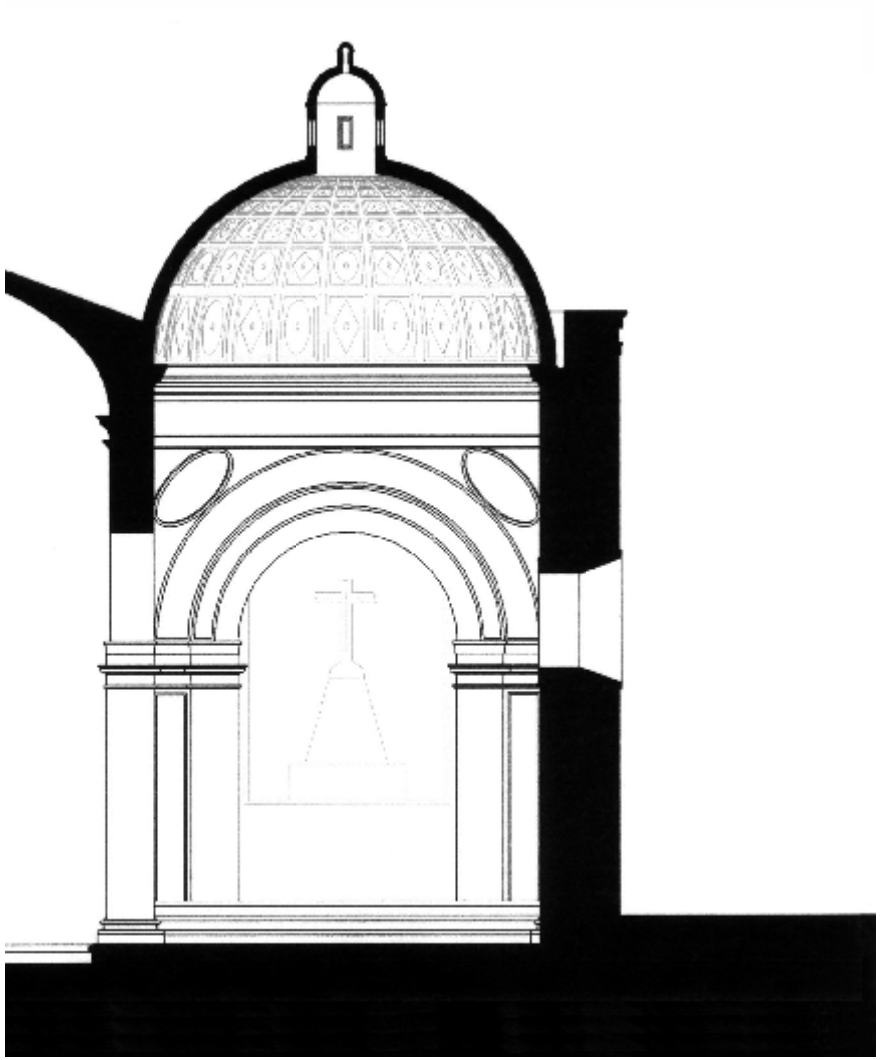
alçado principal



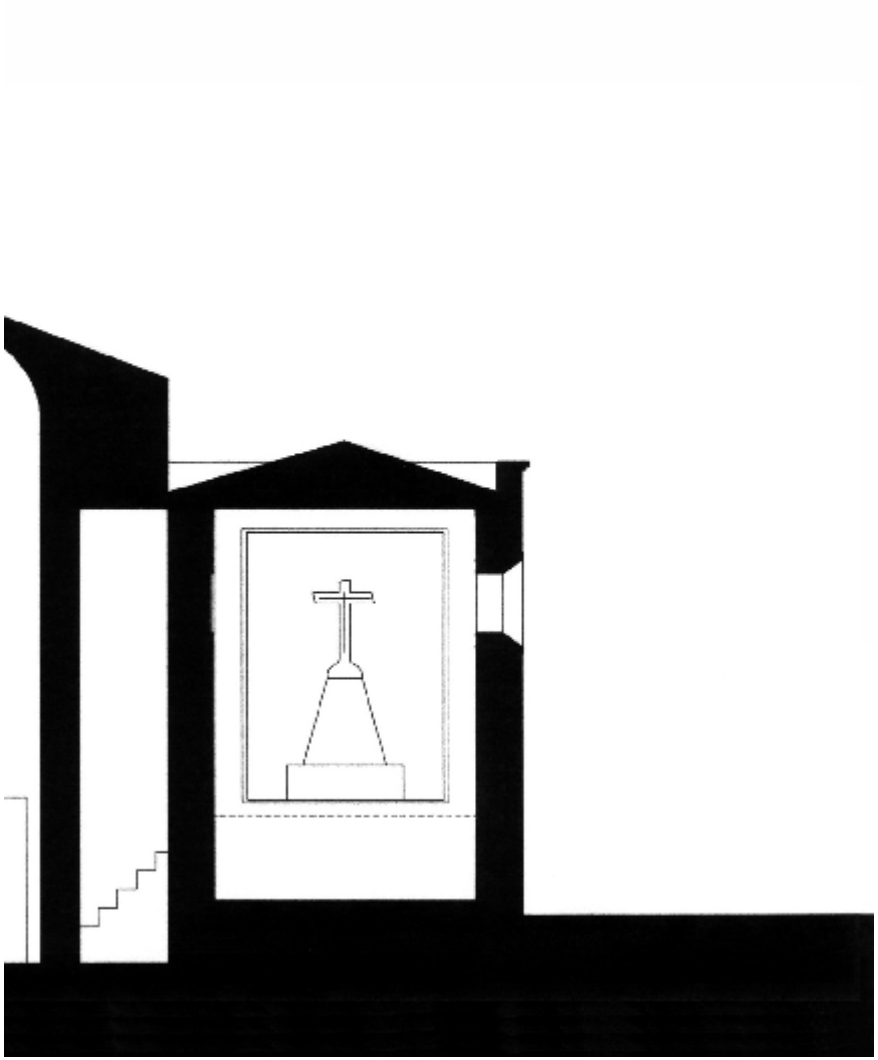
corte a



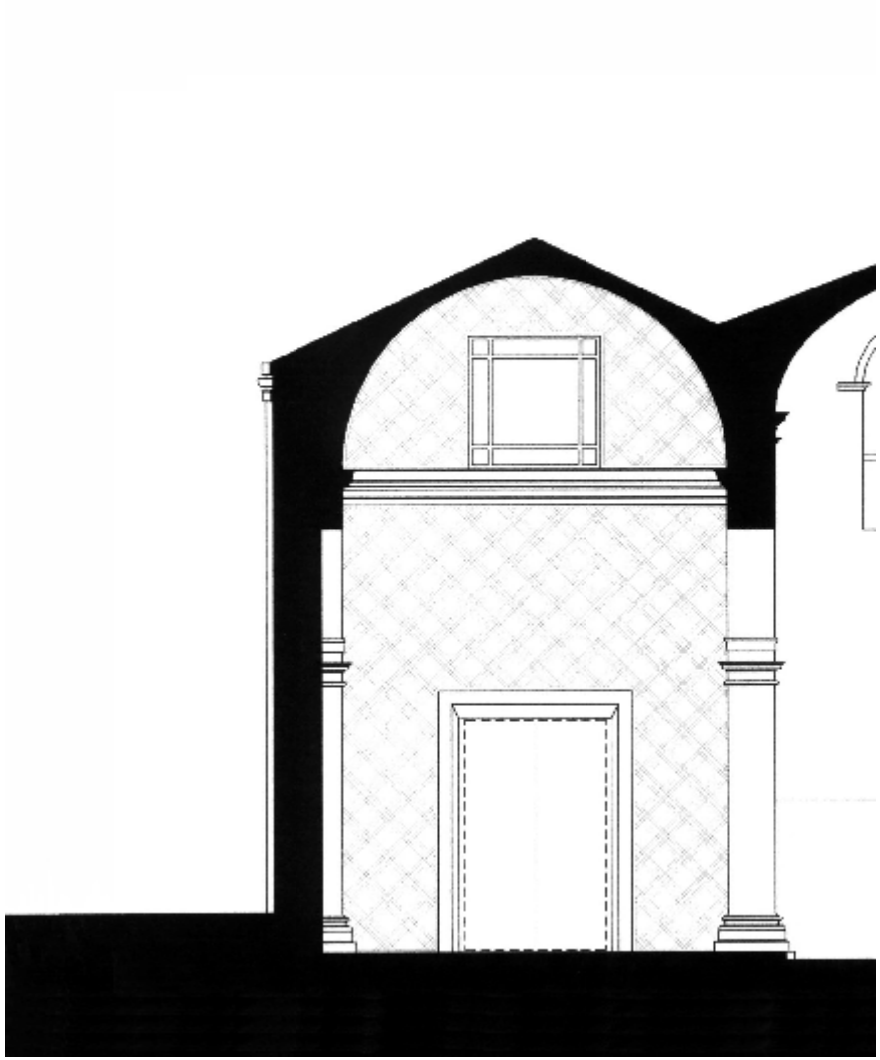
corte b



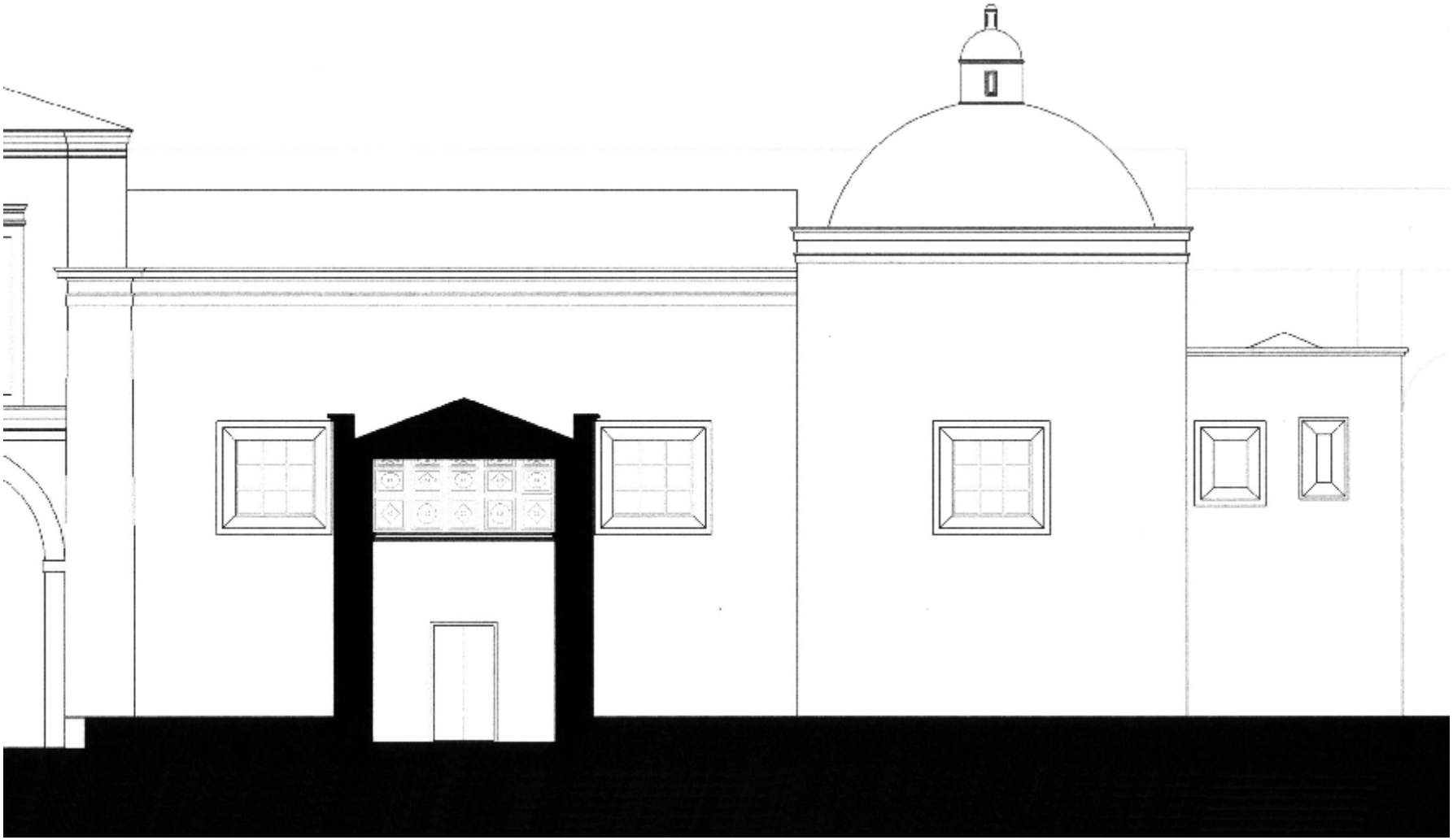
corte c



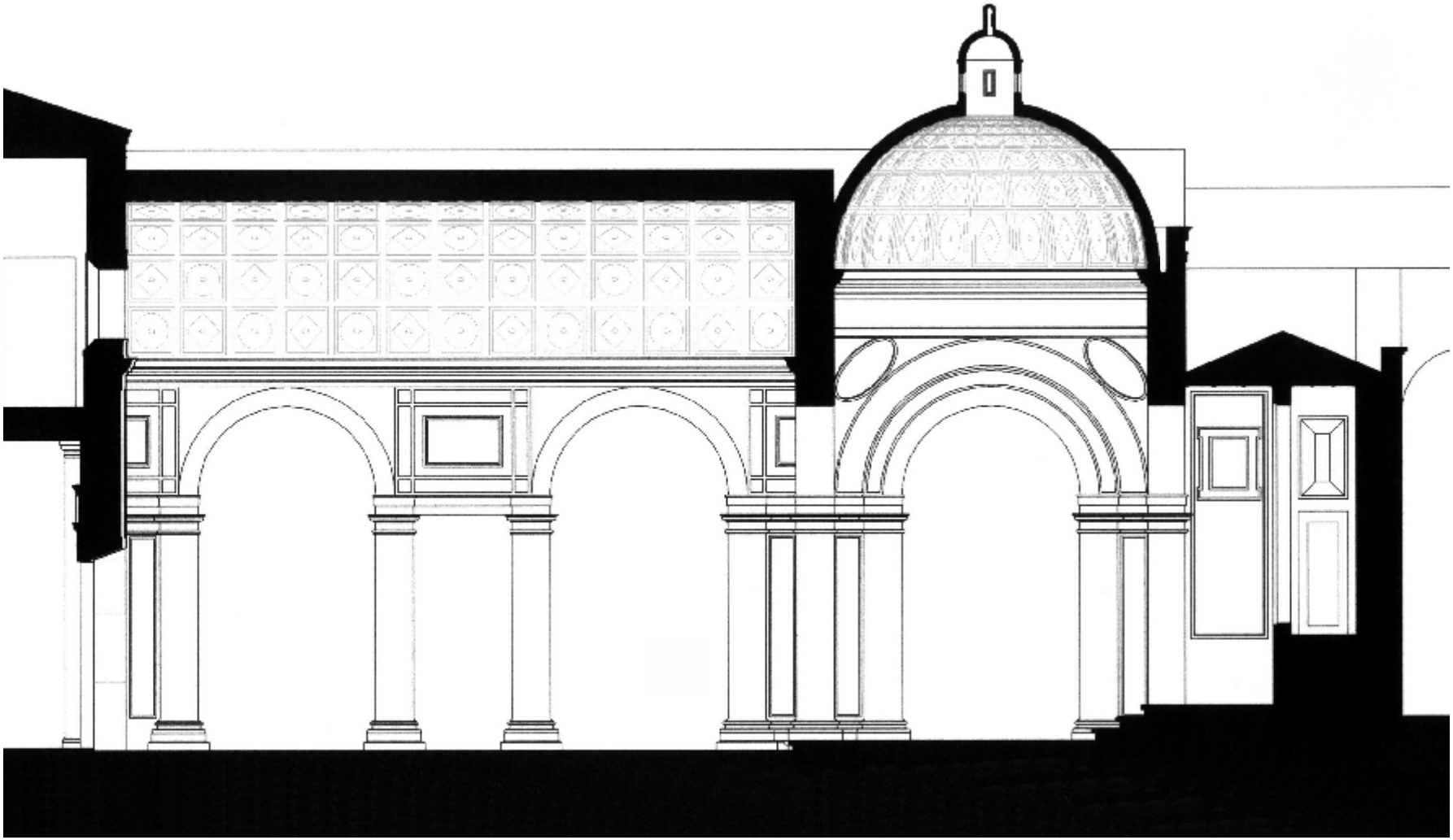
corte d



corte e

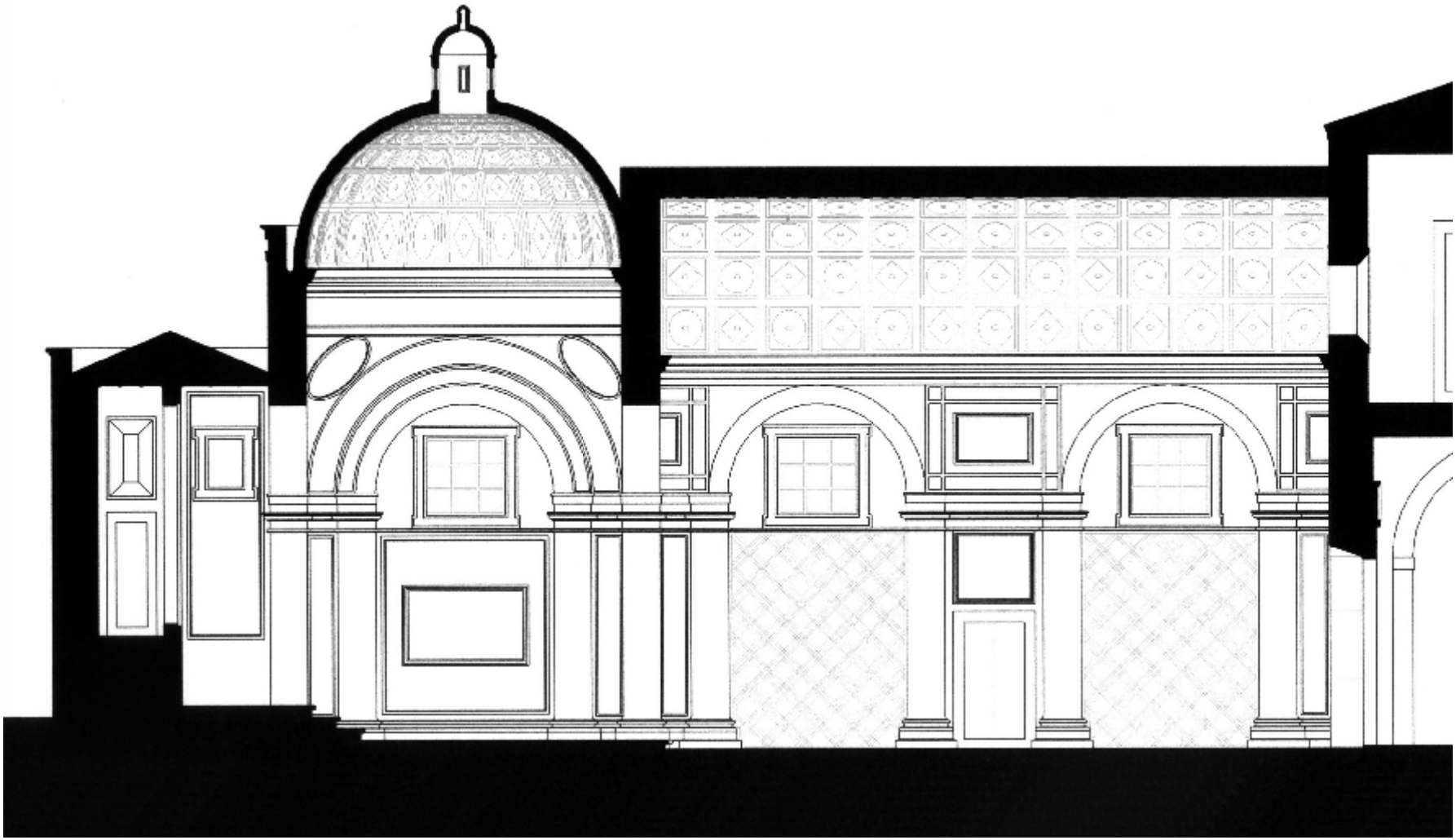


corte f



corte g

corte h



corte i

Bibliografia

Fontes manuscritas e impressas

[1] AAVV – *Compendio de architectura y simetria de los templos conforme a la medida del cuerpo humano con algunas demostraziones de geometria: anö de 1681*. Coord. por Simón Garcia. Valladolid: Colégio Oficial de Arquitectos, 1991.

[2] ACCOLTI, Pietro – *Lo inganno de gl' occhi, prospettiva pratica*. Ed. de Theodore Besterman. The Printed Sources of Western Art, 14. Portland/ Oregon: United Academic Press, 1972 (Reprodução em fac-símile de Firenze: Appresso Pietro Cecconcelli, 1625).

[3] ALBERTI, Leon Battista. – *L'Architettura [De Re Aedificatoria]*. Org. por Renato Monelli e Paolo Portoghesi. Milano: Edizioni il Polifilo, 1966 (Reprodução em fac-símile de *De Re Aedificatoria*. Florença: s/e, 1550).

[4] ALBERTI, Leon Battista – "Elementi di Pittura". In ALBERTI, Leon Battista – *Opere Volgari*. Org. por Cecil Grayson. Bari: Laterza, 1973, vol. III. Disponível na web no endereço http://www.liberliber.it/ /biblioteca/ a/alberti/index.htm.

[5] ALBERTI, Leon Battista – *Ludi Matematici*. Org. por Raffaele Rinaldi. Quaderni della Fenice. Milano: Guanda Editore, 1980. Disponível na web no endereço http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/ /ludi_matematici/html/ index.htm.

