



FICHA TÉCNICA

Comissária

CARLOTA SIMÕES

Organização

**MUSEU NACIONAL DE MACHADO DE CASTRO
BIBLIOTECA GERAL DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
MUSEU DA CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
CENTRO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

Coordenação Científica e Bibliográfica

ANTÓNIO LEAL DUARTE

Concepção e Montagem da Exposição

**VIRGÍNIA GOMES
ANTÓNIO PACHECO
ANTÓNIO FERRO**

Edição do Catálogo

CENTRO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Créditos Fotográficos

Azulejos da colecção do MNMC, fotografias de **JOSÉ PESSOA** - DDF/IMC, IP
Azulejos da colecção do MNA, fotografias de **LUÍS PIORRO** - DDF/IMC, IP
Azulejos da colecção particular, fotografias de **WERNER HUGEMANN**

Concepção e Maquetização Gráfica

VICTOR HUGO FERNANDES

Capa

ANTÓNIO BARROS

Impressão e acabamento

GRÁFICA EUROPAM, LDA.

Depósito Legal

#####/07

MAIO DE 2007



A exposição que dá pretexto a este livrinho corresponde um feliz caminho de encantamento, percorrido por matemáticos, conservadores de museu e bibliófilos. Fio condutor desse percurso foi o desejo de saber; meta, a vontade de partilha do conhecimento revisitado.

De certa forma, as ilustrações transpostas de um livro para azulejo adquirem o fascinante estatuto de ‘verdade lapidar’. O fascínio resulta tanto do suporte que para elas foi escolhido como do facto de corresponderem a uma ordem de conhecimento que atravessou séculos incólume. Num tempo em que cada vez mais é difícil eleger o essencial face ao acessório, seduzem-nos estes objectos pelo seu carácter imorredouro, como promessa de alguma paz de espírito.

Esperamos que o Museu possa continuar a ser o lugar de conhecimento em que, nesta circunstância, se tornou; apto a transcender-se a si próprio, quicá por generosas mãos inesperadas; capaz, enfim, de contar histórias ricas de possibilidades de leitura e crítica — que contribuam efectivamente para a construção de um mundo em que racionalidade, intuição, fantasia e gosto não necessitem de ser rivais, como não o foram algures no passado.

PEDRO REDOL

Director do Museu Nacional de Machado de Castro

AZULEJOS QUE ENSINAM



Albert Einstein declarou um dia: *‘Quem, na juventude, não teve o seu entusiasmo despertado por Euclides, certamente não nasceu para ser cientista’*. De facto, o grande cientista foi impulsionado para a ciência através da leitura aos doze anos dessa grande obra de certo modo fundadora da matemática, 300 anos antes de Cristo, que é *Os Elementos* de Euclides. Desse livro, salvo do esquecimento graças aos árabes da Península Ibérica, publicaram-se milhares de edições ao longo dos anos, algumas em português. Uma das mais famosas nos séculos XVII e XVIII, e que foi traduzida em português, teve como autor o jesuíta belga André Tacquet, encontrando-se um exemplar da edição de 1672 no rico espólio da Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra.

Recorde-se que Euclides foi o fundador da Escola de Matemática da Biblioteca de Alexandria, que não só foi a primeira grande biblioteca (que está, nos últimos anos, a ressurgir...) como também a primeira universidade.

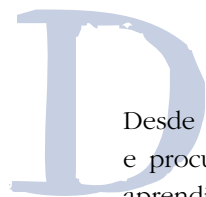
Não admira por tudo isso que a Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra tenha apoiado desde a primeira hora a ideia de fazer uma exposição sobre um conjunto notável de azulejos — julgamos que único no mundo — que ilustram os teoremas geométricos do sábio grego. É tradicional em Portugal a arte da azulejaria. Mas estes azulejos euclidianos, além de belos, são, de facto, azulejos que ensinam.

Vale a pena nesta ocasião não só apreciá-los como tentar perceber a geometria que eles ilustram. Acresce, para o visitante curioso, a circunstância de ser desconhecida a proveniência destes azulejos, que na sua maioria estão depositados no Museu Nacional de Machado de Castro em Coimbra. Terão vindo do Colégio das Artes da Universidade de Coimbra, antes da grande reforma empreendida pelo Marquês de Pombal? Onde estão os numerosos azulejos que faltam? Há mistérios na geometria de Euclides que podemos facilmente descobrir, mas há também este mistério dos azulejos euclidianos, que, embora seja mais difícil, podemos também tentar desvendar...

Ao Director do Museu Nacional de Machado de Castro, Pedro Redol, ao Director do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, Paulo Gama Mota, ao Presidente do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra, José Miguel Urbano, e (os últimos são os primeiros!) à Comissária desta exposição, Carlota Simões, o bem-haja da Biblioteca Geral por esta iniciativa comum, que, ao juntar arte e ciência, reúne dois dos maiores empreendimentos do espírito humano.

CARLOS FIOLHAIS

Director da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra



Desde sempre a comunidade matemática teve preocupações didáticas e procurou, por diversas formas e com diversos materiais, estimular a aprendizagem da Matemática.

Esta colecção de azulejos é uma prova desse esforço. Caso único, tanto quanto se sabe, estes azulejos reproduzem fielmente diagramas geométricos com uma preocupação didáctica e científica, mais do que estética, testemunhando práticas pedagógicas de há séculos atrás.

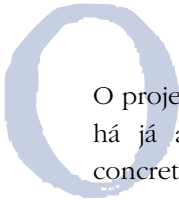
Em boa hora, o Museu Nacional de Machado de Castro e a Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra decidiram promover a exposição destes azulejos, contribuindo para a sua divulgação, conjuntamente com edições de *Os Elementos* de Euclides dos fundos bibliográficos da Universidade.

É com grande satisfação que o Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (CMUC) se associa a esta louvável iniciativa.

JOSÉ MIGUEL URBANO

Presidente do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra

UM ENCONTRO
HÁ SÉCULOS
ESPERADO



O projecto da exposição ‘Azulejos que Ensinam’ começou a ser pensado há já alguns anos. Por circunstâncias várias só agora foi possível concretizá-lo, dando aos azulejos do Museu Nacional de Machado de Castro a visibilidade que tiveram em tempos.

A partir do momento em que António Pacheco e Virgínia Gomes decidiram empreender o estudo destes azulejos e se recordaram de um artigo no jornal Expresso dos anos 80 que os referia e especulava acerca das suas origens, estava instalada a curiosidade que conduziria às descobertas posteriores.

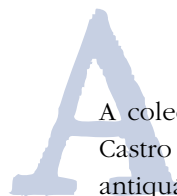
Foi o Professor António Leal Duarte da Universidade de Coimbra quem mais tarde veio a identificar as imagens dos azulejos de Matemática como ilustrações de uma versão do século XVII de *Os Elementos* de Euclides.

Três séculos depois, esta exposição veio finalmente colocar lado a lado os azulejos e os livros que os inspiraram, sendo a Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, depositária de várias versões de *Os Elementos* de Euclides, em particular a que contém as imagens dos azulejos, o habitat natural para tal convivência. Estamos gratos à Pró-Reitoria para a Cultura cujo apoio nos permitiu conceber, produzir e divulgar a exposição.

O presente catálogo, que tem o apoio do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra que muito agradecemos, vai mais longe, acrescentando ao confronto de cada ilustração e respectivo azulejo, o enunciado da proposição (e por vezes mesmo a demonstração) que cada imagem representa. Trata-se sem dúvida de um elemento enriquecedor, que acrescenta à exposição os conteúdos didácticos que lhe são inerentes. Durante a sua preparação, tivemos a sorte de encontrar o proprietário de três azulejos a tempo de poder incluir no catálogo as respectivas imagens. Expressamos aqui os nossos agradecimentos ao sr. Werner Hugemann pela sua colaboração

CARLOTA SIMÕES

ACERCA DA PROVENIÊNCIA DOS AZULEJOS



A colecção de azulejos didácticos do Museu Nacional de Machado de Castro é constituída por nove exemplares adquiridos em 1930 a um antiquário, fornecedor habitual do Museu, outro, incorporado em 1941, de proveniência desconhecida, e os restantes dez de proveniência e data de incorporação indeterminadas. Catorze representam teoremas matemáticos, quatro motivos relativos à Astronomia e dois experiências relacionadas com a Física.

Além destes, estão referenciados outros seis: três pertencentes a particulares e os restantes três ao Museu Nacional de Arqueologia e depositados no Museu Nacional do Azulejo.

A existência destes azulejos e a sua divulgação inicial ficaram a dever-se a Francisco Hipólito Raposo, na rubrica 'Intervalo', incluída no semanário Expresso em 6 de Novembro de 1982, que lhes atribuiu a designação de azulejos didácticos, a partir daí usada.