[6] ALBERTI, Leon Battista – *On painting*. Trad. e Intr. de John R. Spencer. Open University Set Book. New Haven/ London: Yale University Press, 1966. (1ª Ed. New Haven: Yale University Press, 1956).

[7] ALBERTI, Leon Battista – *Della Pittura*. Org. por Cecil Grayson. Bari: Laterza, 1980 (1ª Ed. 1436). Disponível na web no endereço http://www.liberliber.it/biblioteca/a/alberti/de_pictura/html/dellapit. htm.

[8] ALBERTI, Leon Battista – "Della pittura e della statua". In DA VINCI, Leonardo – *Trattato della pittura*. Paris: Giacomo Langlois, 1651.

[9] ALBERTI, Leon Battista – *De Re Aedificatoria*. Trad. de Javier Fresnillo Núñez. Fuentes de Arte, 10. Madrid: Ediciones Akal, 1991. (Reprodução em fac-símile de *De Re Aedificatoria*. Florença: s/e, 1550).

[10] ANDERSEN, Kirsti – *Brook Taylor's Work on Linear Perspective*. New York: Springer Verlag, 1992.

[11] ANDROUET DU CERCEAU, Jacques – *Lecciones de Perspectiva Positiva*. Madrid: Xarait Ediciones, 1980.

[12] ANDROUET DU CERCEAU, Jacques – *Le premier [second] volume des plus excellents bastiments de France*. Paris: Gilles Beys, 1576-1579.

[13] BARATA, João da Gama Pimentel – "O «Livro Primeiro de Architectura Naval» de João Batista Lavanha". In *Ethnos*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, História e Etnografia, 4, 1965, p. 222--298.

[14] BARBARO, Daniel – *Di Marco Vitruvio Pollione i dieci libri commentati*. Venice: Francesco Marcolini, 1556.

[15] BARBARO, Daniele – *M. Vitruvvii Pollionis de Architectura libri decem, cum commentariis Danielis Barbari, electi Patriarchae Aquileiensis: multis aedificiorum, horologiorum, et machinarum descriptionibus, et figuris*. Venice: s/e, 1567.

[16] BARBARO, Daniel – *La Pratica della Perspettiva di Monsignor Daniel Barbaro eletto Patriarca d'Aquilea, opera molto profittevole a Pittori, Scultori, et Architetti*. Veneza: C. e R. Borgominieri, 1569.

[17] BARTOLI, Cosimo – *Del modo di misurare le distantie, le superficie, i corpi, le piante, le provincie, le prospettive, e tutte le altre cose terrenne*. Venetia: per Francesco Franceschi Sanese, 1564.

[18] BELLI, Silvio – *On Ratio and Proportion. The common properties of quantity*. Trad. e com. por Stephen Wassel e Kim Williams. Nexus: Architecture and Mathematics. Fucecchio: Kim Williams Books, 2002.

[19] BENEDETTI, Giovanni Battista – "De rationibus operationum perspectivæ". In BENEDETTI, Giovanni Battista – *Speculationum mathematicarum, et physicarum...* Venetiis: Apud Franciscum Zilettum, 1586.

[20] CARAMUEL LOBKOWITZ, Juan – *Arquitectura civil recta e oblicua*. Org. por Antonio Bonet Correa. Madrid: Turner, 1984 (Reprodução em fac-símile de *Architectura civil recta y obliqua considerada e dibuxada en el templo de Jerusalem*. S/l: Vegeven en la Imprenta Olispal, 1678).

[21] CATANEO, Pietro – "L'Architettura". In CATANEO, Pietro; VIGNOLA, Giacomo Barozzi da – *Trattati*. Org. por Elena Bassi. Classici Italiani di Scienze Tecnique e Arti. Milano: Il Polifilo, 1985, p. 181-498.

[22] CATANEO, Pietro – *L'Architettura. Alla quale oltre all'essere stati dall'istesso Autore rivisti, meglio ordinate, e di diversi disegni, e discorsi arricchiti i primi quattro libri per l'adietro stampati, Sono aggiunti di piu il Quinto, Sesto,*

Settimo, e Ottavo libro;(...) Nell' ottavo s'insegna a operar praticamente nelle cose di Prospettiva, cominciando da i primi principii, & elementi di quella. Veneza: s/e, 1567.

[23] CATANEO, Pietro – *I quattro primi libri di architettura di Pietro Cataneo Senese*. Vinegia: In casa de figlivoli di Aldo, 1554.

[24] COMMANDINO, Federico – *Clavdii Ptolemaei Liber de Analemmate, a Federico Commandino vrbinate instauratus, & commentariis illustratus, Qui nunc primum eius opera e tenebris in lucem prodit. Eiusdem Federici Commandini liber de Horologiorum descriptione.*. Romae: Apud Paulum Manutium Aldi F., 1562.

[25] COMMANDINO, Federico – *Ptolemaei Planisphaerivm. Iordani Planisphaerivm. Federici Commandini Vrbinatis in Ptolemaei Planisphaerivm commentarivs. In quo uniuersa Scenographices ratio quambreuissime traditur, ac demonstrationibus confirmatur*. Veneza: s/e, 1558.

[26] CORTES, Martín – *The arte of nauigation conteyning a compendious description of the sphere with the makying of certen instruments and rules for nauigations: and exemplified by manye demonstrations*. Trad. de Richard Eden. London: s/e, 1561.

[27] COUSIN, Jehan – *Livre de Perspective*. Paris: L'Imprimerie de Jehan le Royer, 1560. Disponível na web no endereço http://ddb.libnet. kulib.kyoto-u.ac.jp/exhibit-e/f02/image/01/f02s0001.html.

[28] COUTO, Mateus do (o Velho) – *Tractado de Architectura que leo o Mestre Archit^{o} Mattheus do Couto o velho, no Anno de 1631*. S/l: manuscrito, 1631, BN, Cód. 946.

[29] DA VINCI, Leonardo – *The notebooks of Leonardo da Vinci*. Org. por J.P. Richter. New York: Dover Publications, 1970 (1ª Ed. *The literary works of Leonardo da Vinci*. Londres: Sampson Low, 1883).

[30] DA VINCI, Leonardo – *Tratado de Pintura*. Org. por Angel González Garcia. Madrid: Ediciones Akal, 1993.

[31] DA VINCI, Leonardo – *Trattato della pittura*. Paris: Giacomo Langlois, 1651.

[32] DANTI, Ignazio – *Dell'uso et fabrica dell'astrolabio et del planisferio*. Fiorenze: apresso i Giunti, 1578.

[33] DE VRIES, Jan Vredeman – *Perspective*. Intr. de Adolf K. Placzek. New York: Dover Publications, 1968 (1ª Ed. *Perspective*. Antwerp: s/e, 1604).

[34] DELLA FRANCESCA, Piero – *De Prospectiva Pingendi*. Org. por G. Nicco-Fasola. Florença: Casa Editrice Le Lettere, 1984 (1ª Ed. in LIBRI, Guglielmo – *Histoire des Sciences Mathematiques en Italie*. Paris: s/e, 1841; Reprodução anastática da edição Sansoni de 1942).

[35] DESARGUES, Girard – *Brouillon Project d'une atteinte aux événemens des rencontres du Cone avec un Plan*. Paris: s/e, 1639.

[36] DÜRER, Albrecht – *Clarissimi Pictoris...*. Nuremberga: s/e, 1534.

[37] DÜRER, Albrecht – *Unterweysung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheyt in Linien, Ebenen und ganzen Körpern*. Nuremberga: s/e, 1525.

[38] DURERO, Alberto – *De La Medida*. Org. por Jeanne Peiffer. Fuentes de Arte. Madrid: Ediciones Akal, 2000 (1ª Ed. *Unterweysung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheyt in Linien, Ebenen und ganzen Körpern*. Nuremberga: s/e, 1525).

[39] DURERO, Alberto – *De Symmetria Partium Humanorum Corporum*. Madrid: Ediciones Versol, 1995 (1ª Ed. DURERI, Alberti - *Clarissimi Pictoris et Geometrae de Symmetria partium humanorum corporum Libri quatour, è Germanica lingua, in Latinam Versi*. Parisiis: Officina Caroli Perier, 1557).

[40] EUCLIDES – *Elementos de Euclides. Dos seis primeiros livros, do undecimo e duodecimoda versão latina de Frederico Commandino*. Adic. e Ilust. por Roberto Simson. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1846.

[41] EUCLIDIS – "Perspectiva". In EUCLIDIS – *Euclidis Megarensis… elementorum, Libri XII*. Org. por B. Zamberti. Veneza: Jo. Tacuino, 1505.

[42] FILARETE, Antonio Averlino – *Trattato di Architettura*. Org. por Anna Maria Finoli e Liliana Grassi. Milão: Il Polifilo, 1972.

[43] FORTES, Manuel de Azevedo – *O engenheiro português. Dividido em dous tratados*. Dir. da Armada de Engenharia. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 1993 (Reprodução em fac-símile de Lisboa: Officina de Manoel F. Costa, 1729).

[44] FORTES, Manuel de Azevedo – *Lógica racional geométrica e analítica... ordenado por Manoel de Azevedo Fortes*. Lisboa: Jozé António Plates, 1744.

[45] FORTES, Manoel de Azevedo – *Tratado do modo o mais facil, e o mais exacto de fazer as cartas geograficas...*. Lisboa Occidental: Off. de Pascoal da Sylva, 1722.

[46] FRISIUS, Gemma – *De radio astronomico & geometrico liber. In quo multa quae ad geographia, opticam, geometriam & astronomiam vtiliss. sunt demonstrantur.* Antuérpia: Apud Gregorium Bontiu, Louanii, apud Petrum Phalesium, 1545.

[47] GALLI-BIBIENA, Ferdinando – *L'Architettura Civile preparata sulla Geometria e ridotta alla prospettiva*. Parma: P. Monti, 1711.

[48] GALLI-BIBIENA, Ferdinando – *Direzioni della Prospettiva Teorica. Divise in cinque parti. Tomo secondo*. Bologna: s/e, 1753.

[49] GAURICO, Pomponio – *Sobre la escultura (1504)*. Com. por André Chastel e Robert Klein. Fuentes de arte, 7. Madrid: Ediciones AKAL, 1989.

[50] GIL DE HONTAÑON, Rodrigo – "Cap. 72. enseña a sacar el punto de perspectiua, com algunas demostraçiones."/"Cap. 73. trata de algunas controbersias. sobre el sacar el punto". In GARCÍA, Simón – *Compendio de architectura y simetria de los templos conforme a la medida del cuerpo humano con algunas demostraziones de geometria: anö de 1681*. Valladolid: Colégio Oficial de Arquitectos, 1991, fol. 129-134.

[51] HERRERA, Juan – *Discurso del Señor Juan de Herrera, aposentador Mayor de S. M., sobre la figura cúbica*. Org. por Edison Simons e Roberto Godoy. Biblioteca de visionarios, heterodoxos y marginados. Madrid: Editora Nacional, 1976.

[52] HERRERA, Juan de – *Las estampas y el sumario de El Escorial por Juan de Herrera.* Org. por Luis Cervera Vera. Madrid: Tecnos, 1954 (Reprodução em fac-símile de *Sumario y Breve declaración de los diseños y estampas de la Fábrica de San Lorencio el Real del Escurial*. Madrid, Viuda de Alonso Gómez, 1589).

[53] HERRERA, Juan de – *Institvcion de la Academia Real Mathematica en Castellano, que la Magestad del Rey Don Philippe II mando fundar en su Corte*. Edição e estudos preliminares de José Simón Díaz e Luis Cervera Vera. Madrid: Instituto de Estudios Madrileños, 1995. (Reprodução em fac-símile de 1584).

[54] HERRERA, Juan de – *Sumario y Breve declaración de los diseños y estampas de la Fábrica de San Lorencio el Real del Escurial*. Madrid, Viuda de Alonso Gómez, 1589.

[55] HOLANDA, Francisco de – *Álbum dos Desenhos das Antigualhas*. Org. por José da Felicidade Alves. Lisboa: Livros Horizonte, 1989.

[56] HOLANDA, Francisco de – *Diálogos em Roma (1548)*. Org. por José da Felicidade Alves. Obra completa de Francisco de Holanda. Lisboa: Livros Horizonte, 1984.

[57] HOLANDA, Francisco de – "Da Fabrica que falece ha cidade de Lysboa". In SEGURADO, Jorge – *Francisco D'Ollanda*. Lisboa: Edições Excelsior, 1970, p. 67-128 (Reprodução em fac-símile de 1571).

[58] HOLANDA, Francisco de – *Da Pintura Antigua (1548)*. Org. por José da Felicidade Alves. Obra completa de Francisco de Holanda. Lisboa: Livros Horizonte, 1984.

[59] HOLANDA, Francisco de – *Do Tirar Polo Natural (1549)*. Org. por José da Felicidade Alves. Obra completa de Francisco de Holanda. Lisboa: Livros Horizonte, 1984.

[60] JUAN, Perez de Moya – *Tratado de geometria pratica y speculativa*. Alcalá: por Juan Gracián, 1573.

[61] MAGGI, G.; CASTRIOTTO, J. – *Della fortificazione delle città*. Venetia: apresso Rutilio Borgominiero, 1564.

[62] MANETTI, Antonio – *Vita di Filippo Brunelleschi*. Org. por Carlachiara Perrone. Minima, 34. Roma: Salermo Editrice, 1992.

[63] MARÍAS, Fernando – "Los Diez Libros de Arquitectura de Marco Vitruvio Polión... Libro de Arquitectura de Hernan Ruiz II... La catedral de Toledo 1549. Según el Doctor Blas Ortiz...". In *Annali di architettura. Rivista del Centro Internazionale di Studi di Arquitettura Andrea Palladio di Vicenza*. Vicenza: Centro Internazionale di Studi di Arquitettura Andrea Palladio, 2000, p. 175-177. Disponível na web no endereço http://www.cisapalladio.org/annali/pdf/a12_15_recensioni.pdf.

[64] MARTINI, Francesco di Giorgio – *Trattati di Architettura Ingegneria e Arte Militare*. Org. por Corrado Maltese. Classici Italiani di Scienze Tecnique e Arti. Milão: Edizione il Polifilo, 1967.

[65] MELO, Francisco de – *Compendio Mathematico*. S/l: manuscrito, s/d, BN, Cód.2260.

[66] MELO, Francisco de – *In Euclidis Perspectivae Commentaria*. S/l: manuscrito, s/d, BN, Cód. 2262.

[67] MENDES, Rui – *Pratica darismetica nouamente agora cõposta pelo lice[n]ciado Ruy Mendez na qual se decrarã por boa orde[m] e craro estilo as quatorze especias darte darismetica...*. Lisboa: per Germão Galharde, 1540.

[68] MONTE, Guidobaldo del – *Perspectivae Libri Sex; I sei libri della prospettiva di Guidobaldo dei Marchesi del Monte dal latino tradotti interpretati e commentati*. Trad. de Rocco Sinisgalli. Rome: 1984. (Reprodução em fac-símile de *Perspectivae Libri Sex*. Pesaro: s/e, 1600).

[69] MONTE, Guido Ubaldo – *Planisphaeriorum universalium theorica*. Coloniae: apud Maternum Cholinum, 1581.

[70] MOTTA PEGADO, Luiz Porfirio da – *Curso de Geometria Descriptiva- Atlas*. Lisboa: Academia Real das Sciencias, 1899.

[71] MÜNSTER, Sebastian – *Rudimenta mathematica: haec in duos digeruntur libros, quorum prior geometriae tradit principia seu primo elementa, unà cum rerum & variarum figurarum dimensionibus: posterior uerò omnigenum horologiorum docet delineationes*. Basileia: Officina Henrichi Petri, 1551.

[72] NAVASCUÉS PALACIO, Pedro – *El libro de arquitectura de Hernán Ruiz, el Joven*. Madrid: Esc. Técn. Sup. de Arquitectura, 1974.

[73] NICOLAS, Gaspar – *Tratado da prática darismetyca ordenada per Gaspar Nycolas*. Intr. de Luís Mendonça de Albuquerque. Porto: Livraria Civilização, 1963 (Reprodução em fac-símile de Germão Galharde, 1519).

[74] NUNES, Pedro – *Obras: De Crepusculis.* Org. por Academia das Ciências de Lisboa. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003, vol. II (Reprodução em fac-símile de *Petri Nonii Salacie[n]sis, de Crepusculis liber unus*. Olyssippone : Ludouicus Rodericus, 1542).

[75] NUNES, Pedro – *Obras - Libro de Algebra en Arithmetica y Geometria*. Lisboa: Academia de Ciências, vol. VI, 1950 (Reprodução em fac-símile de *Libro de Algebra en Arithmetica y Geometria*. Antuérpia: s/e, 1564).

[76] NUNES, Pedro – *Obras: Tratado da Sphera. Astronomici introductorii de spaera epitome.* Org. por Academia das Ciências de Lisboa. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002, vol. I (Reprodução em fac-símile de *Astronomici introductorii de spaera epitome*).

[77] NUNES, Pedro – *Petri Nonii Salacie[n]sis, de Crepusculis liber unus, nu[n]c rece[n]s & natus et editus. Item Allacen Arabis uetustissimi, de causis Crepusculorum Liber unus, à Gerardo Cremonensi iam olim Latinitate donatus...*. Nunc vero omniu[m] primum in lucem editus. Olyssippone : Ludouicus Rodericus, 1542.

[78] NUNES, Philippe – *Arte da Pintura- Simetria e Perspectiva*. Paisagem- Arte. Porto: Editorial Paisagem, 1982 (Reprodução em fac-símile de Lisboa: s/e, 1615).

[79] PACIOLI, Luca – *La Divina Proporción*. Intr. de Antonio González. Trad. de Juan Calatrava. Fuentes de Arte, 3. Madrid: Ediciones Akal, 1991.

[80] PACIOLI, Luca – *Summa de arithmetica, proportioni et proportionalita.* Venecia: s/e, 1494.

[81] PELERIN, Jean – *De artificiali perspectiva*. Com. por Liliane Brion-Guerry. Les Classiques de l'Humanisme, nº 8. Paris: Jardin de Flore, 1978 (Reprodução em fac-símile de *De artificiali perspectiva*. Toul: P. Jacob, 1505).

[82] PÉLERIN (VIATOR), Jean – *De artificiali perspectiva, On the Rationalization of Sight: With an Examination of Three Renaissance Texts on Perspective*. Ed. William Ivins. New York: Da Capo Press, 1973.

[83] PERES, Domingos – *Euclides Tratatto dal Perez in lingua portoghese con la pratica degli orologi*. S/l: manuscrito, 1559, Biblioteca Nacional de Nápoles, Ms. 50.

[84] PIMENTEL, Luís Serrão – *Método lusitânico de desenhar fortificações das praças regulares e irregulares*. Dir. da Arma de Engenharia e do Serviço de Fortifiicações e Obras do Exército. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 1993 (Reprodução em fac-símile de Lisboa: Impressão de António Craesbeeck de Mello, 1680).

[85] POZZO, Andrea – *Perspectiva pictorum et architectorum*. Roma: J.J. Komarek, 1693.

[86] *Prespectiva e Architectura Civil*. S/l: manuscrito, S/d, BN, Cód. 5170.

[87] *Proposições Matemáticas*. S/l: manuscrito, 1579, BPMP, Ms. 95.

[88] PTOLEMY – *Ptolemy's Geography*. Trad. e anot. de J. L. Berggren e Alexander Jones. Princeton: Princeton University Press, 2000.

[89] PTOLOMAEUS, Claudius – *Liber de analemmate, a Federico Commandino Urbinate instauratus, & commentariis illustratus. Qui nunc primum eius opera e tenebris in lucem prodit. (&:) Eiusdem Federici Commandini liber de horologiorum descriptione*. Roma: Paolo Manuzio,1562.

[90] ROJAS, Juan de – *Ilustris uiri D. Ioannis de Rojas Commentariorum in Astrolabium quod Planisphaerium uocant, libri sex nunc primum in lucem editi*. Lutetiae: s/e, 1551.

[91] RYFF, Walther Hermann – *Der furnembsten, notwendigsten, der gantzen Architectur angehörigen mathematischen und mechanischen Künst eygentlicher Bericht...* Nuremberga: s/e, 1547.

[92] SAGREDO, Diego de – *Medidas del Romano*. Intr. de Fernando Marias e Agustin Bustamente. Tratados. Madrid: Direccion General de Belles Artes y Archivos. Instituto de Conservacion y Restauracion de Bienes Culturales y Consejo General de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Tecnicos, 1986 (Reprodução em fac-símile de 1549).

[93] SERLIO, Sebastiano – *De architectura libri quinque*. Venetius: Apud Franciscum Senensem, 1569.

[94] SERLIO, Sebastiano – *The Five Books of Architecture*. New York: Dover Publications, 1982 (Reprodução em fac-símile de *Tutte l'opere d'architettura*. London: Robert Peake, 1611).

[95] SERLIO, Sebastiano – *Sebastiani Serlii Bononiensis De architectvra libri quinque, quibus cuncta feré achitectonicae facultatis mysteria docté perspicué, uberrime[que] explicantur a Joanne Carolo Saraceno, ex italica in latinam linguam... translati...*. Venetiis: apud Senensen & Chriegher, 1569.

[96] SERLIO, Sebastiano – *Tutte l' Opere d'Architettura, et Prrospetiva di Sebastiano Serlio Bolognese. Diviso in sette Libri. Dam. Gio. Domenico Scamozzi Vicentino*. Org. por M. Morales Fernández e A. B.Santa-Eulalia. Oviedo:

Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Asturias, 1986 (Reprodução em fac-símile de Vinegia: Presso Heredi F. de' Franceschi, 1600).

[97] *Tractatus de Optica.* S/l: manuscrito, s/d, BN, Cód. 1893.

[98] *Tratado de Arquitectura*. S/l: manuscrito, s/d, BN, Cód. 3675 (microfilme F-603).

[99] *Tratado de Optica*. S/l: manuscrito, s/d, BN, Cód. 5169.

[100] *Tratado de Optica.* S/l: manuscrito, s/d, BN, Cód. 9849.

[101] *Tratado dos tres rayos vizuaes, recto, refracto, reflexo, que são matéria das tres partes da Prespectiva, Optica, Catoptrica e Dioptrica, com o uso dellas em varias Artes e Scienssias*. S/l: manuscrito, s/d, BN, Cód 2142.

[102] VASARI, Giorgio – *Le vite de' piú eccelenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a' tempi nostri. (Nell' edizione per i tipi di Lorenzo Torrentino. Firenze.1550)*. Org. por Luciano Bellosi e Aldo Rossi. Torino: Giulio Einaudi Editore, 1991.

[103] VIGNOLA, Giacomo Barozzio da – *Breve Tratado das cinco ordens de arquitectura*. Trad. José da Costa Sequeira. Teorias e Fontes de Arquitectura. Lisboa: Estar Editora, 2000 (1ª Ed. *Le Regola delli Cinque Ordini d'Architettura*. Roma: s/e, 1562).

[104] VIGNOLA, Giacomo Barozzio da – *Le due regole della prospettiva pratica di M.J.B. da V., con i commentari del R.P.M. Eganatio Danti dell' ordine dei Predicatori, Matematico dello Studio di Bologna*. Roma: F. Zannetti, 1583.

[105] VILLALPANDO, Juan Bautista – *In: Ezechielem Explanationes*. Roma: s/e, 1596-1604.

[106] VILLAPANDO, Juan Bautista – *El Tratado de la arquitectura perfecta en la última visión del profeta Ezequiel*. Trad. de Fray Luciano Rubio. Ed. de José Corral Jam. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1990.

[107] VITRUVIO POLIÓN, Marco – *De Architectura*. Trad., com., e ilustr. por Caesare Caesariano (1521). Org. por A. Bruschi, A. Carugo e F. Fiore. Libri Rari V. Milano: Edizioni il Polifilo, 1981. (Reprodução em fac-símile de *Vitruvio De Architectura translato commentato et affigurato da Caesare Caesariano*. Como: Gottardo da Ponte, 1521).

[108] VITRUVIO POLIÓN, Marco – *Los Diez Libros de Arquitectura*. Trad. de Joseph Ortiz y Sanz. Fuentes de Arte. Madrid: Ediciones Akal, 1992 (Reprodução em fac-símile de *Los Diez Libros de Archîtectura de M. Vitruvio Polión traducidos del Latin y comentados por Don Joseph Ortíz y Sanz, presbítero*. Madrid: Imprenta Real, 1787).

Obras específicas sobre perspectiva e axonometria

[109] AAVV – *Architettura e Prospettiva tra inediti e rari*. Saggi e Doc. di Storia dell'Architettura, 11. Florença: Alinea Editrice, 1987.

[110] AAVV – *Les Cahiers de la Perspective. Points de Vue*. Org. por Didier Bessot e Jean-Pierre Le Goff. Les Cahiers de la Perspective. Caen: IREM, juin 1987.

[111] AAVV – *L'Effet Trompe-L'Oeil dans l'Art et la Psychanalyse*. Collection Inconscient et Culture. Dir. de René Kaës e Didier Anzieu. Paris: Dunod, Bordas, 1988.

[112] AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni*. Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno internazionale di studi. Milano: Centro Di, 1980.

[113] AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001.

[114] ALBUQUERQUE, Luís de – *Elementos de Geometria Projectiva e Geometria Descritiva*. Coimbra: Livraria Almedina, 1969.

[115] ALBUQUERQUE, Luís Mendonça de – *Observação sobre alguns problemas de Perspectiva*. Separata da *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, vol. XXIV. Coimbra: Tipografia da Atlântida, 1955.

[116] ALESSANDRO, Gambuti – "Per un'Architettura secondo ragione: Disegni e testi di Giambattiata Passeri (1694-1780)". In AAVV – *Architettura e Prospettiva tra inediti e rari*. Saggi e Doc. di Storia dell' Architettura, 11. Florença: Alinea Editrice, 1987, p. 7-60.

[117] ARGAN, Giulio Carlo; WITTKOWER, Rudolf – *Perspective et Histoire au Quattrocento*. Paris: Les Editions de la Passion, 1990.

[118] ÁVILA, Ana – "La Perspectiva en la Pintura Hispánica del Primer Renacimiento". In *Archivo Español de Arte.* Dir. de Enrique Arias Angles. Madrid: IHCSIC, vol. 63, 1990, p. 529-553.

[119] BAGNI, Giorgio T. – "Alle radici storiche della prospettiva". In BAGNI, Giorgio T. ; D'AMORE, Bruno – *Alle radici storiche della prospettiva*. Milano: Angeli, 1994.

[120] BAGNI, Giorgio T. ; D'AMORE, Bruno – *Alle radici storiche della prospettiva*. Milano: Angeli, 1994.

[121] BALTRUSAITIS, Jurgis – *Anamorphoses. Les perspectives dépravées*. Paris: Flammarion, 1984.

[122] BARRE, André; FLOCON, Albert – *La perspective curviligne. De l'espace visuel à l'image construite*. Nouvelle Bibliothèque Scientifique. Paris: Flammarion, 1968.

[123] BARREIROS, António – *Um novo método de perspectiva*. Separata de *A Águia*, nº 4 (3ª série) de 1922. Porto: Tipografia da Renascença Portuguesa, 1922.

[124] BAXANDALL, Michael – *Les Humanistes à la Découverte de la Composition en Peinture 1340-1450*. Des Travaux. Paris: Éditions du Seuil, 1989 (1ª Ed. *Giotto and the Orators. Humanist Observers of Painting in Italy and the Discovery of Pictorial Composition. 1350-1450*. Londres: Oxford University Press, 1971).

[125] BAXANDALL, Michael – *L'Oeil du Quattrocento: l' usage de la peinture dans l'Italie de la Renaissance*. Bibliothèque Illustrée des Histoires. Paris: Éditions Gallimard, 1985 (1ª Ed. *Painting and Experience in Fifteenth Century Italy*. Londres: Oxford University Press, 1972).

[126] BERGER, John – *Ways of seeing*. London: DGB and Pinguim Books, 1972.

[127] BLOTTI, Noël – "A Anamorfose". In *Mosaico Matemático*. Orleans: Adecum - Irem, 1981, p. 16-20.

[128] BOIS, Yves-Alain – "Zeichnung als Medium der Abstraktion, "Metamorphosen der Axonometrie/ /Metamorphosis of Axonometry"". In *Daidalos*. Berlim: Bertelsmann Fachzeitschriften GmbH, 1981, p. 41-58.

[129] BOIS, Yves-Alain – "Avatars de l'Axonometrie". In AAVV – *Images et imaginaires d'architecture*. Paris: Centre Georges Pompidou, 1984, p. 129-134.

[130] BRION-GUERRY, L. – *Jean Pélerin Viator. Sa place dans l'histoire de la perspective*. Les Classiques de l' Humanisme. Paris: Société d'Édition les Belles Lettres, 1962.

[131] CAMEROTA, Filippo – "L'Architettura curiosa: anamorfosi e meccanismi prospettici per la ricerca dello spazio obliquo". In AAVV – *Architettura e Prospettiva tra inediti e rari*. Saggi e Doc. di Storia dell'Architettura, 11. Florença: Alinea Editrice, 1987, p. 77-111.

[132] CAMEROTA, Filippo – "L'Arte Militare". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 207-218.

[133] CAMEROTA, Filippo – "Perspectiva Pratica". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 19-24.

[134] COLE, Alison – *Perspective - A visual guide to the theory and techniques from the Renaissance to Pop Art*. Eyewitness Art. Londres: Dorling Kindersley, 1992.

[135] COLQUHOUN, Alan – "Assonometria: primitivi e moderni". In SARTORIS, Alberto – *Alberto Sartoris - Novanta gioielli*. Org. por Alberto Abriani e Jacques Gubler. Circolo degli Artisti. Milano: Mazzotta, 1992.

[136] COMAR, Philippe – *La perspective en jeu*. Découvertes Gallimard, 138. Paris: Gallimard, 1992.

[137] COSTA, Manuel Jorge Rodrigues Couceiro da – *Perspectiva e Arquitectura. Uma expressão da inteligência no trabalho de concepção*. Lisboa: U.T.L. – Fac. Arquitectura, 1992. Dissertação para Doutoramento em Arquitectura, na especialidade de Comunicação Visual.

[138] DAMISH, Hubert – "L' invention de la Perspective". In *Macula*. Paris, nº 5/6, 1979.

[139] DAMISCH, Hubert – *L'origine de la Perspective*. Champs, 605. Paris: Flammarion, 1993.

[140] DE FEO, Vittorio – *Andrea Pozzo – Architettura e Illusione*. Roma: Officina Edizioni, 1988.

[141] DESCARGUES, Pierre – *Perspective*. Trad. de Mark Paris. New York: Harry N. Abrams, Incorporated, 1977 (1ª Ed. *Traités de Perspective*. Paris: Éditions du Chêne, 1976).

[142] DUNNING, William V. – *Changing Images of Pictoral Space: A History of Spacial Illusion in Painting*. Syracuse, NY: Syracuse University Press, 1991.

[143] EDGERTON, Samuel – "Image and Word in Sixteenth-Century Printed Technical Books". In AAVV – *The Heritage of Giotto's Geometry: Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution*. Ithaca: Cornell University Press, 1991, p. 148-192.

[144] EDGERTON, Samuel Y. – *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*. New York: Basic Books, 1975.

[145] ELKINS, James – *The Poetics of Perspective*. Ithaca/ London: Cornell University Press, 1996 (1ª Ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994).

[146] EVANS, Robin – *The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries*. Massachussetts: The Mit Press, 2000.

[147] FIELD, J.V. – "La costruzione prospettica della 'Trinità'". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 41-45.

[148] FIELD, J. V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance*. Oxford: Oxford University Press, 1997.

[149] FIELD, J. V. – "Through the wall: Masaccio's Trinity fresco (c. 1426)". In FIELD, J. V. – *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance.* Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 43-61.

[150] FIELD, J. V.; GRAY, J. J. – *The Geometrical Work of Girard Desargues*. New York: Spring-Verlag, 1987.

[151] FLOCON, Albert; TATON, René – *La Perspective*. Que sais-je?, 1050. Paris: Presses Univers. de France, 1963.

[152] GAMBUTI, A. – "Nuove ricerche sugli Elementa Picturæ". In AAVV – *Studi e Documenti di Architettura. Omaggio ad Alberti*. Firenze: Teorema Edizioni, 1972, p.131-172.

[153] GARCÍA-SALGADO, Tomás – "Distance to the Perspective Plane". In *Nexus Network Journal. Architecture and Mathematics*. Ed. por Kim Williams. Fucecchio: Kim Williams Books, vol. 5, nº 1, 2003, p. 22-48.

[154] GARCÍA SALGADO, Tomás – "Geometric Interpretation of the Albertian Model". In *Leonardo. Journal of the International Society for Arts, Sciences and Technology*. Cambridge: The MIT Press, nº 31, 1998, p. 119-123.

[155] GARCÍA SALGADO, Tomás – "Masaccio (1401-1428)". In *Ciencia Y Desarrollo*. México: Conacyt, vol. XXII, nº 127, 1996, p. 80-85.

[156] GARCÍA SALGADO, Tomás – "A Modular Network Perspective Model vs. Vectorial Models". In *Leonardo. Journal of the International Society for Arts, Sciences and Technology*. Cambridge: The MIT Press, vol. 21, 1988, p. 277-284.

[157] GARCÍA, Simón – *Compendio de architectura y simetria de los templos conforme a la medida del cuerpo humano con algunas demostraziones de geometria: anö de 1681*. Valladolid: Colégio Oficial de Arquitectos, 1991.

[158] GIOSEFFI, Decio – "Palladio e Scamozzi: il recupero dell'illusionismo integrale del Teatrovitruviano". In *Bollettino del Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio 16*. 1974, p. 271-286.

[159] HAGEN, Margaret A. – *Varieties of realism. Geometries of representational art*. Cambridge: Cambrigde University Press, 1986. Disponível na web no endereço http://www.loc.gov/catdir/description/cam031/ /85010982.html.

[160] HOCKNEY, David – *Secret Knowledge. Rediscovering the lost techniques of the Old Masters*. London: Thames & Hudson, 2001.

[161] IVINS, Jr William Mills – *On Rationalization of Sight. With an examination of three renaissance texts on perspective*. New York: Da Capo Press, 1975 (1ª Ed. 1973).

[162] JAFF, Marco – "L'astrolabio del Brunelleschi". In *Firenze Architettura 1.99 dossier*. Florença: 1999.

[163] JAFF, Marco – "From the Vault of the Heavens. A hypothesis regarding Filippo Brunelleschi's invention of linear perspective and the costruzione legittima". In *Nexus Network Journal. Architecture and Mathematics*. Ed. por Kim Williams. Fucecchio: Kim Williams Books, vol 5, nº 1, 2003, p. 49-63.

[164] KEMP, Martin – *Geometrical perspective from Brunelleschi to Desargues: a pictorial means or an intellectual end?*. London: Oxford University Press, 1985.

[165] KEMP, Martin – *The Science of Art. Optical themes in western art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven/ /London: Yale University Press, 1990.

[166] KRAUTHEIMER, Richard – "Le tavole di Urbino, Berlino e Baltimora riesaminate". In AAVV – *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'Architettura*. Org. por Henry Millon e Vittorio Lampugnani. Milão: Edizione Bompiani, 1994. p. 232-257.

[167] KUBOVY, Michael – *The Psychology of Perspective and Renaissance Art*. Nova Iorque: Press Syndicate of C.Univ.Press, 1993 (1ª Ed: Cambridge University Press, 1986).

[168] LANNERS, Edi – *Illusions*. Londres: Thames and Hudson, 1977.

[169] LE GOFF, Jean-Pierre – "Une oeuvre aux confins des sciences et des arts: De Prospectiva Pingendi de Piero della Francesca". In AAVV – *Les Cahiers de la Perspective. Points de Vue*. Org. Didier Bessot e Jean-Pierre Le Goff. Les Cahiers de la Perspective. Caen: IREM, nº4, 1987, p. 17.

[170] LINO CABEZAS, G. – "Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación". In AAVV – *Máquinas y Herramientas de Dibujo*. Coord. de Juan José Gómez Molina. Madrid: Ediciones Cátedra, 2002, p. 83-347.

[171] LINO CABEZAS, G. – "La «Perspectiva angular» y la Introducción de la Perspectiva artística en la España del siglo XVI". In *D'art*. Barcelona: Univ. Barcelona, Publicacions, nº 15, 1989, p. 167-179.

[172] LINO CABEZAS, G. – "La perspectiva como modelo da arquitectura. La arquitectura esrcorzada". In *Lecturas de Historia del Arte*. Ephialte. Vitoria: Instituto Municipal de Estudios Iconograficos, vol. IV, 1994, p. 371-379.

[173] LINO CABEZAS, G. – "La perspectiva, entre neoclasicismo y romanticismo". In *D'art. Perspectiva i Espai Figuratiu*. Barcelona: Univ. Barc. - Publicacions, 1994, p. 181-202.

[174] MALTESE, Corrado – "La prospettiva curva di Leonardo da Vinci e uno strumento diBaldassare Lanci". In AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni*. Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno internazionale di studi. Milano: Centro Di, 1980, p. 417-426.

[175] MESA GISBERT, Andrés de – "Entre la práctica artesanal y la teoría de la visión. El concepto de pirámide visual en el tratado de perspectiva de Jean Pélerin «Viator».". In S/l: UPC, 1995, p. 1-31.

[176] MESA GISBERT, Andrés de – "El «Fantasma» del punto de fuga en los estudios sobre la sistematización geométrica de la pintura del siglo XIV". In *D'art*. Barcelona: Univ. Barc. - Publicacions, 1989, p. 29-50.

[177] MURTINHO, Vítor Manuel Bairrada – *Métodos Práticos de Perspectiva no Sistema de Projecção Cónica Central*. Coimbra: Dep. Arquitectura, FCTUC, 1993. Prova de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica.

[178] MURTINHO, Vítor Manuel Bairrada – *Perspectivas: O Espelho Maior ou o Espaço do Espanto*. Debaixo de Telha, Série B, nº1. Coimbra: EDARQ - Departamento de Arquitectura da FCTUC, 2000.

[179] MURTINHO, Vítor Manuel Bairrada – *'La Piú Grassa Minerva'. A Representação do Lugar*. Coimbra: DARQ-FCTUC, 2001. Dissertação de Doutoramento na Especialidade de História e Teoria da Arquitectura.

[180] NAITZA, Salvatore – "Tra regola e licenza: considerazioni sulle prospettive anamorfiche". In AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni*. Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno internazionale di studi. Milano: Centro Di, 1980, vol 1, p. 487-49.

[181] PANOFSKY, Erwin – *La perspectiva como forma simbolica*. Cuadernos Marginales, 31. Barcelona: Tusquets Editores, 1985 (1ª Ed. *Die Perspektive als "Symbolische Form"*. Berlim: B. G. Teubner, 1927).

[182] PAOLO DI TEODORO, Francesco – "L'architettura della 'Trinitá'". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 46-51.

[183] PÉREZ-GÓMEZ, Alberto – "The Space of Architectural Representation". In AAVV – Chora. Intervals in the Philosophy of Architecture. Org. por Alberto Pérez-Goméz e Stephen Parcell. History and Theory of Arch. Graduate Programe. Québec: McGill-Queens University Press, 1994, vol. 1, p. 1-34.

[184] PÉREZ-GÓMEZ, Alberto; PELLETIER, Louise – *Architectural Representation and the Perspective Hinge*. Cambridge/ London: The MIT Press, 1997.

[185] PINTO, Luís Filipe Gasparinho Marques – *Métodos e Finalidades da Perspectiva*. Porto: Universidade Lusíada - Dep. Arq., 1995. Prova de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica.

[186] PIRENNE, Maurice H. – *Percezione Visiva - Ottica, pittura e fotografia*. Pádua: Franco Muzzio & C. Editore spa, 1991 (1ª Ed. *Optics, Painting and Photography*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1970).

[187] POUDRA – *Histoire de la perspective*. Paris: J. Corréard, 1864.

[188] RAMÍREZ, Juan Antonio – *Construcciones ilusorias. Arquitecturas descritas, arquitecturas pintadas*. Madrid: Alianza Forma, 1988.

[189] RAYNAUD, Dominique – *L´Hypothèse d'Oxford- essai sur les origines de la perspective*. Collection Sociologies. Paris: Presses Universitaires de France, 1998.

[190] RAYNAUD, Dominique – "Perspectiva naturalis". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 11-17.

[191] REICHLIN, Bruno – "A Axonometria como Projecto". In AAVV – *Alberto Sartoris*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980, p. 75-83.

[192] ROBBIANI, Eros – "La verifica costruttiva del 'finto coro' di S. Maria presso S. Satiro a Milano". In AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni*. Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno internazionale di studi. Milano: Centro Di, 1980, p. 215-231.

[193] ROCCASECCA, Pietro – "La finestra albertiana". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 65-78.

[194] ROCCASECCA, Pietro – "Paolo Uccello". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L' Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 89-97.

[195] SCOLARI, Massimo – "Elementi per una storia dell'assonometria". In *Casabella*. Ed. Francesco Dal Co. Milano: Mondadori, nº 500, 1984, p. 43

[196] SHEARMAN, John – *Only Connect Art and the Spectator in the Italian Renaissance*. Bollingen Series XXXV, 37. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1992.

[197] SIMON, Gérard – *Le regard, l'être et l'apparence dans l'optique de l'antiquité*. Paris: Éditions du Seuil, 1988.

[198] SINDONA, Enio – "La Prospettiva e crisi nell'umanesimo". In AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni*. Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno internazionale di studi. Milano: Centro Di, 1980, p. 95-124.

[199] SINISGALLI, Rocco – *Una Storia della scena prospettica dal Rinascimento al Baroco. Borromini a quattro dimensioni*. Perpicere, 1. Firenze: Edizioni Cadmo, 1998.

[200] SINISGALLI, Rocco – *Verso una storia organica della prospettiva*. Collana di Studi sul Rinascimento, 2. Roma: Edizione Kappa, 2001.

[201] STEADMAN, Philip – *Vermeer's Camera. Uncovering the truth behind the masterpieces*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

[202] TAVARES, Miguel Sousa – "Estação 2000: Perspectiva". In *Espaço Público. Opinião*. 2000.

[203] TRACHTENBERG, Marvin – *Dominion of the eye- Urbanism, Art, and Power in Early Modern Florence*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

[204] VAGNETTI, Luigi – *De naturali et artificiali perspectiva*. Studi e Documenti di Architettura, 9-10. Florença: Libreria Editrice Fiorentina, 1979.

[205] VAGNETTI, Luigi – *Studi e Documenti di Architettura. Nº. 9-10. Prospettiva*. Firenze: Libreria Editrice Fiorentina, 1979.

[206] VELTMAN, Kim H. – *Linear Perspective and the Visual Dimensions of Science and Art. Studies on Leonardo da Vinci*. Colab. de Kenneth D. Keele. München: Deutscher Kunstverlag, 1986.

[207] VELTMAN, Kim H. – "Ptolomy and the origins of linear perspective". In AAVV – *La prospettiva rinascimentale. Codificazione e trasgressioni*. Org. por Marisa Dalai Emiliani. Atti del convegno internazionale di studi. Milano: Centro Di, 1980, p. 403-408.

[208] VERSTEGEN, Ian F. – "Tacit skills in the perspective treatise of the late renaissance". Disponível na web no endereço http://astro.temple.edu/~iversteg/CognitionandtheBook.pdf.

[209] WALTERS, Nigel V.; BROMHAM, John – *Principles of Perspective*. Londres: The Architectural Press, 1982 (1ª Ed. 1970).