Em 1999, depois de um estudo aprofundado, relativo ao encomendante e à sua função original, fruto da colaboração estabelecida entre o Museu e o Professor Doutor António Leal Duarte, do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, foram seleccionados os azulejos do Museu Nacional de Machado de Castro para a sua exposição permanente.

O seu fabrico é posterior a 1652, data da passagem do cometa Hevelius, cronografada num exemplar do núcleo representando figuras astronómicas, mas é também posterior a 1654, data da versão de *Os Elementos* de Euclides, de Tacquet, cujos diagramas os azulejos de matemática reproduzem.

O mais provável é terem sido encomendados pelos Jesuítas, na sequência da carta de Tirso González, Geral da Companhia, datada de 1692, referindo diversas medidas para melhorar o ‘nível do ensino da Matemática na província portuguesa’, particularmente nas escolas de Coimbra e de Évora.

Relativamente ao local de produção, a tonalidade dos pigmentos e vidrado apontam para um fabrico do norte ou centro do País, eventualmente Coimbra, onde era corrente a produção de objectos em faiança desde a primeira década do século XVII, senão mesmo desde os finais do século XVI. A dimensão de cada azulejo (20 x 20 cm), maior que a da produção corrente (13,5 x 13,5 cm) foi uma opção do encomendante, certamente relacionada com a facilidade de leitura que este formato proporcionava, não sendo significativa para atribuição de local de fabrico.

O tamanho da encomenda, certamente de centenas de exemplares, não oferecia problemas de maior, se tivermos em consideração que a primeira metade do século XVIII correspondeu a um período de grande fulgor da produção cerâmica em Coimbra. Refere-se como potencial fabricante a oficina de Agostinho de Paiva, fornecedora habitual de milhares de azulejos para as instituições religiosas da cidade e região, que estava certamente habilitada para a execução deste trabalho.

ANTÓNIO PACHECO

Assessor principal do Museu Nacional de Machado de Castro

Azulejos que ensinam

Entrevista a ANTÓNIO LEAL DUARTE
conduzida por CARLOTA SIMÕES

CS: Os azulejos do MNMC mostram, na sua maioria, figuras matemáticas. Há também alguns que parecem ser de astronomia, e outros ainda que são das ciências da natureza. Começamos pelos azulejos de matemática. O que está representado neles?

ALD: Nesta colecção há de facto azulejos sobre física, astronomia, mas a maioria é sobre matemática. Estes últimos estão totalmente identificados: todos eles reproduzem figuras do livro *Os Elementos* de Euclides. Cada azulejo reproduz uma figura desse livro. No canto superior esquerdo está um F, ou Fig., abreviatura de *figura*, seguido de um número, o número da figura, e no canto superior direito está, em quase todos, com algumas excepções, um P, abreviatura de *proposição*, seguido de um número, o número da proposição. Estes azulejos têm dimensões 20 cm x 20 cm, sendo portanto maiores que os azulejos portugueses comuns, que têm dimensões 13,5 cm x 13,5 cm.

CS: Há tantas edições de *Os Elementos* de Euclides... É possível identificar a edição que contém as figuras que estes azulejos reproduzem?

ALD: É impossível saber exactamente o que Euclides escreveu. Sabe-se que é uma obra da antiguidade grega, do Século III a. C. Desde então, como é óbvio, houve numerosas edições, e os diversos editores foram reescrevendo, acrescentando, tirando, comentando, etc. Algumas edições, especialmente destinadas ao ensino, são mais um comentário ou uma adaptação de *Os Elementos*, do que um texto com preocupação de fidelidade ao original grego. A versão que actualmente é usada é a versão estabelecida (em grego e latim) por I. L. Heiberg em 1883.

Há ainda outro aspecto digno de nota: em *Os Elementos* de Euclides, os seis primeiros livros dizem respeito à geometria plana, os VII, VIII, IX à teoria dos números, o X à classificação e relação entre

grandezas incomensuráveis, o XI, XII e XIII à geometria no espaço, sendo o XIII relativo ao estudo dos sólidos platônicos, terminando com o teorema segundo o qual existem apenas cinco sólidos platônicos. A maior parte das edições de *Os Elementos* de Euclides era destinada ao ensino da geometria, omitindo portanto os tópicos de teoria de números, livros VII, VIII, e IX, e omitindo também o livro XIII por ser um tópico muito específico. Assim, *Os Elementos* de Euclides estudados eram os elementos geométricos, por vezes apenas os primeiros seis livros de geometria plana, juntos num só volume, e por vezes também um segundo volume, contendo os XI e o XII livros sobre geometria no espaço.