[210] WHITE, John – *Nacimiento y Renacimiento del Espacio Pictórico*. Forma. Madrid: Alianza Editorial, SA, 1994 (1ª Ed. *The Birth and Rebirth of Pictoral Space*. Londres: Faber & Faber, 1957).

[211] WITTKOWER, Rudolf – "Brunelleschi et la 'proportion dans la perspective'". In ARGAN, Giulio Carlo; WITTKOWER, Rudolf – *Perspective et Histoire au Quattrocento*. Paris: Les Editions de la Passion, 1990, p. 53-76.

[212] WRIGHT, Lawrence – *Tratado de Perspectiva*. Barcelona: Editorial Stylos SA, 1985 (1ª Ed. *Perspective in Perspective*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1983).

[213] XAVIER, João Pedro – "Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva. (In the Traces of Masaccio. The Invention of Perspective.)". In *Nexus Network Journal. Architecture and Mathematics*. Fucecchio: Kim Williams Books, volume 5, number 1, Spring 2003, p. 163-170.

[214] XAVIER, João Pedro – *Perspectiva, Perspectiva Acelerada e Contraperspectiva*. Série 3, Manual/ Escola/ /Divulgação, 4. Porto: FAUP Publicações, 1997. Trabalho de Síntese elaborado no âmbito da prestação de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica na FAUP em 1995.

[215] ZORZI, Giangiorgio – "Le prospettive del Teatro Olimpico di Vicenza nei disegni degli'Uffizi' di Firenze e nei documenti della 'Ambrosiana' di Milano". In AAVV – *Arte Lombarda*. Org. por Maria Luisa Gatti Perer. Milano: Alfieri, 1965, p. 70-97.

Obras gerais

[216] AAVV – *Actas do Colóquio Internacional – Universo Urbanístico Português 1415-1822*. Coord. de Water Rossa, Renata Araujo e Hélder Carita. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 2001.

[217] AAVV – *Actas: séculos XIV-XVII / Colóquio Internacional Açores e o Atlântico, Angra do Heroísmo, 1983*. Angra do Heroísmo: Inst. Histórico da Ilha Terceira, 1984.

[218] AAVV – *Andrea Palladio. La Rotonda*. Documenti di Architettura. Milão: Electa, 1990 (1ª Ed. 1988).

[219] AAVV – *Angra na primeira metade do século XVII*. Angra do Heroísmo: Inst. Histórico da Ilha Terceira, 1991.

[220] AAVV – *Antologia de textos essenciais sobre a História da Matemática em Portugal*. Org. por Jaime Carvalho e Silva. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2002.

[221] AAVV – *A Arquitectura Militar na Expansão Portuguesa*. Coord. de Francisco Faria Paulino. Porto: CNCDP, 1994.

[222] AAVV – *Arte Antiga I (Catálogo da XVII Exposição de Arte Ciência e Cultura)*. Lisboa: Presidência Conselho Ministros, 1983.

[223] AAVV – *A Arte da Renascença Italiana. Arquitectura, Escultura, Pintura, Desenho*. Ed. de Rolf Toman. Trad. de A. Silveira, J. Costa. Köln: Könemann, 2000 (1ª Ed. *Die Kunst der italienischen Renaissance.* 1994).

[224] AAVV – *The Cambridge companion to Piero della Francesca*. Ed. por Jeryldene M. Wood. Cambridge companions to the history of art. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

[225] AAVV – *Dicionário de História dos Descobrimentos Portugueses*. Dir. de Luís de Albuquerque. Lisboa: Círculo de Leitores, 1994.

[226] AAVV – *Dictionary of the Italian Renaissance*. Org. por John Hale (Prof. Sir). New York: Thames and Hudson Ltd., 1981 (1ª Ed. *The Thames and Hudson Encyclopaedia of the Italian Renaissance*. Londres: Thames and Hudson Ltd, s/d).

[227] AAVV – *História da Arte em Portugal*. Org. por Vitor Serrão. Lisboa: Publicações Alfa, 1986.

[228] AAVV – *História da Arte Portuguesa*. Dir. de Paulo Pereira. Grandes Temas da Nossa História. Lisboa: Círculo de Leitores, 1995.

[229] AAVV – *História da Matemática*. Universidade Aberta, 210. Lisboa: Universidade Aberta, 2000.

[230] AAVV – *The history of cartography. Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*. Edit. por J.B.Harley e Davis Woodward. Chicago: The University of Chicago Press, 1987.

[231] AAVV – *The History of Mathematics: a Reader*. Ed. por John Fauvel e Jeremy Gray. London: Macmillan Press e The Open University, 1987.

[232] AAVV – *Juan de Herrera Y su Influencia. Actas del Simposio. Camargo, 14/17 Julio 1992*. Dir. de M. Aramburu-Zabala. Coord de Javier Martínez. Santander: Universidad de Cantabria, 1993.

[233] AAVV – *Leonardo. Art and science*. Org por Claudio Pescio. Florence: Giunti Gruppo Editoriale, 2000.

[234] AAVV – *Masaccio's Trinity*. Ed. por Rona Goffen. Masterpieces of Western Paintings. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

[235] AAVV – *As Novidades do Mundo: Conhecimento e Representação na Época Moderna. Oitavas Jornadas de História Ibero-Americana. XI Reunião Internacional de História da Náutica e da Hidrografia*. Coord. de Maria Ventura e Luís Matos. Lisboa: Edições Colibri, 2003.

[236] AAVV – *Pedro Nunes. 1502-1578. Novas terras, novos mares e o que mays he: novo ceo e novas estrellas*. Org. por Henrique Leitão. Coord. de Lígia de Azevedo Martins. Bibliografias. Lisboa: Biblioteca Nacional, 2002.

[237] AAVV – *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'Architettura*. Org. por Henry Millon e Vittorio Lampugnani. Milão: Bompiani, 1994.

[238] AAVV – *La structure dans les arts et dans les sciences*. Org. por Gyorgy Kepes. Bruxelas: La Conaissance, 1968.

[239] AAVV – *Studi e Documenti di Architettura. Omaggio ad Alberti*. Firenze: Teorema Edizioni, 1972.

[240] AAVV – *Do Tardo-gótico ao Maneirismo. Galiza e Portugal*. Coord. de Xosé C. Valle Pérez. S/l: FCG e FPBM, 1995.

[241] AAVV – *No tempo das Feitorias. A Arte Portuguesa na Época dos Descobrimentos*. Org. por Pedro Dias. Lisboa: Museu Nacional de Arte Antiga, 1992.

[242] AAVV – *Teoria da Arquitectura do Renascimento até aos nossos dias. 117 Tratados apresentados em 89 estudos*. Coord. de Petra Lamers-Schütze. Trad. de Maria Boléo. Köln: Taschen, 2003.

[243] AAVV – *Les Traités d'Architecture de la Renaissance. Actes du colloque tenu à Tours du 1 au 11 juillet 1981*. Org. por Jean Guillaume. De Architectura. Paris: Picard, 1988.

[244] AAVV – *The Visual Mind: Art and Mathematics*. Leonardo Books. Cambridge, Mass.: MIT Press - Michele Emmer, 1993.

[245] ACKERMAN, James S. – *La Arquitectura de Miguel Angel*. Madrid: Celeste Editciones, 1997 (1ª Ed. *The Architecture of Michelangelo*. Zwemmer, Ltd., 1961).

[246] ACKERMANN, James S. – *Distance Points: Essays in Theory and Renaissance Art and Architecture*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991.

[247] ACKERMAN, James S. – *Palladio*. Piccola Biblioteca Einaudi, nº 185. Torino: Giulio Einaudi editore, 1972 (1ª Ed. *Palladio*. Harmondsworth: Pinguin Books, 1966).

[248] ALAJOS, Fleck – "A szögmérés kezdetei a földmérésben". In *Geodézia és Kartográfia*. Maio, 2003, p. 23. Disponível na web no endereço: http://www.fomi.hu/internet/magyar/szaklap/2003/05/3.pdf.

[249] ALBUQUERQUE, Luís de – "Fragmentos de Euclides numa versão portuguesa do século XVI". In ALBUQUERQUE, Luís de – *Estudos de História*. Acta Universitatis Conimbrigensis. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1974, vol. I, p. 121-197.

[250] ALBUQUERQUE, Luís de – *History of astronomical navigation*. Lisboa: Junta de Invest. do Ultramar, 1971.

[251] ALBUQUERQUE, Luís de – *Instrumentos de Navegação*. Lisboa: CNCDP, 1988.

[252] ALBUQUERQUE, Luis de – *A Náutica e a Ciência em Portugal – Notas sobre as Navegações*. Construir o Passado. Lisboa: Gradiva, 1989.

[253] ALBUQUERQUE, Luís de – *Navegadores, Viajantes e Aventureiros Portugueses. Séculos XV e XVI*. Fotografia de Jorge Barros. Lisboa: Editorial Caminho, 1992 (1ª Ed. 1987).

[254] ALMEIDA, A.A. Marques de – *A Matemática no Tempo dos Descobrimentos*. Lisboa: GTMECDP, 1998.

[255] ALMEIDA, A.A. Marques de – *O mundo de Pedro Nunes e Damião de Góis: a diferença dos olhares entre o inovar e o resistir, 1502-1578*. Lisboa: CNCDP, 2002.

[256] ALVES, José da Felicidade – *Introdução ao Estudo da Obra de Francisco d' Holanda*. Colecção Francisco d' Holanda. Lisboa: Livros Horizonte, 1986.

[257] ALVES COSTA, Alexandre – "Notes pour une caractérisation de l'architecture portugaise". In AAVV – *Architectures à Porto*. Org. por Opus Incertum. Liège: Pierre Mardaga Éditeur, 1987, p. 14-41.

[258] AMES-LEWIS, Francis – *Drawing in Early Renaissance Italy*. London: Yale University Press, 1981.

[259] ANDATI, Andrea – "Un disegno rainaldiano per la facciata di S. Pietro (1606-1607)". In AAVV – *Architettura e Prospettiva tra inediti e rari*. Saggi e Doc. di Storia dell'Architettura, 11. Florença: Alinea Editrice, 1987, p. 61-75.

[260] ANDREWS, Lew – *Story and Space in Renaissance Art: The Rebirth of Continuous Narrative*. Cambridge, NY: Cambridge University Press, 1995.

[261] *Annali di architettura. Rivista del Centro Internazionale di Studi di Arquitettura Andrea Palladio di Vicenza*. Vicenza: Centro Internazionale di Studi di Arquitettura Andrea Palladio, 2000. Disponível na web no endereço http://www.cisapalladio.org/cisa/annali.php?sezione=3&lingua=i&valo=86a12.

[262] ARAUJO, Renata Malcher de – *As Cidades da Amazónia no Século XVIII. Belém, Macapá e Mazagão*. Série 1. Ensaios 3. Porto: FAUP Publicações, 1998. Dissertação de mestrado, FCSH.UNL, 1992.

[263] ARGAN, Giulio Carlo – *Borromini*. Madrid: Xarait Ediciones, 1980 (1ª Ed. Milão: Arnoldo Mondadori Editore, 1955).

[264] ARGAN, Giulio Carlo – *Brunelleschi*. Madrid: Xarait Ediciones, 1981 (1ª Ed. Milão: Arnoldo Mondadori Editore, 1952).

[265] ARGAN, Giulio Carlo; CONTARDI, Bruno – *Miguel Ángel arquitecto*. Milão: Elmond Editori Associati, 1992 (1ª Ed. *Michelangelo Architetto*. Milão: Electa, 1990).

[266] ARNHEIM, Rudolf – *Arte y percepción visual. Psicologia del ojo creador*. Madrid: Alianza Forma, 1985 (1ª Ed. *Art and Visual Perception - A Psychology of the Creative Eye- The New Version*. Berkeley: The Univ. of California Press, 1954).

[267] ARNHEIN, Rudolf – *O Poder do Centro – Um Estudo da Composição nas Artes Visuais*. Arte e Comunicação. Lisboa: Edições 70, 1990 (1ª Ed. *The Power of the Center. The New Version. A Study of Composition in the Visual Arts*. California: University of California Press, 1988).

[268] BACON, Edmund N. – *Design of Cities. A superbly illustrated account of the development of urban form, from ancient Athens to modern Brasilia*. Londres: Thames and Hudson Ltd., 1978.

[269] BAGLIVO, Jenny A.; GRAVER, Jack E. – *Incidence and Symmetry in Design and Architecture*. New York: Cambridge University Press, 1983.

[270] BALISTRERI-TRINCANATO, C.; PIZZATI, P.; ZANVERDIANI, D. – *Dalla Geometria Euclidea al rilievo architecttonico*. Venezia/ Mestre: Edizioni Stamperia Cetid, 2000.

[271] BARBIERI, Franco – *Architetture Palladiane. Dalla pratica del cantiere alle immagini del Trattato*. Vicenza: Grafica & Stampa Editrice, 1992.

[272] BARREIRA, João – "A Arquitectura e a Escultura". In *Arte Portuguesa*. Lisboa: Edições Excelsior, vol. 3.

[273] BARTOLI, Lando – *Il disegno della cupola del Brunelleschi*. Studi, 136. Firenze: Leo S. Olschki Editore, 1994.

[274] BATTISTELLI, Franco – "Architettura e apparati". In BATTISTELLI, Franco – *Arte e cultura nella provincia di Pesaro e Urbino dalle origini ad oggi*. Venice: Marsilio, 1986.

[275] BATTISTI, Eugenio – *Filippo Brunelleschi*. Milão: Electa, 1976.

[276] BATTISTI, Eugenio – *En lugares de vanguardia antigua. De Brunelleschi a Tiepolo*. Arquitectura. Madrid: Akal Ediciones, 1993 (1ª Ed. *In luoghi d'avanguardia antica*. S/l: Casa del Libro Editrice, 1981).

[277] BATTISTI, Eugenio – *Renascimento e Maneirismo*. Movimentos e Escolas. Lisboa: Editorial Verbo, 1984 (1ª Ed. *Hochrenaissance und Maneirismus*. S/l: Holle-Verlag, s/d).

[278] BENEVOLO, Leonardo – *La captura del infinito*. Madrid: Celeste Ediciones, 1994 (1ª Ed. *La cattura dell'infinito*. Roma-Bari: Editori Laterza, 1991).

[279] BENEVOLO, Leonardo – *La città nella storia d'Europa*. Fare l'Europa. Roma-Bari: Editori Laterza, 1994.

[280] BENEVOLO, Leonardo – *Diseño de la Ciudad*. Diseño de la Ciudad. Mexico: Ediciones G. Gili, 1978 (1ª Ed. *Disegno della città*. Roma-Bari: Gius. Laterza & Figli, Spa, 1975).

[281] BENEVOLO, Leonardo – *Storia dell'architettura del Rinascimento*. Roma-Bari: Editori Laterza, 1993 (1ª Ed. 1968).

[282] BLACKBURN, Simon – *Dicionário de Filosofia*. Ed. Portuguesa coord. por Desidério Murcho. Filosofia Aberta. Lisboa: Gradiva, Publicações Lda, 1997 (1ª Ed. *The Oxford Dictionary of Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 1994).

[283] BLACKWEEL, William – *Geometry in Architecture*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1984.

[284] BLUNT, Anthony – *Arte y Arquitectura en Francia, 1500/1700*. Manuales Arte Catedra. Madrid: Ediciones Cátedra, 1992 (1ª Ed. *Art and Architecture in France, 1500 to 1700*. Harmondsworth: Pinguin Books, 1953).

[285] BORGHERINI, Malvina – *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*. Venezia: Marsilio Editori, 2001.

[286] BORSI, Franco – Bernini Architetto. Milão: Electra Editrice, 1980.

[287] BORSI, Franco – *Bramante*. Milão: Electra, 1989.

[288] BORSI, Franco – *Leon Battista Alberti. Opera completa*. Milão: Electa Editrice, 1973.

[289] BOUDON, Philippe – "L' Échelle du Schème". In AAVV – *Images et imaginaires d'architecture*. Paris: Centre Georges Pompidou, 1984, p. 49-51.

[290] BRANCO, M.J.C. – *A construção da Graça de Évora (contexto, cultural e artístico).* Lisboa: Faculdade de Letras, 1990. Tese de Mestrado em História de Arte.

[291] BRUSATIN, Manlio – "Desenho / Projecto". In AAVV – *Encliclopedia Einaudi*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa das Moedas, vol. 25.

[292] BUENO, Beatriz P. Siqueira – "A Iconografia dos Engenheiros Militares no Século XVIII: Instrumentos de Conhecimento e Controlo de Território". In AAVV – *Colectânea de Estudos. Universo Urbanístico Português. 1415-1822*. Coord. de Helder Carita e Renata Araujo. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1998, p. 87-118.

[293] BUENO, Beatriz S.P. – "Formação e Metodologia de Trabalho dos Engenheiros Militares: a Importância da "Ciência do Desenho" na Construção de Edifícos e Cidades". In *Urbanismo de origem portuguesa*. Revista do Centro de Estudos de Investigação e Arquitectura. Lisboa: ISCTE, 4 Julho 2001, p. 8-21. Comunicação apresentada no Colóquio "A Construção do Brasil Urbano", Convento da Arrábida, Lisboa, 2000. Disponível na web no endereço http://www.urban.iscte.pt/revista/numero4/default.htm.

[294] BUENO, Beatriz P. Siqueira – "De quanto serve a Ciência do Desenho no serviço das obras de el-rei". In AAVV – *Actas do Colóquio Internacional – Universo Urbanístico Português 1415-1822*. Coord. de Water Rossa, Renata Araujo e Hélder Carita. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 2001, p. 267-281.

[295] CABRAL, Marta Maria – *Bom Jesus de Valverde. Um estudo da Igreja e do Claustro do Convento*. Porto: FAUP, 1988. Trabalho integrado no âmbito das provas de aptidão pedagógica e capacidade científica.

[296] CALADO, Margarida – *Azeitão*. Cidades e Vilas de Portugal. Lisboa: Editorial Presença, 1994.

[297] CALDARELLI, Michele – "Spazio". In *D'ars*. Milano: Edizioni Fondazione D'Ars, 1986. Disponível na web no endereço http://www.caldarelli.it.

[298] CASTELNUOVO, Emma – *La via della matematica: la Geometria*. Firenze: La Nuova Italia, 1977.

[299] CHUECA GOITIA, Fernando – *Protótipos na Arquitectura Greco- Romana e a sua influência no mundo ocidental*. Ulmeiro Universidade. Lisboa: Ulmeiro, 1996.

[300] CLARK, Kenneth – *Leonardo da Vinci*. Londres: Penguin Books, 1993 (1ª Ed. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1939).

[301] CLEYET-MICHAUD, Marius – *Le nombre d'or*. Que sais-je?, 1530. Paris: PUF, 1975.

[302] CLOULAS, Ivan; BIMBENET-PRIVAT, Michèle – *La Renaissance Française. Architecture, Sculture, Peinture, Dessin*. Paris: Éditions de la Martinière, 1997.

[303] COELHO, Maria da Conceição Pires – "Dom Pedro Mascarenhas e a Capela das Onze Mil Virgens em Alcácer do Sal". In *Brotéria*, 113. Lisboa: s/e, 1981, p. 274-295.

[304] COELHO, Maria da Conceição Pires – *A Igreja da Conceição, e o Claustro de D. João III do Convento de Cristo, de Toma. Influências do Renascimento Italiano na Arquitectura Portuguesa do Século XVI*. Santarém: Assembleia Distrital, 1987.

[305] COPPA, Alessandra – *Francesco Paciotto architetto militare*. Milano: UNICOPLI, 2002.

[306] CORREIA, Joaquim M. S,; GUEDES, Natália B. C. – *O Paço Real de Salvaterra de Magos: A Corte; A Ópera; A Falcoaria*. Lisboa: Livros Horizonte, 1989.

[307] CORREIA, José Eduardo Horta – "A Arquitectura - maneirismo e "estilo chão". In AAVV – *História da Arte em Portugal*. Lisboa: Publicações Alfa, 1986, vol. 7, p. 93-136.

[308] CORREIA, José Eduardo Horta – *Arquitectura Portuguesa. Renascimento, Maneirismo, Estilo Chão*. Dimensões, 19. Lisboa: Editorial Presença, 1991.

[309] CORREIA, José Eduardo Horta – *A arquitectura religiosa no Algarve de 1520 a 1600*. Lisboa: FCSH, 1984. Projecto de investigação apresentado como prova complementar de doutoramento em História da Arte.

[310] CORREIA, José Eduardo Horta – "A importância dos colégios universitários na definição das tipologias dos claustros portugueses". In AAVV – *Universidade(s). História, Memória, Perspectivas. Actas do Congresso "História da Universidade"*. Coimbra: s/e, 1991, vol. 2, p. 276-290.

[311] CORTESÃO, Armando – *History of portuguese cartography*. Lisboa: Junta de Invest. do Ultramar, 1969.

[312] COSTA, Alexandre Alves – "A Cidade e a Acrópole". In *Monumentos. Revista Semestral de Edifícios e Monumentos*. Lisboa: Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, nº 8, Março 1998, p. 101-102.

[313] COSTA, Alexandre Alves – "Os modernos são em geral superiores aos antigos". In *J-A. Jornal Arquitectos. Geração X: contos para uma cultura acelerada*. Lisboa: Publicação trimestral do Centro Editor Livreiro da Ordem dos Arquitectos, 214, Janeiro, Fevereiro e Março de 2004, p. 8-13.

[314] COSTA, Alexandre Alves – *Textos de apoio às aulas da Cadeira de História da Arquitectura Portuguesa*. Porto: FAUP, 1984. Fichas manuscritas entregues no início das aulas.

[315] COSTA, Manuel Jorge Rodrigues Couceiro da – *A Geometria no ensino da Arquitectura*. Lisboa: U.T.L. – Fac. Arquitectura, 1993. Prova Complementar de Doutoramento em Arquitectura, na especialidade de Comunicação Visual.

[316] CRATO, Nuno – "O instrumento de sombras". In AAVV – *Ciência em Portugal: Personagens e Episódios*. Org. por Nuno Crato. Lisboa: Instituto Camões, 2002. Disponível na web no endereço http://www.instituto-camoes.pt/cvc/ciencia/.

[317] CRITCHLOW, Keith – *Order in Space: a design source book*. London: Thames and Hudson, 1987.

[318] CUNHA, Mafalda Soares da – *Do Mundo Antigo aos Novos Mundos- Humanismo, Classicismo e Notícias dos Descobrimentos em Évora: 1516-1624*. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1998.

[319] CUNHA, Rui Maneira – *As medidas na Arquitectura. Séculos XIII - XVIII. O Estudo de Monsaraz*. Pensar Arquitectura. Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2003.

[320] D' EVELYN, M. – *Word and Image in Architectural Treatises of the Italian Renaissance*. Princeton: s/e, 1994. Ph.D. Dissertation.

[321] DAHAN-DALMEDICO, A.; PEIFFER, J. – *Une Histoire des Mathématiques- Routes et Dédales*. Paris: Éditions du Seul, 1986 (1ª Ed. *Routes et Dédales*. 1982).

[322] DESWARTE, Sylvie – "Francisco de Holanda ou le diable vêtu à l'italienne". In *Les traités d'Architecture de la Renaissance. Actes du colloque tenu à Tours du 1 au 11 juillet 1981*. Org. por Jean Guillaume. Paris: Picard, 1988, p. 340.

[323] DESWARTE, Sylvie – *Ideias e Imagens em Portugal na Época dos Descobrimentos. Francisco de Holanda e a Teoria da Arte*. Memória e Sociedade. Lisboa: DIFEL, 1992.

[324] DESWARTE, Sylvie – *As imagens das Idades do Mundo de Francisco da Holanda*. Colecção Presenças da Imagem. Lisboa: IN-CM, 1987.

[325] DIAS, Paula João Carvalho – *Luís Serrão Pimentel, o Método Lusitânico e a Escola Portuguesa de Fortificação e Urbanismo. Algumas considerações para um estudo monográfico*. Coimbra: FCT-UC, 1999. Prova Final de Licenciatura em Arquitectura do Dep. de Arq. da FCT-UC.

[326] DIAS, Pedro – *A arquitectura de Coimbra na transição do gótico para a renascença. 1490-1540*. Coimbra: EPARTUR, 1982.

[327] DIAS, Pedro – *História da Arte Portuguesa no Mundo (1415-1822)*. Lisboa: Círculo de Leitores, 1998.

[328] DIAS, Pedro – *A importação de esculturas de Itália nos Séculos XV e XVI*. Coimbra: Livraria Minerva, 1987.

[329] DIAS, Pedro – *Nicolau Chanterene. Escultor da Renascença*. Lisboa: Publicações Ciência e Vida, 1987.

[330] DOCCI, Mario; MAESTRI, Diego – *Storia del rilevamento architettonico e urbano*. Grandi Opere. Roma/ Bari: Editori Laterza, 1993.

[331] EATON, Ruth – *Ideal Cities. Utopianism and the (Un)Built Environment*. Londres/ Nova Iorque: Thames and Hudson, 2002.

[332] ESPANCA, Túlio – *Inventário Artístico de Portugal - Concelho de Évora*. Lisboa: Academia Nac. de Belas Artes, 1966.

[333] EUCLID – *The thirteen books of Euclid's Elements translated from the text of Heiberg with introduction and commentary*. Trad., intr. e com. por Sir Thomas L. Heath. Dover Science Books. New York: Dover Publications, 1956.

[334] FAURE, Paul – *O Renascimento*. Saber. Mem Martins: Publicações Europa- América, 1998 (1ª Ed. *La Renaissance*. Presses Universitaires de F., 1975).

[335] FERNANDES, José Manuel – *Angra do Heroísmo*. Cidades e Vilas de Portugal. Lisboa: Editorial Presença, 1989.

[336] FERNANDES, José Manuel – *Arquitectura Portuguesa. Uma Síntese*. Arte e Artistas. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2000.

[337] FERREIRA, Máximo – *Para a História da Astronomia em Portugal*. Lisboa: CTT Correios de Portugal, 2002.

[338] FIELD, J.V.; JAMES, Frank A.J.L. – *Renaissance & Revolution- Humanists, Scholars, Craftsmen & Natural Philosophers in Early Modern Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

[339] FIGUEIRA, Elisa – "Pedro Nunes Matemático e Cosmógrafo". In *Educação e Matemática. Revista da Associação de Professores de Matemática*. Dir. de Joana Brocardo. Lisboa: APM, nº 67, Março/ Abril de 2002, p. 19-21.

[340] FIORE, Andrea Francesco; MARCHETTI, Paola – *San Francesco del Prato in Parma. Una Cattedrale gotica incarcerata*. Parma: Fondazione Monte di Parma, 1998.

[341] FRAGA, Maria Tereza de – *Humanismo e Experimentalismo na cultura do Século XVI*. Almedina. Coimbra: Livraria Almedina, 1976.

[342] FRANCASTEL, Pierre – *La Figure et le Lieu. L'ordre visuel du Quattrocento*. Bibliothèque des Sciences Humaines. Paris: Gallimard, 1967.

[343] GÄRTNER, Peter J. – *Filippo Brunelleschi. 1377-1446*. Master of Italian Art. Köln: Könemann, 1998.

[344] *Gazeta de Matemática. Quinto Centenário do nascimento de Pedro Nunes*. Dir. de Graciano de Oliveira. Lisboa: Publicação bianual da Sociedade Portuguesa de Matemática, nº 143, ano LXIII, Julho 2002.

[345] GHYKA, Matila C. – *Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes*. Barcelona: Editorial Poseidon, 1983 (1ª Ed. *Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts*).

[346] GHYKA, Matila – *The Geometry of Art and Life*. Dover Books Explaining Science. New York: Dover Publications, inc., 1977 (1ª Ed. 1946).

[347] GIL, Júlio – *As Mais Belas Igrejas de Portugal*. Lisboa: Verbo, 1988.

[348] GILBERT, Neal – *Renaissance Concepts of Method*. New York: Columbia University Press, 1960.

[349] GODEAUX, Lucien – *As geometrias*. Trad. de José da Silva Paulo. Colecção Saber, 13 SE. Lisboa: Publicações Europa-América, 1960 (1ª Ed. *Les Géométries*).

[350] GÓIS, Damião de – *Descrição da Cidade de Lisboa*. Trad. José da Felicidade Alves. Lisboa: Livros Horizonte, 1988 (1ª Ed. *Lisboa de Quinhentos. Descrição de Lisboa*. Lisboa: Livraria Avelar Machado, 1937).

[351] GOMBRICH, E. H. – *Arte e Ilusão. Um estudo da psicologia da representação pictórica*. Arte. Ensino Superior. São Paulo: Martins Fontes, 1986 (1ª Ed. *Art and Illusion - a study in the psychology of pictoral representation*. Washington: Mellon Lectures, 1959).

[352] GOMBRICH, E. H. – *La Imagen y el Ojo*. Madrid: Alianza Editorial, SA, 1993 (1ª Ed. *The Image and theEeye. Studies in the Psychology of Pictoral Representation*. S/l: Phaidon Press Limited, 1982).

[353] GOMBRICH, E. H. – *The Sense of Order: A study in the psychology of decorative art*. London: Phaidon Press Limited, 1984 (1ª Ed. 1979).

[354] GOMBRICH, E. H. – *The Story of Art*. Londres: Phaidon Press Limited, 1995 (1ª Ed. 1950).

[355] GOMES, Paulo Varela – *Arquitectura, Religião e Política em Portugal no Século XVII. A Planta Centralizada*. Série 1 . Ensaios 11. Porto: FAUP Publicações, 2001.

[356] GOMES, Paulo Varela – *A Cultura Arquitectónica e Artística em Portugal no séc. XVIII*. Colecção Universitária. Lisboa: Caminho, 1988.

[357] GOMES, Paulo Varela – "Per Forza di Levare". In *Architécti. Revista de Arquitectura e Construção – Periódico de Arquitectura y Construcción*. Dir. de Luiz Trigueiros. Lisboa: Editora Trifório, Lda, dez. 1989, nº3, p. 33-39.

[358] GOSTOLI, Francesco – "Il metro armonico". In *Rivista Internazionale di Architettura - Spazio e Società*. Gangemi Editore, p. 52-59.

[359] GOY, Richard – *Venice, the city and its architecture*. Londres: Phaidon Press Limited, 1999 (1ª Ed. Londres: Phaidon Press Limited, 1997).

[360] GRAFTON, Anthony – *Leon Battista Alberti- Master Builder of the Italian Renaissance*. London: Allen Lane the Penguin Press, 2000.

[361] GUILLAUME, Paul – *La psychologie de la forme*. Paris: Flammarion, 1937.

[362] HALLYN, Fernand – *The Poetic Structure of the World. Copernicus and Kepler*. Trad. de Donald M. Leslie. New York: Zone Books, 1997.

[363] HAUPT, Albrecht – *A Arquitectura do Renascimento em Portugal. Do tempo de D. Manuel, o Venturioso, até ao fim do domínio espanhol*. Métodos, 21. Lisboa: Editorial Presença, 1986 (1ª Ed. *Baukunst der Renaissance in Portugal*).

[364] HEILBRON, J. L. – *The Sun in the Church. Cathedrals as Solar Observatories*. London: Harvard University Press, 2001.

[365] HERSEY, George L. – *Architecture and Geometry in the Age of the Baroque*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.

[366] HILBERT, D.; COHN-VOSSEN, S. – *Geometry and the imagination*. New York: Chelsea Publishing Company, 1999 (1ª Ed. *Anschauliche Geometrie*. New York: Chelsea Publishing Company, 1952).

[367] HOLDEN, Alan – *Shapes, space, and Symmetry*. New York: Dover Publications, 1991 (1ª Ed. 1971).

[368] HUNTLEY, H. E. – *The Divine Proportion: A Study in Mathematical Beauty*. New York: Dover Publications, 1970 (1ª Ed. Nova Iorque: Dover Publications, 1970).

[369] IVINS, Jr., William M. – *Art & Geometry: A Study in Space Intuitions*. New York: Dover Publications, 1946 (1ª Ed. Harvard University Press).

[370] JANSON, H.W. – *História da Arte. Panorama das Artes Plásticas e da arquitectura da Pré-História à Actualidade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984 (1ª Ed. *History of Art*. New York: Harry n. Abrams, Inc., 1977).

[371] JESTAZ, Bertrand – *Il Rinascimento dell' Architettura da Brunelleschi a Palladio*. Org. por Martine Buysschaert. Torino: Electa/ Gallimard, 1995.

[372] JOUVEN, Georges – *L'architecture caché: tracés harmoniques*. Paris: Dervy-Livres, 1986.

[373] JOUVEN, Georges – *La forme initiale: symbolisme de l'architecture traditionalle*. Paris: Dervy-Livres, 1985.

[374] KEMP, Martin – *Behind the Picture: Art and Evidence in the Italian Renaissance*. New Haven/ Londres: Yale University Press, 1997.

[375] KEMP, Martin – *Visualizations: The nature book of art and science*. Oxford/ New York: Oxford University Press, 2000.

[376] KEPES, Gyorgy – *Module, Proportion, Symétrie, Rythme*. Bibliothéques de Synthèses. Bruxelles: La Connaissance, 1968.

[377] KLEIN, Felix – *Le Programe d' Erlangen*. Paris: Gauthier-Villars, 1974.

[378] KLINE, Morris – *Mathematics for the Nonmathematician*. Nova Iorque: Dover Publications, 1985 (1ª Ed. *Mathematics for liberal arts*. 1967).

[379] KRISTELLER, Paul – *Tradição Clássica e Pensamento do Renascimento*. Perfil. Lisboa: Edições 70, 1995 (1ª Ed. *The Classics and Renaissance Thought*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, s/d).

[380] KRÜGER, Mário – "As Leituras e a recepção do De Re Aedificatoria de Leon Battista Alberti (ou justificativa para a tradução anotada do De Re Aedificatoria). In Coimbra: 2003, p. 1-19. Disponível na web no endereço http://homelessmonalisa.darq.uc.pt/MarioKruger/ /ParaumaLeituradoDeReAedificatoria.htm.

[381] KUBLER, George – *A Arquitectura Portuguesa Chã. Entre as Especiarias e os Diamantes. 1521-1706*. Artes/História. Lisboa: Vega, 1988 (1ª Ed. *Portuguese Plain Architecture 1521-1706*).

[382] KUBLER, George – *La Obra del Escorial*. Madrid: Alianza Editorial, 1985 (1ª Ed. *Building the Escorial*. 1983).

[383] LASKOWSKI, Birgit – *Piero della Francesca*. Masters of Italian Art. Köln: Könemann, 1998.

[384] LE CORBUSIER – *The Modulor: A Harmonious Measure to the Human Scale Universally applicable to Architecture and Mechanics*. London & Boston: Faber and Faber, 1977 (1ª Ed. London: Faber and Faber, 1954).

[385] LEITÃO, Henrique – *Sobre a difusão europeia da obra de Pedro Nunes*. In *Oceanos*. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 49, Janeiro-Março 2002, p. 110-129.

[386] LEITÃO, Henrique – "Sobre as "obras perdidas" de Pedro Nunes". In AAVV – *Pedro Nunes. 1502-1578. Novas terras, novos mares e o que mays he: novo ceo e novas estrellas*. Org. por Henrique Leitão. Coord. de Lígia de Azevedo Martins. Bibliografias. Lisboa: Biblioteca Nacional, 2002, p. 65-66.

[387] LEITE, Antonieta Reis – *Angra. Um porto no percurso da Cidade Portuguesa*. Separata da revista Atlântica. Angra do Heroísmo: Inst. Açoriano de Cultura, vol. XLVII, 2002.

[388] LINO CABEZAS, G. – "Ichnographia, la fundación de la arquitectura". In *EGA : revista de expresión gráfica arquitectónica*. Valladolid: Valencia Asociación Española de Dep Univ de Expresión Gráfica Arquitectónica, 1994, p. 82-93.

[389] LINO CABEZAS, G. – "Los modelos Tridimensionales de Arquitectura en el contexto profesional y en las teorías gráficas del siglo XVI". In *Anales de Arquitectura: revista del Departamento de Teoría de Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos*. Valladolid: Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones, p. 4-15.

[390] LINO CABEZAS, G. – "«Trazas» y «dibujos» en el pensamiento gráfico del siglo XVI en España". In *D'art. Art, Bellesa, Coneixement*. Barcelona: Univ. Barc. - Publicacions, 1992, p. 225-238.

[391] LOBO, Rui Pedro – *Os Colégios de Jesus, das Artes e de S. Jerónimo- Evolução e transformação no Espaço Urbano*. Debaixo de Telha, série C, nº1. Coimbra: e/d/arq, 1999.

[392] LOI, Maurice – *Mathématiques et Art*. Paris: Hermann, 1995.

[393] LORIA, Gino – *Storia della Geometria Descrittiva dalle origini sino ai giorni nostri*. Milano: Ulrico Hoepli, 1921.

[394] LOTZ, Wolfgang – *L'Architettura del Rinascimento*. Org. por Massimo Bulgarelli. Documenti di architettura, 106. Milano: Electra, 1997 (1ª Ed. 1989).

[395] MACEDO, A.A. Ferreira de – *A Geometria ao alcance de toda a gente: Iniciação geométrica; Estereometria*. Biblioteca Cosmos. Lisboa: Cosmos, s/d.

[396] MACEDO, A.A. Ferreira de – *A Geometria ao alcance de toda a gente: Iniciação geométrica; Planimetria*. Biblioteca Cosmos. Lisboa: Cosmos, s/d.

[397] MACEDO, Silvana B. de Medeiros Amorim da Costa – *A arquitectura na pintura portuguesa da 1ª metade do séc. XVI*. Lisboa: FCSH-UNL, 1983. Dissertação de Mestrado em História da Arte.

[398] MACHADO, Ana Soares; LEITE, Luís; FINO, Saúl – "O claustro renascentista sa Sé de Viseu: proporção, linguagem, significado. In *Monumentos. Revista Semestral de Edifícios e Monumentos*. Lisboa: Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, nº 13, Setembro 2000, p. 21-25.

[399] MAGAGNATO, Licisco – *Il teatro Olimpico*. CISA Andrea Palladio di Vicenza. Milão: Electa, 1992.

[400] MAGALHÃES, J.R. ; GARCIA, J.C.; FLORES, J.M. – *Tesouros da Cartografia Portuguesa*. Lisboa: INAPA, 1997.

[401] MALDONADO, Tomás – *Reale e Virtuale*. Milano: Giangiacomo Feltrinelli Editore, 1998 (1ª Ed. 1992).

[402] MANETTI, Renzo – *Le Porte Celesti. Segreti dell'architettura sacra*. Saggi Aletheia, 5. Firenze: Aletheia, 1999.

[403] MARCH, Lionel – *Architectonics of Humanism. Essays on number in architecture*. Chichester: Academy Editions, 1998.

[404] MARCOLLI, Attilio – *Teoria del Campo. Corso di educazione alla visione*. Florença: Sansoni, 1971.

[405] MARÍN, José Luís Morales y – "Renacimiento". In *Summa Artis - Historia General del Arte*. Madrid: Espasa-Calpe SA, vol. XXX, 1986, p. 241-284.

[406] MARKL, Dagoberto – "A arquitectura e o urbanismo". In AAVV – *História da Arte em Portugal*. Lisboa: Publicações Alfa, 1986, vol. 6, p. 31-60.

[407] MARKL, Dagoberto – "A escultura do Renascimento". In AAVV – *História da Arte em Portugal*. Lisboa: Publicações Alfa, 1986, vol. 6, p. 61-82.

[408] MARQUES, A.H. de Oliveira – *História de Portugal. Desde os Tempos mais antigos até à presidência do Sr. General Eanes*. Lisboa: Palas Editores, 1983.

[409] MARTIN, Roland – *Greek Architecture- Architecture of Crete, Greece, and the Greek World*. History of world architecture. Milan: Faber and Faber/ Electra, 1980.

[410] MASSIRONI, Manfredo – *Ver pelo Desenho - aspectos técnicos, cognitivos, comunicativos*. Lisboa: Edições 70, 1983 (1ª Ed. *Vedere con il Disegno*. Franco Muzzio & c. editore, 1982).

[411] MATOS, Rui – *A arquitectura religiosa de planta centralizada no Renascimento português (1527-1557)*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1996. Tese de Mestrado em História da Arte.

[412] MELLO, Magno Moraes – *A Pintura de tectos em perspectiva no Portugal de D. João V*. Teoria da Arte. Lisboa: Estampa, 1998.

[413] MELLO, Magno – *Os tectos pintados da Igreja do Convento de Santa Clara de Évora*. Évora: 1996.

[414] MERELIM, Pedro de – *As 18 paróquias de Angra*. Angra do Heroísmo: s/e, 1974.

[415] MESERVE, Bruce E. – *Fundamental Conceps of Geometry*. Dover Books on Advanced Mathematics. New York: Dover Publications, 1983 (1ª Ed. Addison- Wesley Pub., 1959).

[416] MINELLE, Françoise – *Représenter le monde*. Explora, catégorie 12, 3612. Paris: Cité des Sciences et de l´Industrie Presse Pocket, 1992.

[417] MONGE, Gaspard – *Geometría Descriptiva*. Colección de Ciencias, Humanidades e Ingenería, 52. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, 1996.

[418] MOREIRA, Rafael – "A Arquitectura". In AAVV – *Arte Antiga I (Catálogo da XVII Exposição de Arte Ciência e Cultura)*. Lisboa: Presidência Conselho Ministros, 1983, p. 305-352.

[419] MOREIRA, Rafael – *A Arquitectura do Renascimento no Sul de Portugal. A Encomenda Régia entre o 'Moderno' e o 'Romano'*. Lisboa: FCSH-UNL, 1991. Dissertação de Doutoramento em História de Arte.

[420] MOREIRA, Rafael – "A Arquitectura Militar ". In AAVV – *História da Arte em Portugal*. Org. por Vitor Serrão. Lisboa: Publicações Alfa, 1993, vol. 7, p. 148.

[421] MOREIRA, Rafael – "D. João de Castro e Vitrúvio". In AAVV – *Tapeçarias de D. João de Castro*. Coord. de Francisco Faria Paulino. Lisboa: C.N.C.D.P.: I.P.M., 1995, p. 51-56.

[422] MOREIRA, Rafael – "D. Miguel da Silva e as Origens da Arquitectura do Renascimento em Portugal". In *Mundo da Arte*. Nº 1. II Série. Abril/ Maio/ Junho 1988, p. 5-23.

[423] MOREIRA, Rafael – "A Escola de Arquitectura do Paço da Ribeira e a Academia de Matemáticas de Madrid". In AAVV – *As relações artísticas entre Portugal e Espanha na época dos descobrimentos: actas / II Simpósio Luso-Espanhol de História da Arte*. Coord. de Pedro Dias. Coimbra: Livraria Minerva, 1987, p. 65-77.

[424] MOREIRA, Rafael – *Jerónimos*. Lisboa: Verbo, 1995.

[425] MOREIRA, Rafael – "As relações artísticas entre Portugal e Espanha na Época dos Descobrimentos". In *Actas do II Simpósio Luso-Espanhol de História de Arte*. Org. por Pedro Dias. Coimbra: Livraria Minerva, 1997, p. 65-77.

[426] MOREIRA, Rafael – *O torreão do Paço da Ribeira*. Coimbra: Imp. de Coimbra, 1983.

[427] MOREIRA, Rafael – *Um tratado português de arquitectura do séc. XVI (1576-1579)*. Lisboa: FCSH-UNL, 1982. Mestrado em História de Arte.

[428] MOREIRA, Rafael – "Um Tratado Português de Arquitectura do Século XVI (1576-1579)". In AAVV – *Colectânea de Estudos. Universo Urbanístico Português. 1415-1822*. Coord. de Helder Carita e Renata Araujo. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1998, p. 353-398.

[429] MOREIRA, Rafael – *Três baixos-relevos maneiristas de Azeitão*. Lisboa: Emp. Nac. Publicidade, 1977.

[430] MOTA, Valdemar – *Santa Sé do Salvador: Igreja Catedral dos Açores*. Angra do Heroísmo: Sé, 1981.

[431] MOURA, Vasco Graça – *Camões e a Divina Proporção*. Temas Portugueses. Lisboa: Imprensa Nacional- Casa da Moeda, 1994.

[432] MOUZINHO, António João Medina – *Afonso Álvares, arquitecto funcionalista*. Lisboa: FCSH-UNL, 1986. Dissertação de Mestrado em História da Arte.

[433] MURRAY, Peter – *Renaissance Architecture*. Milano: Electa Editrice, 1986 (1ª Ed. 1971).

[434] MURTINHO, Vítor – "A Geometria e o Desenho". In *Boletim da Aproged*. Porto, nº6, Março de 1998.

[435] MURTINHO, Vítor – "Geometria e Desígnio". In *Boletim da Aproged*. Porto, nº 7, Maio de 1998.

[436] NANNONI, Dante – *Il mondo delle proiezioni. Applicazioni della geometria descrittiva e proiettiva*. Bolonha: Cappelli editore, 1986 (1ª Ed. Bologna: Cappelli editore, 1978).

[437] NIETO, Víctor; MORALES, Alfredo J.;CHECA, Fernando – *Arquitectura del Renascimiento en España: 1488-1599*. Manuales Arte Catedra. Madrid: Ediciones Catedra, S. A., 1997.

[438] NORBERG-SCHULZ, Christian – *Baroque Architecture*. History of World Architecture. London: Faber and Faber/ Electra, 1986 (1ª Ed. Milan: Electra, 1971).

[439] NORBERG-SCHULZ, Christian – *La signification dans l'architecture occidental*. Bruxelas: Pierre Mardaga, Éditeur, 1977 (1ª Ed. *Significato nell'architettura occidentale*. Milão: Electa Editrice, 1974).

[440] NOVA, Alessandro – "Michel-Ange: l'Architecte". In AAVV – *Michel-Ange: le Peintre, le Sculpteur, le Poète, l'Architecte*. Paris: Galerie du Passeur, 1986, p. 3-198.

[441] OLIVEIRA, J. Tiago de – *A História das Matemáticas em Portugal*. O essencial sobre, 41. Lisboa: Imprensa Nacional- Casa da Moeda, 1989.

[442] OLIVEIRA, Marta – "A *ordem* de uma *geral maneira* de edificar". In *Monumentos. Revista Semestral de Edifícios e Monumentos*. Lisboa: Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, nº 19, Setembro 2003, p. 23-31.

[443] ORTEGA VIDAL, Javier – *El Escorial. Dibujo y lenguaje clásico*. ColecciónArte. Madrid: Soc Estatal para la Commemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, 1999.

[444] PALLADIO, Andrea – *The Four Books of Architecture*. Org. por Isac Ware. New York: Dover Publications, 1965 (Reprodução em fac-símile de London: s/e, 1738).

[445] PANOFSKY, Erwin – *Idea: a Evolução do Conceito de Belo*. Colecção Tópicos. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

[446] PANOFSKY, Erwin – *Renascimento e Renascimentos na Arte Ocidental*. Trad. de Fernando Neves. Biblioteca de Textos Universitários, 47. Lisboa: EditorialPresença, 1981 (1ª Ed. *Renaissance and Renascences in Western Art*. Stockolm: Almqvist & Wiksells, 1960).

[447] PANOFSKY, Erwin – *O Significado nas Artes Visuais*. Lisboa: Editorial Presença, 1989 (1ª Ed. *Meaning in the Visual Arts*. New York: 1955).

[448] PAUWELS-LEMERLE, Frédérique e Yves – *L´ Architecture à la Renaissance*. Tout L' Art. Paris: Flammarion, 1998.

[449] PAYNE, Alina A. – *The Architectural Treatise in the Italian Renaissance. Architectural invention, ornament, and literary culture*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

[450] PEDOE, Daniel – *Geometry and the Visual Arts*. Dover Books explaining Science. New York: Dover Publications, 1983 (1ª Ed. *Geometry and the Liberal Arts*. Harmondsworth: Penguin Books, 1976).

[451] PEDRETTI, Carlo – *Leonardo architetto*. Documenti di Architettura. Milano: Electra Spa, 1988 (1ª Ed. 1978).

[452] PEDRETTI, Carlo – "Leonardo 'discepolo della sperientia". In AAVV – *Nel segno di Masaccio, L´ Invenzione della Prospettiva*. Org. por Filippo Camerota. Firenze: Giunti Gruppo Editoriale, 2001, p. 167-188.

[453] PENNICK, Nigel – *Geometria Sagrada- Simbolismo e Intenção nas Estruturas Religiosas*. São Paulo: Editora Pensamento, 1980.

[454] PEREIRA, Gabriel – "Igreja da Graça". In AAVV – *Estudos Diversos*. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1934, p. 269-275.

[455] PEREIRA, Paulo – *2000 Anos de Arte em Portugal*. Lisboa: Temas e Debates, 1999.

[456] PÉREZ-GÓMEZ, Alberto – "Juan Bautista Villalpando's Divine Model in Architectural Theory". In AAVV – *Chora. Intervals in the Philosophy of Architecture*. Org. por Alberto Pérez-Goméz e Stephen Parcell. History and Theory of Arch. Graduate Programe. Québec: McGill-Queens University Press, 1999, vol. 3, p. 125-156.

[457] PETIT, Jean-Pierre – *As Aventuras de Anselmo Curioso: Os Mistérios da Geometria*. As Aventuras de Anselmo Curioso. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1982 (1ª Ed. *Les Aventures d'Anselme Lanturlu- Le Geometricon*. Paris: Lib. Classique Eugène Belin, 1980).

[458] PIJOAN, J. – *História da Arte*. Lisboa: Publicações Alfa, 1972.

[459] PINELLI, Antonio; PINELLI, Rossi – *Genga architetto: aspetti della cultura urbinate del primo 500*. Roma: Bulzoni, 1971.

[460] PIZZIGONI, Attilio – *Brunelleschi*. Serie di Architettura, 101. Bologna: Nicola Zanichelli Editore, 1989.

[461] QUARONI, Ludovico – *Proyectar un edificio. Ocho lecciones de arquitectura*. Madrid: Xarait Ediciones, 1980 (1ª Ed. *Progettara un edifizcio. Otto lezioni di architettura*. Milão: Gabriele Mazzotta, 1977).

[462] QUINTÃO, José César Vasconcelos – *Fachadas de igrejas portuguesas de referente clássico: uma sistematização classificativa*. Porto: FAUP, 2000. Dissertação de doutoramento apresentada à FAUP.

[463] RAGNI, Nadia – *Francesco Paciotti, architetto urbinate (1521-1591)*. Urbino: Accademia Raffaello, 2001.

[464] RANDLES, W.G.L. – *Da Terra Plana ao Globo Terrestre- Uma Rápida Mutação Epistemológica 1480-1520*. Construir o Passado. Lisboa: Gradiva, 1990 (1ª Ed. *De la terre plate au globe terrestre*. Paris: Librairie Armand Colin, 1980).

[465] RECHT, Roland – *Il disegno d'architettura. Origine e funzioni*. Org. por Maria Balzarini e Roberto Cassanelli. Saggi di Architettura, 521. Milano: Jaca Book, 2001.

[466] REICHEN, Charles-Albert – *História da Astronomia*. A Ciência Ilustrada. Lisboa: Morais Editora (1ª Ed. Editions Rencontre, 1966).

[467] REIS, António Estácio dos – *Medir Estrelas*. Colecção Descobrir, 9. Lisboa: CTT Correios de Portugal, 1997.

[468] REIS, Luís – "O segredo de Leonardo". In *Educação e Matemática. Revista da Associação de Professores de Matemática*. Dir. de Joana Brocardo. Lisboa: APM, nº 66, Janeiro/Fevereiro de 2002, p. 29-36.

[469] ROBISON, Arthur H. – *Elements of Cartography*. New York: John Wiley & Sons, 1984.

[470] RODRIGUES, Ana Leonor M. Madeira – *O Desenho. Ordem do Pensamento Arquitectónico*. Lisboa: Estampa, 2000.

[471] ROSENAU, Helen – *A Cidade Ideal. Evolução Arquitectónica na Europa*. Colecção Dimensões, nº 13. Lisboa: Editorial Presença, 1988 (1ª Ed. *The Ideal City - Its Architectural Evolution in Europe*. Methuen & Co.,Ltd, 1983).

[472] ROSSA, Walter – *Cidades Indo-Portuguesas. Contribuições para o estudo do urbanismo português no Hindustão Ocidental*. Lisboa: CNCDP, 1997.

[473] ARNHEIM, Rudolf – *A Dinâmica da Forma Arquitectónica*. Dimensões Especial, 12. Lisboa: Editorial Presença, 1988 (1ª Ed. *The Dynamics of Architectural Form*. California: Univeristy of California Press, 1977).

[474] RUNES, Dagobert D. – *Dicionário de Filosofia*. Lisboa: Editorial Presença, 1990 (1ª Ed. *Dictionary of Philosophy*. New York: Philosophical Library, 1983).

[475] SÁ, Carlos – *História da Geometria Projectiva*. Coimbra: s/e, 1993. Texto manuscrito distribuído no curso realizado por ocasião do I Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática.

[476] SÁ, Carlos – "A Matemática na Grécia Antiga". In AAVV – *História da Matemática*. Universidade Aberta, 210. Lisboa: Universidade Aberta, 2000, p. 219-367.

[477] SAINZ, Jorge – *El dibujo de Arquitectura. Teoría e Historia de un Lenguaje Gráfico*. Madrid: Editorial Nerea, 1990.

[478] SALE, Giovanni – *Pauperismo architettonico e architettura gesuitica. Dalla chiesa ad aula al Gesù di Roma*. Intr. de Sandro Benedetti. Saggi di Architettura, 562. Milano: Jaca Book, 2001.

[479] SALTEIRO, Ilídio O.P.S. – *Arquitectura retabular no século XVI*. Lisboa: FCSH-UNL, 1986. Dissertação de mestrado em História da Arte.

[480] SANPAOLESI, Piero – "Le prospettive architettoniche di Urbino di Filadelfia e di Berlino". In *Bollettino d' Arte*, serie IV, anno XXXIV, MCMXLVIII, p. 322-337.

[481] SANTOS, Celso Francisco – *A arquitectura do Mosteiro de S. Salvador de Grijó 1574-1636*. Lisboa: FCSH-UNL, 1988. Dissertação de mestrado em História da Arte.

[482] SANTOS, Ribeiro – "Da vida e escritos de D. Francisco de Melo". In AAVV – *Memórias da Literatura Portuguesa*. Lisboa: Real Academia das Ciências, 1806, vol. 7, p. 237-249.

[483] SEGURADO, Jorge – *Francisco D'Ollanda*. Lisboa: Edições Excelsior, 1970.

[484] SERO-GUILLAUME, Olivier – "Geometria e Arquitectura". In *Niveu 16*. Nancy: Escola de Arquitectura de Nancy, 1983.

[485] SERRÃO, Vítor – *André de Padilha e a Pintura Quinhentista, entre o Minho e a Galiza*. Teoria da Arte. Lisboa: Editorial Estampa, 1998.

[486] SERRÃO, Vítor – *Santarém*. Cidades e Vilas de Portugal. Lisboa: Editorial Presença, 1990.

[487] SERRÃO, Vítor – *Sintra*. Cidades e Vilas de Portugal. Lisboa: Editorial Presença, 1989.

[488] SERRES, Michel – *As origens da Geometria*. Ciência e..., nº1. Lisboa: Terramar, 1997 (1ª Ed. *Les Origines de la Géométrie*. Paria: Éditions Flammarion, 1993).

[489] SILVA, Jorge Henrique Pais da – *Estudos sobre o Maneirismo*. Imprensa Universitária, 29. Lisboa: Editorial Estampa, 1983.

[490] SILVA, José Custódio Vieira – *A Igreja de Jesus de Setúbal*. Património-Ensaio, nº2. Setúbal: Salpa, 1987.

[491] SILVA, José Custódio Vieira da – *Setúbal*. Cidades e Vilas de Portugal. Lisboa: Editorial Presença, 1990.

[492] SILVA, Raquel Henriques da – "A Ermida de N. Senhora de Janas". In *Mundo da Arte.* II Série. Janeiro/ /Fevereiro/ Março 1990, p. 3-20.

[493] SILVA, Vitor – "1548. Francisco de Holanda e a Arte do Desenho". Disponível na web no endereço http://www.exteril.com/textos/vitor_silva/1.html, nota 1.

[494] SIMÓN DÍAZ, José; CERVERA VERA, Luis – *Juan de Herrera. Institucion de la Academia real Mathematica*. Madrid: Instituto de Estudios Madrileños, 1995.

[495] SOROMENHO, Miguel Conceição Silva – *Manuel Pinto de Vilalobos: da engenharia militar à arquitectura*. Lisboa: FCSH-UNL, 1991. Dissertação de mestrado em História da Arte Moderna.

[496] SPAGNESI, Gianfranco – *Progetto e Architetture del Linguaggio Classico (XV-XVI secolo)*. Saggi di Architettura, 488. Milano: Jaca Book, 1999.

[497] *Summa Artis – Historia General del Arte*. Madrid: Espasa-Calpe SA, Vol. XXX, 1986.

[498] SUMMERSON, John – *Architecture in britain. 1530-1830*. New Haven: Yale University Press, 1993.

[499] SUMMERSON, John – *El lenguaje clásico de la arquitectura- de L. B. Alberti a Le Corbusier*. Colección Punto y Lìnea. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A, 1979 (1ª Ed. *The Classical Language of Architecture*. British Broadcasting Corp., 1963).

[500] TANTURLI, G. – *Filippo Brunelleschi . La sua opera e il suo tempo*. Florença: Centro Di, 1980.

[501] TANTURLI, G. – "Rapporti del Brunelleschi com gli ambienti latterai". In TANTURLI, G. – *Filippo Brunelleschi . La sua opera e il suo tempo*. Florença: Centro Di, 1980, vol. 1, p. 125.

[502] TAVARES, Domingos – *Filippo Brunelleschi. O Arquitecto*. Sebentas de Hist. da Arquitectura Moderna. Porto: Dafne Editora, 2003.

[503] TAVARES, Domingos – *Leon Baptista Alberti, Teoria da Arquitectura*. Sebentas de Hist. da Arquitectura Moderna, 3. Porto: Dafne Editora, 2004.

[504] TAVARES, Domingos – *Philibert Delorme. Profissão de Arquitecto*. Col. de Vitor Murtinho. Sebentas de Hist. da Arquitectura Moderna. Porto: Dafne Editora, 2004.

[505] TAVARES, Domingos; MURTINHO, Vítor – "A Dimensão Ética em Arquitectura". In *Fernando Távora. A Polémica do Freixo*. Coimbra: Edições edarq, Departamento de Arquitectura, FCTUC, 1999.

[506] TAVARES, Domingos; MURTINHO, Vítor – "A geometria como suporte do pensamento: O paradigma dos traçados reguladores". In *Contribuições para o Desenvolvimento da Cidade*, Departamento de Engenharia Civil, FCTUC, Coimbra, 1998.

[507] TAVERNOR, Robert – *On alberti and the art of building*. New Haven & London: Yale University Press, 1999.

[508] TAVERNOR, Robert – *Palladio and Palladianism*. World of Art. Londres: Thames and Hudson, 1991.

[509] TAYLOR, René – *Arquitectura y Magia. Consideraciones sobre la idea de El Escorial*. Madrid: Ediciones Siruela, 2000 (1ª Ed. 1992).

[510] TEIXEIRA, José Carlos da Cruz – *A pintura portuguesa do Renascimento: ensaio de caracterização*. Lisboa: FCSH-UNL, 1991. Doutoramento em História da Arte.

[511] TEIXEIRA, Manuel C. – "Os Modelos Urbanos Portugueses da Cidade Brasileira". In Comunicação apresentada no Colóquio "A Construção do Brasil Urbano". Lisboa: 2000.

[512] TEIXEIRA, Manuel C.; VALLA Margarida – *O Urbanismo Português: Séculos XIII-XVIII; Portugal- Brasil*. Lisboa: Livros Horizonte, 1999.

[513] THOENES, Christof – "La teoría del dibujo de arquitectura en los tratados italianos del Renacimento". In AAVV – *Juan de Herrera Y su Influencia. Actas del Simposio. Camargo, 14/17 Julio 1992*. Dir. de M. Aramburu-Zabala. Coord de Javier Martínez. Santander: Universidad de Cantabria, 1993, vol. 1, p. 378-391.

[514] THUILLIER, Pierre – *D'Archimède à Einstein. Les faces cachées de l'invention scientifique*. Le temps des sciences. Le Seuil: Fayard, 1988.

[515] TRINDADE, António de Oriol Vazão – *A arquitectura maneirista em Portugal*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2000. Tese de Mestrado em Arte, Património e Restauro.

[516] TRUDEAU, Richard J. – *The Non-Euclidean Revolution*. Boston: Birkhauser, 1986.

[517] VALLA, Margarida – "O papel dos Arquitectos e Engenheiros-Militares na transmissão das formas urbanas portuguesas". In *Comunicação apresentada no IV Congresso Luso-Afro-Brasileiro*. Rio de Janeiro: 1996.

[518] VARLEY, Desmond – *Sete, O Número da Criação*. Colecção Esfinge. Lisboa: Edições 70, 1978 (1ª Ed. *Seven, The Number of Criation*. 1976).

[519] VELOSO, Eduardo – *Geometria: temas actuais: materiais para professores*. Desenvolvimento Curricular no Ensino Secundário. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

[520] VILELA, José Stichini – *Francisco de Holanda. Vida, Pensamento e Obra*. Biblioteca Breve, 62. Lisboa: ICLP, 1982.

[521] VILLA, Roberta – *Piero della Francesca*. Pockets Electra. Milano: Electra, 1993.

[522] VITERBO, Sousa – *Dicionário Histórico e Documental dos Arquitectos, Engenheiros e Construtores Portugueses*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1988 (Reprodução em fac-símile de Biblioteca da INCM, 1899).

[523] WARD-PERKINS, John B. – *Roman Architecture*. History of World Architecture. Milan: Electra, 1979.

[524] WELLS, David – *Dicionário de Geometria Curiosa*. Lisboa: Gradiva Publicações, 1998 (1ª Ed. *The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Geometry*. 1991).

[525] WILKINSON-ZERNER, Catherine – *Juan de Herrera. Arquitecto de Felipe II*. Trad. de Isabel Balsinde. Akal Arquitectura, 8. Madrid: Ediciones Akal, 1996.

[526] WILLIAMS, Kim – "La simmetria in architettura". In *Matematica e cultura 2001*. Org. por M. Emmer. Milano: Springer Verlag, 2001, p. 23-34.

[527] WILLIAMS, Robert – *Art, Theory and Culture in Sixteenth-Century Italy: From Techne to Metatechne*. New York: Cambridge University Press, 1997.

[528] WITTKOWER, Rudof – *Arte e Architettura in Italia: 1600-1750*. Torino: Giulio Einaudi editore, 1993 (1ª Ed. *Art and architecture in Italy: 1600 to 1750*. Penguin Books Lda).

[529] WITTKOWER, Rudolf – *Los fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo*. Trad. de Adolfo Gómez Cedillo. Alianza Forma, 129. Madrid: Alianza Editorial, 1995 (1ª Ed. *Architectural Principles in the Age of Humanism*. Academy Editions, 1949).

[530] WÖLFFLIN, Heinrich – *A Arte Clássica*. Colecção A. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editor, 1990 (1ª Ed. *Die Klassische Kunst - Eine Erfuerhrung in die Italienische Renaissance*. Basileia: Schwabe & Co. Ltd, 1983).

[531] WUNDRAM, Manfred; PAPE, Thomas – *Andrea Palladio 1508-1580. Un architecte entre la Renaissance et le Baroque*. Colónia: Benedikt Taschen Verlag, 1989.

[532] XAVIER, João Pedro – "António Rodrigues, a Portuguese Architect with a Scientific Inclination". In AAVV – *Nexus IV, Architecture and Mathematics*. Org. por Kim Williams e José Francisco Rodrigues. Fucecchio: Kim Williams Books, 2002, p. 253-268. Disponível na web no endereço http://www.nexusjournal.com/conferences/N2002-Xavier.html.

[533] XAVIER, João Pedro – "Arquitectura e Ciência em António Rodrigues". In *Ciência em Portugal: Personagens e Episódios*. Org. por Nuno Crato. Lisboa: Instituto Camões, 2004. Endereço Web: http://www.instituto-camoes.pt/cvc/ciencia/.

[534] YAGLOM, I.M. – *Geometric Transformations*. Trad. de Allen Shields. New Mathematical Library. Nova Iorque: Random House, 1962.

[535] ZANVERDIANI, Dario – "La Geometria Pratica". In AAVV - *Dalla Geometria Euclidea al Rilievo Architecttonico*.Veneza-Mestre: Edizione Stamperia Cetid, 2000, p. 47-62.

Índice das Ilustrações

Figura	*Descrição*	*Pág*
Fig. 1 –	Fólios do Tratado de Arquitectura de 1576 (BN, Cód. 3675)	30
Fig. 2 –	As quatro *hespesyas* do *debuxo,* segundo António Rodrigues. *Tratado de Arquitectura (Militar),* 1576.	40
Fig. 3 –	*La testa degradare,* Prop. VIII, *Libro Terzo,* Piero della Francesca	47
Fig. 4 –	Baía de Cherbourg *Carte bathymétrique*, 1789. Meunier et La Bretonnière	47
Fig. 5 –	Casco de uma embarcação. Representação actual segundo o sistema de projecções cotadas	47
Fig. 6 –	Cúpula de *Santa Maria del Fiore.* Desenho crítico de Giovanni Gherardi	49
Fig. 7 –	Modelo em madeira da cúpula e das absides (*Museo dell'Opera del Duomo*, Florença)	49
Fig. 8 –	Castelo fortificado, Filarete, *Trattato di Architettura*, fol. 57v	56
Fig. 9 –	Murais do Salão das Máscaras, Palácio de Augusto, Palatino, Roma	56
Fig. 10 –	O eco da caixa espacial albertiana numa gravura de De Vries. *Perspective*, 1599, grav. 28	58
Fig. 11 –	*Fac-símile* da *costruzione* de Alberti por Filarete. *Tratatto di Architettura*, Libro XXIII, f. 177v.	60
Fig. 12 –	*La Trinità*, Masaccio, c. 1425	64
Fig. 13 –	A *costruzione* de Alberti por Filarete	67
Fig. 14 –	Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi, Libro Terzo*, Fig. XLV	71
Fig. 15 –	Construção albertiana (dita *legittima*). Pietro Accolti, 1625	72
Fig. 16 –	Construção com o ponto de distância. Pietro Accolti, 1625	72
Fig. 17 –	Reconstrução da situação espacial, realizada sobre um desenho extraído de Edgerton (*op. cit.,* p. 141), correspondente à realização da 1ª *tavoletta*. A abertura do campo visual corresponde a um ângulo de cerca de 54º adoptado na experiência reconstitutiva de Filippo Camerota.	81
Fig. 18 –	Descrição gráfica do procedimento de Brunelleschi para a realização da 1ª *tavoletta*	81
Fig. 19 –	Vista através da 1ª *tavoletta.* Desenho de Philippe Comar	82
Fig. 20 –	Reconstrução da situação espacial relativa à realização da 2ª *tavoletta*. A abertura do campo visual corresponde a um ângulo de cerca de 90º	83
Fig. 21 –	Reconstrução da 2ª *tavoletta.* Têmpera sobre madeira com 50 x 70 cm. *Istituto e Museo di Storia della Scienza*, Florença	83
Fig. 22 –	Quadrícula para determinar as proporções do corpo humano. Egipto, Dinastia XVIII	84
Fig. 23 –	Método da quadratura para desenhar uma cabeça. Villard de Honnencourt, séc. XIII	84
Fig. 24 –	O *velo*, segundo Dürer. *Unterweysung der Messung*, 1538	85
Fig. 25 –	Medição de níveis com o astrolábio. Anónimo (atr. a Mariano di Iacopo). BNCF, Ms. Palatino 767, p. 23	88
Fig. 26 –	Medição de níveis com o astrolábio. Mariano di Iacopo, *De ingeneis*, livros III e IV. BNCF, Ms. Palatino 766, c. 31	88

Fig. 27 – Graduação da profundidade das transversais da quadrícula de acordo com Alberti. Francesco di Giorgio, *Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare,* f. 33 91
Fig. 28 – Construção perspéctica de Francesco di Giorgio com base na utilização conjugada do *centro* e *contracentro*. *Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare,* f. 33 92
Fig. 29 – *Nascita della Vergine*, Pietro Lorenzetti, 1342. Esquema analítico de Martin Kemp 95
Fig. 30 – Construção do pavimento sem recurso a pontos de fuga segundo J.V. Field. 96
Fig. 31 – *Presentazione di Gesù al Tempio,* Ambrogio Lorenzetti, 1342. O pavimento não resiste ao teste da diagonal preconizado por Alberti. O "eixo de fuga" ou "espinha de peixe" 97
Fig. 32 – Versão simples, extravagante e super-extravagante, da "construção com o ponto de distância", segundo J.V. Field 99
Fig. 33 – Proposição XXIII, *Libro Primo – Del piano non quadrilatero quantuque se sia uno quadrilatero recidere* – Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi,* c. 1460 100
Fig. 34 – Piero della Francesca, Proposição XIII, *Libro Primo* 105
Fig. 35 – Redesenho da Proposição XIII 107
Fig. 36 – *De aspectuum diversitate* segundo Piero della Francesca. Proposição VI, *Libro Primo* 108
Fig. 37 – Os triângulos ABC, ACG e AFG 108
Fig. 38 – Proposição II, *Libro Primo. Tucte le base vedute socto uno medessimo angolo, bem che le sieno diversamente poste, s'apresentano a l'ochio equali* 109
Fig. 39 – Proposição V, *Libro Primo* (Teorema de Thales) 109
Fig. 40 – Mantendo inalterada a distância de A a BF a medida do segmento EH não varia 110
Fig. 41 – Proposição XII, *Libro Primo* 111
Fig. 42 – Demonstração do "Teorema de Piero", Proposição XIII, *Libro Primo* 112
Fig. 43 – A proposição XIII de Piero della Francesca na versão de Daniel Barbaro, 1569 113
Fig. 44 – A variação da localização de A' não altera as relações proporcionais estabelecidas 114
Fig. 45 – Proposição XV, *Libro Primo. La superficie quadrata diminuita, in più parti equali devisa, quelle divisioni in quadrati producere* 117
Fig. 46 – Proposição XXV, *Libro Primo. Sopra del piano degradato, superficie quadrata data conlocare* 117
Fig. 47 – Proposição VII, *Libro Secondo.* Pedestal 118
Fig. 48 – Serlio, *Libro Secondo.* Pedestal 118
Fig. 49 – Proposição XI, *Libro Secondo. Sopra del piano degradato una volta in croceria sopra muraglia quadrata ponere* 119
Fig. 50 – Serlio, *Libro Secondo.* Perspectiva de dois arcos 119
Fig. 51 – Proposição IX, *Libro Secondo.* Palacete urbano de planta quadrada 120
Fig. 52 – Proposição X, *Libro Secondo.* Templo de planta octogonal 120
Fig. 53 – Proposição VI, *Libro Secondo. Il pozzo de sei faccie equali* 120
Fig. 54 – Pormenor do painel de Urbino. Poço octogonal situado do lado esquerdo 120
Fig. 55 – Os painéis de Urbino (*La Città Ideale*), Baltimore e Berlim 121
Fig. 56 – Anamorfose oblíqua de um cálice. Piero della Francesca 125
Fig. 57 – Olho e cabeça de criança em anamorfose. Codice Atlantico, f. 98r 125
Fig. 58 – A *finestra leonardesca. Codice Atlantico*, f. 5r-a, c. 1510 127
Fig. 59 – Versão portátil de Dürer. *Unterweysung der messung*, 1525 127
Fig. 60 – Construção perspéctica albertiana segundo Leonardo (Ms. A, fol. 39r, c. 1492) 132
Fig. 61 – A diagonal ad como instrumento de *ripruova* (Ms. A, fol 41r) 132
Fig. 62 – O olho t e o olho f de Leonardo (Ms. A, fol. 36v) 133
Fig. 63 – Restituição perspéctica de um ponto A (Ms. A, fol. 42v) 136

Fig. 64 – Desenho interpretativo do texto *De' gradi del diminvre* (Ms. A 8v) 138
Fig. 65 – Situação espacial conducente à produção de uma sucessão harmónica das medidas de um segmento paralelo ao Plano do Quadro – AB, 1/2 AB, 1/3 AB, 1/4 AB, … 139
Fig. 66 – *La praticha di gieometria.* Francesco di Giorgio, c. 1480-82 140
Fig. 67 – *De aspectuum deversitate.* Witelo, *Perspectiva*, c. 1277 140
Fig. 68 – Basílica de San Lorenzo, Florença. Brunelleschi, 1422 141
Fig. 69 – *S. Maria presso San Satiro*, Milão. Bramante, 1482. Vista axial da nave principal com o '*finto coro*' ao fundo 143
Fig. 70 – A cúpula e o '*finto coro*' a partir do PV preferencial 143
Fig. 71 – Restituição planimétrica do '*finto coro*' de *S. Maria presso S. Satiro*, segundo Robianni, com a sobreposição de um esquema que mostra a localização estratégica do PV como factor de exponenciação da centralidade espacial e de visualização perspéctica da proporção harmónica das suas medidas 145
Fig. 72 – As fases iniciais da construção perspéctica de Pomponio Gaurico, *De Scupltura*, 1504 151
Fig. 73 – As etapas finais da construção perspéctica de Gaurico: com o traçado prévio das transversais face às ortogonais (coluna da esquerda) e vice-versa (coluna da direita). 155
Fig. 74 – O esquema perspéctico bifocal, segundo Klein 157
Fig. 75 – A correspondência do método bifocal com a construção perspéctica de Gaurico 158
Fig. 76 – *La disputa nel Tempio,* c. 1315-20; transepto direito da *Basilica Inferiore di S. Francesco ad Assisi.* Desenho interpretativo, de Dominique Raynaud, sublinhado o uso do método bifocal 159
Fig. 77 – *Sinopia* da *Nattività* de Paolo Uccello (realizada entre 1436 e 1447) 160
Fig. 78 – La *Nattività*, Paolo Uccello; desenho interpretativo de Martin Kemp 162
Fig. 79 – *De Artificiali Perspectiva,* Viator. Frontispício da 1ª edição, Toul, 1505 163
Fig. 80 – *De Artificiali Perspectiva*, Viator. Frontispício da 2ª edição, Toul, 1509 163
Fig. 81 – O Universo visível de Vitrúvio. *De Architectura*, *Liber Primus*, fol XIv. Edição de Cæsare Cesariano de 1521 164
Fig. 82 – O 3º diagrama de Viator ilustrativo da construção com os *tiers points* (Toul, 1505) 165
Fig. 83 – *La diminution du pavement*, Viator (Toul, 1509, fol. 5v) 167
Fig. 84 – Como "extrair" um quadrado de um rectângulo segundo Piero della Francesca. Desenho interpretativo da Proposição XXIII, *Libro Primo*, *De Prospectiva Pingendi* 169
Fig. 85 – Representação de um interior em perspectiva central. *De Artificiali Perspectiva*, 2ª ed., fol. 8r 171
Fig. 86 – A perspectiva central *versus* perspectiva angular. *De Artificiali Perspectiva*, fol. 4r 172
Fig. 87 – Os três tipos de perspectiva angular. *De Artificiali Perspectiva*, 2ª ed. (Toul, 1509) 173
Fig. 88 – A *Grand Chambre* do *Palais de Justice. De Artificiali Perspectiva*, 2ª ed., fol 15r 175
Fig. 89 – O desenhador e o alaúde, Dürer, 1525 177
Fig. 90 – Composições com sólidos platónicos e arquimedianos. *Perspectiva Corporum Regularium,* Wenzel Jamnizer, 1568 179
Fig. 91 – A "*costruzione legittima*", segundo Dürer, Gravuras 56, 57 e 58. *Unterweysung der Messung,* 1525 181
Fig. 92 – *Der nähere Weg*, Dürer, Gravura 59. *Unterweysung der Messung,* 1525 182
Fig. 93 – *Der nahëre Weg* de Dürer reconstituído em sintonia com a descrição textual 183
Fig. 94 – A suposta equivalência do *nahëre Weg* com a construção com o Ponto de Distância 185
Fig. 95 – Perspectiva de um cubo, Dürer, Gravura 60. *Unterweysung der Messung,* 1525 188
Fig. 96 – P. I, *L. II,* Piero della Francesca. *De Prospectiva Pingendi*, c. 1460 188

Fig. 97 – Sombra produzida por um foco de luz situado a distância finita. Dürer, Gravura 61. *Unterweysung der Messung,* 1525 189
Fig. 98 – O "método da diagonal", figura IV [62a], fº Qrº. *Unterweysung der Messung,* 1538 190
Fig. 99 – Desenho interpretativo da proposição IV-1 dos *Elementa Picturæ*, por Gambuti 193
Fig. 100 – *Dürer's mistaken circumscribed-rectangle method*, segundo Elkins 193
Fig. 101 – O "método da diagonal". Dürer, 1538 194
Fig. 102 – O "método do quadrado envolvente". Piero della Francesca, c. 1460 194
Fig. 103 – Reinterpretação do método da diagonal de Dürer com o reposicionamento da figura em v.g 195
Fig. 104 – *Piazza di San Pietro*, Roma. Gian Lorenzo Bernini, 1656-67. A oval traçada a partir da *vesica piscis*. Desenho sobre um esquema de Franco Borsi 201
Fig. 105 – Deformação perspéctica de uma colunata em *tetrastylio.* Juan Caramuel, 1678. *Architectura civil recta y obliqua* 201
Fig. 106 – Igreja da Graça, Évora, 1532-40. Miguel de Arruda e Nicolau Chanterene. Pórtico e nichos laterais sob a Galilé 203
Fig. 107 – *Scuola di San Marco*, Veneza, Fachada, 1488-95. Pietro Lombardo/Mario Codussi 203
Fig. 108 – Igreja da Conceição, Tomar, 1547. João de Castilho 203
Fig. 109 – Igreja da Conceição. Pormenor da mísula 203
Fig. 110 – *Duomo* e *Piazza Ducale* de Vigevano. Frontaria elíptica do *Duomo.* Juan Caramuel, 1680 204
Fig. 111 – *Monasterio de San Lorenzo en Escorial*, Juan de Herrera. *Séptimo diseño* (*scenographia*), estampado por Pedro Perret, 1589 205
Fig. 112 – Reconstituição do Templo de Salamão. Villalpando, 1596-1604 206
Fig. 113 – Reconstituição do Templo de Salomão. Caramuel, 1678 206
Fig. 114 – A 1ª regra de perspectiva de Serlio, 1545 210
Fig. 115 – A 1ª regra de perspectiva de Serlio evidenciando a 1ª fase da construção cujo traçado é correcto 212
Fig. 116 – A 1ª regra de Serlio com a sobreposição do traçado correcto para a determinação do segundo quadrado QUAD 212
Fig. 117 – A 1ª regra de perspectiva. Mattheus Couto, o Velho, 1631 214
Fig. 118 – A 2ª regra de perspectiva. Mattheus Couto, o Velho, 1631 214
Fig. 119 – A 2ª regra de perspectiva de Serlio, 1545 216
Fig. 120 – Perspectiva angular de edifícios à maneira da *perspective cornue* de Viator. Sebastiano Serlio, *Secondo Libro, Di Prospettiva*, 1545, fol. 46v 218
Fig. 121 – Espaços de planta centralizada gerados a partir do quadrado. Sebastiano Serlio, *Secondo Libro, Di Prospettiva*, 1545 219
Fig. 122 – Edifícios de planta central de geometria derivada do quadrado. Serlio, *Libro Secondo*, fol. 27r e fol. 28r 221
Fig. 123 – *Rotondità* com *fascia.* Serlio, *Libro Secondo*, fol. 26r 221
Fig. 124 – Proposições 26, 27 e 29 do Cód. 3675 da BN 229
Fig. 125 – Desenho e reconstrução actual de *l'orizzonte*; Planta de Roma. Leon Battista Alberti, *Descriptio Urbis Romae,* 1448-1455 231
Fig. 126 – Proposição 28. BN, Cód. 3675, fol. 43r. *Instromento para se tirarẽ sitios* 233
Fig. 127 – Grafómetro. *Declaration de l'usage du Graphometre...* Philippe Danfrie, 1597 233
Fig. 128 – Levantamento do ponto X (inacessível) com o *Instromento para se tirarẽ sitios* a partir das estações de observação A e B 233
Fig. 129 – Levantamento de um quadrilátero com um "aparelho semicircular". Michel Coignet, 1612 233
Fig. 130 – "A Vila de Sezimbra". "Debuxo" atribuído a Mateus Fernandes, c. 1570 234
Fig. 131 – O cavaleiro e o seu ajudante transportando as "lanças". Duarte de Armas, *Livro de Fortalezas,* 1509-10 237

Fig. 132 – *Misurerete la larghezza d'un fiume.* Alberti, *Ludi Matematici* (1440-50) 238
Fig. 133 – Os triângulos semelhantes BGH e CFH 238
Fig. 134 – Proposição XXX, "Libro Primo". Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi* 247
Fig. 135 – A Proposição XXX, segundo Barbaro. Note-se a inversão da imagem 247
Fig. 136 – Como poderemos dizer que mais pequeno angulo causa a cousa que 'stiuer mais perto de nos do que causa a que 'sta mais longe, sendo as cousas yguais vistas anbas duma altura e anbas nũ oliuel. Extracto da proposição 30, fol. 44v 249
Fig. 137 – *Cousas jgoais quausão os angulos dizigoais.* Extracto da proposição 30, fol. 44v 249
Fig. 138 – *Cousas desigoais os angulos igoais.* Extracto da proposição 30, fol. 44v 249
Fig. 139 – O visto de João Baptista Lavanha para publicação da *Institucion de la Academia Real Mathematica* de Juan de Herrera 253
Fig. 140 – Esquema da perspectiva angular de Rodrigo Gil (desenho de Lino Cabezas) 258
Fig. 141 – Perspectiva de um quadrado segundo Rodrigo Gil 258
Fig. 142 – A perspectiva angular de Panofsky. Capa perspectivada da edição da Tusquets 258
Fig. 143 – Gravuras do "*Libro de Perspectiva*" de Hernán Ruiz, el joven, c. 1560. Os dois primeiros desenhos são decalcados de Serlio [Fig. 122]. O terceiro é uma criação do próprio – – uma composição de planta central com reminiscências bramantescas 260
Fig. 144 – A perspectiva angular. Hernán Ruiz, el joven, fol. 51v 262
Fig. 145 – Esquema da perspectiva angular. Desenho de Lino Cabezas 262
Fig. 146 – *Icnografía* (excerto), Palacio Real de El Escorial. Juan de Herrera 263
Fig. 147 – *Ortografía,* Basílica de El Escorial. Juan de Herrera 263
Fig. 148 – *Icnographia, disegno* de umas Termas. Leon Battista Alberti 263
Fig. 149 – A 1ª regra de perspectiva de António Rodrigues aplicada ao "escorço" do quadrado 6.3.7.2 275
Fig. 150 – Interpretação da 1ª regra de perspectiva (Proposição 32 – BN, Cód. 3675, fol. 46r) 283
Fig. 151 – Homotetia de centro P dos quadrados $A_2B_2C_2D_2$, $A_1B_1C_1D_1$ e ABCD. No perfil verifica-se que $F_2Z = F_1Y = FX$ 285
Fig. 152 – Da semelhança dos triângulos PEO e FEX e dos triângulos PE_1O e F_1E_1Y conclui-se que: $FX = F_1Y = F'E'$ 286
Fig. 153 – "Escorço" de um hexágono. Reinterpretação da proposição 31, fol. 45r 289
Fig. 154 – "Escorço de um pentágono". Reinterpretação da proposição 33, fol. 47r 289
Fig. 155 – A variação da posição de LT, de acordo com a 1ª regra, modifica a perspectiva. A relação do Observador com o Objecto é alterada porque o lado CD pertence ao Quadro 291
Fig. 156 – A 1ª regra de perspectiva de Rodrigues com a sobreposição da perspectiva à planta e ao perfil 293
Fig. 157 – Perspectiva de um octógono regular segundo a *"costruzione legittima".* Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi*, c. 1460, Teorema XLVI 296
Fig. 158 – Desenhos prévios, em planta e perfil, inerentes à *"costruzione legittima".* Daniel Barbaro, *La pratica della perspettiva,* 1569, cap. XXXV 296
Fig. 159 – O *secondo modo* de perspectiva de Commandino. *Ptolemaei Planisphaerivm*, 1558 297
Fig. 160 – A equivalência da "construção com o *tiers point*" e a "construção albertiana". Jehan Cousin, *Libre de Perspective*, 1560 298
Fig. 161 – Demonstração da equivalência das duas regras de perspectiva. Vignola, *Le due regole della prospettiva pratica*, 1583 298
Fig. 162 – *Proposizione XXXI. Modo di tirar la figura quadrata in prospettiva* através da *costruzione legittima.* Pietro Cataneo, *L'Architettura,* "Libro Ottavo", 1567 300
Fig. 163 – Manuscrito do *De Pictura* de 1518 304

Fig. 164 – *Il modo ottimo* de Alberti. Desenho interpretativo da proposta de Pietro Roccasecca 306
Fig. 165 – Pela semelhança dos triângulos rectângulos de catetos a e c e de catetos b e d, se pode afirmar que: a está para c assim como b está para d 307
Fig. 166 – "Escorço" do quadrado A.M.N.O com uma faixa interior 2.3.4.5. 2ª regra de perspectiva de *Sebastianus Serlio bolonhes*. Reinterpretação da proposição 34, fol. 47v e 48r 310
Fig. 167 – *Via breue & facile* de perspectivar a *figura essagona* e a *forma ottagona* 311
Fig. 168 – Proposição 35, fol. 48v 314
Fig. 169 – "Escorço" de um edifício de *pranta quadrada.* Reinterpretação da proposição 35, fol. 48v. 316
Fig. 170 – "Escorço" de uma figura de *desaseis lados igoais e desaseis angulus jgoajs*. Proposição 37, fol. 50r 318
Fig. 171 – Figura de *sedici parti. Via più sicura per fare una rotondità.* Serlio, *Libro Secondo*, fol. 25v 318
Fig. 172 – "Escorço" de um octógono. Reinterpretação da proposição 39, fol. 53r. A figura perspectivada é homotética da original e corresponde à que se apresenta no desenho 2. A homotetia tem centro no PP 319
Fig. 173 – "Escorço" da figura *de sinco lados igoais e de 5 angulos igoais.* Reinterpretação do desenho da proposição 37, fol. 51r. A figura que se representa em perspectiva é o pentágono irregular A.R.S.T.U. A perspectiva que, de facto, corresponde ao pentágono regular A.M.N.O.E está sobreposta à anterior e sombreada 321
Fig. 174 – Perspectiva do pentágono regular de acordo com o "método da diagonal" de Dürer 323
Fig. 175 – Perspectiva de um pentágono pelo "método do quadrado envolvente". Daniel Barbaro, *La Pratica della Perspettiva*, 1569, figura 44-45. 324
Fig. 176 – Planta de forte pentagonal e pormenor de um dos seus baluartes. BN, Cód. 3675, fol. 59r e 62r 325
Fig. 177 – Fortificação em forma de estrela pentagonal (f. 60, Tav. 257) e de pentágono (f. 64, Tav. 265). Francesco di Giorgio Martini, *Tratatti di Architettura, Ingegneria e Arte Militare*, c. 1485 326
Fig. 178 – *Alzato tirato per ordine di prospettiva* de uma *città pentagonale equilatera.* Pietro Cataneo, *I Quattro Primi Libri di Architettura*,1554, *Libro Primo*, Capitolo IX 327
Fig. 179 – Perspectiva de uma fortaleza pentagonal executada com o instrumento de Buontalenti, Cristina di Lorena, 1595 328
Fig. 180 – Os dois modos *de relevar hũa Planta para que represente a Fortificação levantada sobre o terreno.* Luís Serrão Pimentel, *Método lusitânico*…, Parte I, Secção II, Cap. VI 329
Fig. 181 – Os diversos passos para a construção perspéctica de um pedestal. Serlio, *Libro Secondo, Di Prospettiva*, 1545 333
Fig. 182 – Proposição 40, fol 54r. Convergência das ortogonais 334
Fig. 183 – Proposição 44, fol 58r. Convergência das ortogonais 334
Fig. 184 – As diversas etapas para se *'escursar' hũ cubo qoadrado de todas as seis superficies igoais* 345
Fig. 185 – Determinação da perspectiva do cubo com a aplicação correcta da 1ª regra de perspectiva 357
Fig. 186 – A colaboração da 2ª regra de perspectiva (e da luz…) na definição do vácuo 358
Fig. 187 – Proposição 43, fol. 57r, perspectiva da planta do edifício: conforme ao original, a negro; de acordo com a altura do Observador definida no perfil, a vermelho 359

Fig. 188 – "Escorço" idêntico ao original; a altura do Observador não é a que se mostra no perfil do fol. 1ª reinterpretação da proposição 43, fol. 57r, em conformidade com a 1ª regra de perspectiva 361
Fig. 189 – "Escorço" respeitando a altura do Observador definida no perfil do fol. 2ª reinterpretação da proposição 43, fol. 57r, em conformidade com a 1ª regra de perspectiva 362
Fig. 190 – Planta e *escurso* do *edeficio quadrado.* Proposição 42, fol. 56r 364
Fig. 191 – O elemento central de um edifício de planta quadrada. Serlio, *Libro Secondo*, fol. 27r 366
Fig. 192 – Modulação da planta do *edeficio quadrado* 367
Fig. 193 – Do quadrado à circunferência, pelo sistema de pendentes 368
Fig. 194 – Os elementos do *edeficio quadrado* e a sua geometria *ad quadratum.* Desde a base: volume prismático, arcos e pendentes, tambor e cúpula. A proposição 11 do "Livro de Geometria" (BN, Cód. 3675, fol. 34r): *por esta proposisão de declara como se doplicara qualquer fegura…* 370
Fig. 195 – O Homem Vitruviano, *De Architectura.* Cæsare Cesariano, 1521 371
Fig. 196 – A *serliana* no Tratado de Serlio, 1537-1540. *Book IV:* fol. 27r, 50r, 29r – *Book III*: fol. 66v 373
Fig. 197 – Basilica de Vicenza. Andrea Palladio, c. 1549 373
Fig. 198 – *Canopus*, Vila Adriana. Tivoli, 118-134 d.C. 373
Fig. 199 – *Palazzo del Tè*, Mantova. Giulio Romano, 1526-35 373
Fig. 200 – *L'incendio di Borgo*, Rafaello di Sanzio, 1514 373
Fig. 201 – Claustro de D. João III. Convento de Cristo, Tomar. Diogo de Torralva, 1558 374
Fig. 202 – *Belvedere*, *cortile superiore. Palazzi Pontifici*, Vaticano. Bramante, 1505 374
Fig. 203 – Capela de Bom Jesus. Valverde, Évora, 154... 375
Fig. 204 – Capela do Antigo Paço Real de Salvaterra. Salvaterra de Magos, ?-1555 375
Fig. 205 – Proposta para o perfil do *edeficio quadrado* com a modulação respectiva 378
Fig. 206 – Perspectiva do modelo 3D do *edeficio quadrado* reconstituído a partir do *escurso* da planta da proposição 42, fol. 56r 379
Fig. 207 – Imagens do modelo virtual do *edeficio quadrado* 380
Fig. 208 – *Edeficio quadrado.* Proposição 42 385
Fig. 209 – Espaço sepulcral da Capela das Onze Mil Virgens 385
Fig. 210 – Variante tipológica do *edeficio quadrado* 385
Fig. 211 – Planta de implantação (esc. 1:200) 387
Fig. 212 – O espaço sepulcral: mausoléu, arco triunfal, pendente 388
Fig. 213 – A cúpula translúcida de mármore 390
Fig. 214 – Vista exterior da cúpula e do zimbório 390
Fig. 215 – O Templo de Salomão por Francisco de Holanda. *De Aetatibus Mundi Imagines*, fol. 30r, 1573 394
Fig. 216 – Análise geométrica da planta da Capela (esc. 1:200) 396
Fig. 217 – Corte longitudinal, análise geométrica (esc. 1:200) 397
Fig. 218 – A parede/membrana: corte (esc. 1:200) e vista a partir da nave da Igreja de Santo António 398
Fig. 219 – Vistas da nave: da entrada para o altar e vice-versa. *Serliana*: dobragem *versus* corte 399
Fig. 220 – Alçado interior da fachada principal 400
Fig. 221 – Hipótese de reconstituição (esc. 1:100) 400
Fig. 222 – As *serlianas* da nave, pormenores e viragem 401
Fig. 223 – Vista do arco triunfal e da abóbada da nave 402
Fig. 224 – A viragem da *serliana* na nave e no interior do espaço do sepulcro. Pormenores da articulação dos arcos com as pendentes 403

Fig. 225 – Templo "pento-decagonal". Serlio, *Libro Qvinto* (1ª ed., 1547) 405
Fig. 226 – Frontispício do Livro dos *Reis 2* da *Leitura Nova.* António Fernandes, c. 1552 406
Fig. 227 – Igreja de Stª Maria da Graça, Setúbal António Rodrigues, 1575 408
Fig. 228 – Fachada de templo de planta cruciforme. Serlio, *Libro Qvinto* (1ª ed., 1547) 408
Fig. 229 – Stª Catarina dos Livreiros. Lisboa, 1572 409
Fig. 230 – Stª Maria da Atalaia. Fronteira, c. 1572 409
Fig. 231 – São Pedro. Peniche, 1589-93 409
Fig. 232 – Sé de Angra. Vista geral e do interior da nave central. A *serliana* estabelece a articulação da nave com a capela-mor. António Rodrigues (cf. Rafael Moreira), 1570 410
Fig. 233 – Os rectângulos 7:4 e 5:4: homotetia entre o arco e a nave 412
Fig. 234 – Análise geométrica da planta (esc. 1:200). Arcos opostos definem rectângulos 7:4. A capela-mor e a sacristia são rectângulos 5:4 413
Fig. 235 – Progressão geométrica de razão 7:6. N – corte transversal da nave, C – planta da capela-mor, S – planta da sacristia, T – tabelas, J – janela do relicário; corte pelo altar 413
Fig. 236 – O rectângulo 3:2 na secção transversal do sepulcro e do altar. Esquemas que mostram a disposição concertada, baseada no módulo, dos centros de homotetia dos rectângulos 7:4, 5:4 e 3:2 414
Fig. 237 – Esquematização da geometria da Capela das Onze Mil Virgens. Planta, corte transversal e corte longitudinal (esc. 1:200) 415
Fig. 238 – Proposição 21 para proporcionar a figura duplicada… "Livro de Geometria", BN, Cód. 3675, fol. 38r 416
Fig. 239 – Proporção para fazer uma parede de maior quantidade… *Proposições Matemáticas,* BPMP, Ms. 95 416
Fig. 240 – *Trasferente* para ampliar a ordem jónica… Hernán Ruiz, *el joven*, *Lib. de Arquitectura*, fol. 44v 416
Fig. 241 – Santa Maria da Graça de Setúbal, António Rodrigues, 1565-70. Análise geométrica da planta (esc. 1:500) 417
Fig. 242 – Santa Maria da Graça de Setúbal, António Rodrigues, 1565-70. Análise geométrica da fachada principal (esc. 1:500) 418
Fig. 243 – A janela da fachada: vista da Capela (note-se os vestígios do gradeamento) e do antigo coro 419
Fig. 244 – Alçado Oeste e vista de Sudoeste do corpo que se situa defronte da Capela das Onze Mil Virgens e da Igreja de Stº António 420
Fig. 245 – Pórtico lombardo da Igreja de Stº António 420
Fig. 246 – A soleira do pórtico, supostamente um degrau. Vista geral e detalhe 421
Fig. 247 – A pilastra do cunhal Sul-Poente 421
Fig. 248 – Pilastra Sul-Poente 422
Fig. 249 – O encontro da cobertura da nave da Capela com o corpo acrescentado 422
Fig. 250 – A sobreposição de cunhais 422
Fig. 251 – Hipótese de reconstituição do desenho da fachada principal (esc. 1:100) 423
Fig. 252 – Igreja de S. Pedro de Palmela. António Rodrigues, 1577 424
Fig. 253 – Igreja de S. Vicente de Abrantes, 1571 424
Fig. 254 – *S. Maria presso San Satiro*, Milão. Donato Bramante, 1482 424
Fig. 255 – *Biblioteca Laurenziana*, Florença. Michelangelo, 1525 424
Fig. 256 – Camarim da Igreja do Convento de Grijó, acrescentado à Capela-Mor, c. 1629-1650 425
Fig. 257 – Convento de Arouca, corpo Oeste, séc. XVII 425
Fig. 258 – Arco Triunfal de Trajano, Timgad (Argélia), 100 d.C 426

Fig. 259 – O rectângulo 3:2 na composição da fachada semelhante à figura da secção do sepulcro e do altar 426
Fig. 260 – O pórtico, Capela das Onze Mil Virgens 428
Fig. 261 – Trisecção do quadrado no dimensionamento de um pórtico. Serlio, *The Fisrt Booke, On Geometry* (1ª ed. 1545). *Proposições Matemáticas* (BPMP, Ms. 95), c. 1579 428
Fig. 262 – Pórtico. Capela das Onze Mil Virgens, 1555-65 428
Fig. 263 – Proposição 31 (fol. 45r) 435
Fig. 264 – Proposição 32 (fol. 46r) 437
Fig. 265 – Proposição 33 (fol. 47r) 439
Fig. 266 – Proposição 34 (fol. 47v e fol. 48r) 441
Fig. 267 – Proposição 35 (fol. 49r) 443
Fig. 268 – Proposição 36 (fol. 50r) 445
Fig. 269 – Proposição 37 (fol. 51r) 447
Fig. 270 – Proposição 38 (fol. 52r) 449
Fig. 271 – Proposição 39 (fol. 53r) 451
Fig. 272 – Proposição 40 (fol. 54r) 453
Fig. 273 – Proposição 41 (fol. 55r) 455
Fig. 274 – Proposição 42 (fol. 56r) 457
Fig. 275 – Proposição 43 (fol. 57r) 459
Fig. 276 – Proposição 44 (fol. 58r) 461
Fig. 277 – *Um novo método de perspectiva*. António Barreiros, 1922. 481
Fig. 278 – Determinação da perspectiva do ponto A situado abaixo do Plano do Horizonte à distância $AA_r = AR_l$ desse mesmo plano 482
Fig. 279 – Medição de altura com um quadrante e fio-de-prumo. Mariano di Iacopo, *De ingeneis*, Livros III-IV. BNCF, Ms. Pal. 766, c. 32r 488
Fig. 280 – Como determinar a circunferência que inscreve um pentágono regular de que se conhece o lado. 496
Fig. 281 – *Instrumento para se tirar qualquer sitio/Strumento per pigliare in propria forma qualunque recinto, sito, luogo o campagna* 497

Origem das Ilustrações

Figura	*Ref. bibliográfica*	*Localização*
Fig. 1	98	fol. 25r/31r/44r
Fig. 2	98	fol. 57r/58r/59r
Fig. 3	34	tav. XXXVII
Fig. 4	416	p. 92
Fig. 5	436	p. 19
Fig. 6	237	p. 104
Fig. 7	237	p. 23
Fig. 8	42	fol. 57v
Fig. 9	134; 436	p. 31; p. 53
Fig. 10	33	p. 28
Fig. 11	42	fol. 177v
Fig. 12	113	p. XXVI
Fig. 13	DA	
Fig. 14	34	tav. XXI
Fig. 15	2	fol. 19
Fig. 16	2	fol. 17
Fig. 17	144/DA	p. 141
Fig. 18	DA	
Fig. 19	136	p. 32/33
Fig. 20	DA	
Fig. 21	113	p. 35
Fig. 22	170	p. 110
Fig. 23	170	p. 98
Fig. 24	113	p. 70
Fig. 25	163	p. 53
Fig. 26	163	p. 53
Fig. 27	64	tav. 61
Fig. 28	64	tav. 61
Fig. 29	113; 165	p. 5; p. 11
Fig. 30	148	p. 39
Fig. 31	113/DA	p. 4
Fig. 32	148	p. 30-31
Fig. 33	34	tav. VII
Fig. 34	34/DA	tav. IV
Fig. 35	DA	
Fig. 36	34	tav. II
Fig. 37	DA	
Fig. 38	34	tav. I
Fig. 39	34	tav. II
Fig. 40	DA	
Fig. 41	34	tav. IV
Fig. 42	DA	
Fig. 43	16	p. 30

Fig. 44	DA	
Fig. 45	34	tav. IV
Fig. 46	34/DA	tav. VIII
Fig. 47	34	tav. XV
Fig. 48	94	fol. 21v
Fig. 49	34	tav. XIX
Fig. 50	94	fol. 11r
Fig. 51	34	tav. XVII
Fig. 52	34	tav. XVIII
Fig. 53	34	tav. XIV
Fig. 54	237	p. 234
Fig. 55	237	p. 234/235/238/239/242/243
Fig. 56	34	tav. XLVIII
Fig. 57	113	p. 178
Fig. 58	113	p. 182
Fig. 59	165	p. 172
Fig. 60	DA	
Fig. 61	DA	
Fig. 62	Bib. Leonardiana	fol. 36v
Fig. 63	Bib. Leonardiana	fol. 42v
Fig. 64	DA	
Fig. 65	DA	
Fig. 66	113	p. 24
Fig. 67	206	p. 50
Fig. 68	343	p. 37
Fig. 69	Postais ilustrados	
Fig. 70	112	p. 225
Fig. 71	112	p. 216
Fig. 72	DA	
Fig. 73	DA	
Fig. 74	49	p. 357
Fig. 75	DA	
Fig. 76	web/ 189	p. 112
Fig. 77	112	p. 111
Fig. 78	165	p. 37
Fig. 79	161	
Fig. 80	161	
Fig. 81	107	fol. XIv
Fig. 82	161	
Fig. 83	161	
Fig. 84	DA	
Fig. 85	130	p. 203
Fig. 86	130	p. 184
Fig. 87	161	
Fig. 88	161	
Fig. 89	165	p. 172
Fig. 90	165	p. 63
Fig. 91	38	p. 320/321/323
Fig. 92	165	p. 60
Fig. 93	DA	
Fig. 94	DA	

Fig. 95	38	p. 325
Fig. 96	34	tav. XI
Fig. 97	38	p. 236
Fig. 98	38	p. 108
Fig. 99	239	p. 153
Fig. 100	145	p. 98
Fig. 101	DA	
Fig. 102	DA	
Fig. 103	DA	
Fig. 104	286/DA	
Fig. 105	242	p. 392
Fig. 106	FA	
Fig. 107	web	
Fig. 108	FA	
Fig. 109	304	p. 163
Fig. 110	281/ web	p. 165
Fig. 111	525	p. 120
Fig. 112	242	p. 369/373
Fig. 113	242	p. 389
Fig. 114	96	fol. 19r
Fig. 115	96/DA	fol. 19r
Fig. 116	96/DA	fol. 19r
Fig. 117	28	p. 87
Fig. 118	28	p. 88
Fig. 119	96	fol. 19r
Fig. 120	96	fol. 46v
Fig. 121	96	fol. 30r/34r/35r/36r/37r/38r
Fig. 122	96	fol. 27r/28r
Fig. 123	96	fol. 26r
Fig. 124	98	fol. 41r/42r/44r
Fig. 125	113	p. 72/73
Fig. 126	98	fol. 43r
Fig. 127	248	
Fig. 128	DA	
Fig. 129	248	
Fig. 130	293	
Fig. 131	400	p. 51
Fig. 132	5	
Fig. 133	DA	
Fig. 134	34	tav. IX
Fig. 135	16	p. 36
Fig. 136	DA	
Fig. 137	DA	
Fig. 138	DA	
Fig. 139	53	p. A4v
Fig. 140	171	p. 177
Fig. 141	171	p. 177
Fig. 142	181	capa
Fig. 143	72	fol. 52v/58v/76r
Fig. 144	72	fol. 51r
Fig. 145	171	p. 173

Fig. 146	525	p.60
Fig. 147	525	p. 60
Fig. 148	503	p. 95
Fig. 149	DA	
Fig. 150	DA	
Fig. 151	DA	
Fig. 152	DA	
Fig. 153	DA	
Fig. 154	DA	
Fig. 155	DA	
Fig. 156	DA	
Fig. 157	34	tav. XXII
Fig. 158	16	fol. 116r
Fig. 159	165	p. 86
Fig. 160	27	
Fig. 161	165	p. 81
Fig. 162	21	p. 455/457
Fig. 163	113	p. 68
Fig. 164	DA	
Fig. 165	DA	
Fig. 166	DA	
Fig. 167	96; 72; 28	fol. 25r; fol. 54v; p. 93/94
Fig. 168	98/DA	fol. 48v
Fig. 169	DA	
Fig. 170	98	fol. 50r
Fig. 171	96	fol. 25v
Fig. 172	DA	
Fig. 173	DA	
Fig. 174	DA	
Fig. 175	16/DA	fol. 41r
Fig. 176	98/DA	fol. 59r/62r
Fig. 177	64	fol. 60r/64r
Fig. 178	21	p. 220
Fig. 179	113	p. 215
Fig. 180	84	tav. XXVI
Fig. 181	96	fol. 44r-45v
Fig. 182	98/DA	fol. 54r
Fig. 183	98/DA	fol. 58r
Fig. 184	DA	
Fig. 185	DA	
Fig. 186	DA	
Fig. 187	DA	
Fig. 188	DA	
Fig. 189	DA	
Fig. 190	98	fol. 56r
Fig. 191	96/DA	fol. 27r
Fig. 192	DA	
Fig. 193	DA	
Fig. 194	98/DA	fol. 34r
Fig. 195	107	fol. Lr
Fig. 196	94	B.IV-fol. 27r/50r/29r; B.III-fol. 66v

Fig. 197	433	p. 147
Fig. 198	523	p. 95
Fig. 199	web	
Fig. 200	web/ 496	p. 168
Fig. 201	FA	
Fig. 202	FA	
Fig. 203	web	
Fig. 204	306	p. 20
Fig. 205	DA	
Fig. 206	DA	
Fig. 207	DA	
Fig. 208	DA	
Fig. 209	DA	
Fig. 210	DA	
Fig. 211	DA	
Fig. 212	FA	
Fig. 213	FA	
Fig. 214	FA	
Fig. 215	483	p. 199
Fig. 216	DA	
Fig. 217	DA	
Fig. 218	DA; FA	
Fig. 219	FA	
Fig. 220	DA	
Fig. 221	DA	
Fig. 222	FA	
Fig. 223	FA	
Fig. 224	FA	
Fig. 225	96; 403	fol. 205v/206r; p. 211
Fig. 226	323	p. 161
Fig. 227	FA	
Fig. 228	96	fol. 217v/218r
Fig. 229	381	p. 53
Fig. 230	FA	
Fig. 231	FA	
Fig. 232	FA	
Fig. 233	DA	
Fig. 234	DA	
Fig. 235	DA	
Fig. 236	DA	
Fig. 237	DA	
Fig. 238	98	fol. 38r
Fig. 239	87	
Fig. 240	72	fol. 44v
Fig. 241	DA	
Fig. 242	DA	
Fig. 243	FA	
Fig. 244	DA; FA	
Fig. 245	FA	
Fig. 246	FA	
Fig. 247	FA	

Fig. 248	FA	
Fig. 249	FA	
Fig. 250	FA	
Fig. 251	DA	
Fig. 252	FA	
Fig. 253	FA	
Fig. 254	433	p. 60
Fig. 255	433	p. 96
Fig. 256	381	foto 44
Fig. 257	347	p. 140
Fig. 258	web	
Fig. 259	DA	
Fig. 260	FA	
Fig. 261	94; 87	B.I-fol. 13r
Fig. 262	DA	
Fig. 263	98	fol. 45r
Fig. 264	98	fol. 46r
Fig. 265	98	fol. 47r
Fig. 266	98	fol. 47v/48r
Fig. 267	98	fol. 49r
Fig. 268	98	fol. 50r
Fig. 269	98	fol. 51r
Fig. 270	98	fol. 52r
Fig. 271	98	fol. 53r
Fig. 272	98	fol. 54r
Fig. 273	98	fol. 55r
Fig. 274	98	fol. 56r
Fig. 275	98	fol. 57r
Fig. 276	98	fol. 58r
Fig. 277	123	p. 1/5
Fig. 278	DA	
Fig. 279	330	p. 66
Fig. 280	87/ 21	prop. 25/ p. 410
Fig. 281	87/ 21	s.n/ p. 438

DA Desenho do Autor
FA Fotografia do Autor

A perspectiua é hua siensia que milhor se aprende por demostraçois que por pratica!