Quanto aos azulejos, embora nestes se reconheçam claramente diagramas de *Os Elementos* de Euclides, há por vezes algumas diferenças relativamente às edições modernas. Talvez uma das diferenças mais sugestivas seja a que diz respeito à Proposição 29 do Livro I, que é célebre por ser aquela em que, pela primeira vez, é utilizado o V Postulado de Euclides. A figura sobre o azulejo sugere como propriedade fundamental do paralelismo a equidistância entre as duas rectas. Essa propriedade fundamental foi utilizada pelo matemático jesuíta do Século XVI Cristovão Clávio (1538-1612), que viveu e estudou em Coimbra alguns anos, na sua

célebre edição de *Os Elementos* de Euclides. Tal fez-me pensar que estes azulejos podiam estar ligados a escolas jesuítas. Comecei por acreditar que as figuras pudessem ser da própria edição de Clávio, mas depois verifiquei que as figuras não coincidiam.

Mais tarde verifiquei, sem grande dificuldade, que os azulejos reproduzem fielmente figuras de uma outra versão de *Os Elementos*, a versão de André Tacquet (1612-1660), jesuíta e matemático belga, publicada pela primeira vez em 1654 com o título *Elementa geometriæ planæ ac solidæ quibus accedunt selecta ex Archimede theoremata* e que conheceu uma divulgação enorme, com inúmeras edições e traduções ao longo dos séculos XVII e XVIII. Estão referenciadas traduções em português, alemão, italiano e grego moderno, mas poderá haver outras edições. Nas edições da obra de Tacquet que pude observar, as figuras do livro coincidem quase ao milímetro com as figuras dos azulejos.

Como já referi, quase todos os azulejos exibem o número da figura no canto superior esquerdo e o número da proposição no canto superior direito. Ora, nestes azulejos, o número de cada figura corresponde ao das edições do Tacquet. Os azulejos que não têm número de proposição, ou dizem respeito a definições ou a comentários do próprio Tacquet.

CS: Esses comentários de Tacquet não estão, portanto, em edições anteriores d'*Os Elementos* de Euclides?

ALD: É possível que estejam também em edições anteriores, mas não nas edições que pretendem ser fiéis a *Os Elementos* de Euclides. Por exemplo, a figura 54 do Livro I diz respeito à trissecção do ângulo recto. Trata-se de uma demonstração que já era conhecida na Antiga Grécia, não sendo portanto uma demonstração original de Tacquet, não fazendo no entanto parte de *Os Elementos* de Euclides.

A obra de Tacquet tem propósitos didácticos, a tal ponto que ele omite proposições que julga desnecessárias, embora mantendo a numeração euclidiana, justificando a sua omissão pelos propósitos didácticos.

Na versão de Tacquet existe também um capítulo suplementar com uma selecção de resultados de Arquimedes, tal como aliás é indicado no título.

CS: E como foram os azulejos parar ao MNMC? Onde estariam eles antes disso?

ALD: A primeira referência que conheço a estes azulejos é um artigo da Revista do jornal Expresso

de 6 de Novembro de 1982, da autoria de Francisco Hipólito Raposo. Actualmente são conhecidos vinte e um azulejos didácticos relativos a *Os Elementos*. Destes vinte e um, um total de catorze pertencem ao MNMC de Coimbra, três estão em mãos de particulares (e felizmente em boas mãos), dois estão actualmente expostos no Museu Nacional do Azulejo em Lisboa, e outros dois pertenciam a Francisco Hipólito Raposo, aparecendo as respectivas fotos no seu já mencionado artigo do Expresso. Não nos foi ainda possível localizar o actual paradeiro destes últimos. E não se conhece a proveniência dos azulejos.

Há no entanto alguns factos a ter em conta. Desde a sua fundação que a Companhia de Jesus prestou particular atenção ao ensino e ao estudo. É também verdade que, desde os seus primórdios, havia entre os Jesuítas alguma tensão entre o estudo da Filosofia e o da Matemática. Graças, entre outros, aos esforços de Cristóvão Clávio, o estudo da Matemática e da Ciência (de base matemática) impôs-se, havendo bastantes Jesuítas com um papel importante na ciência dos séc. XVII e XVIII. No entanto entre os Jesuítas portugueses a corrente filosófica parece ter sido dominante. No final do séc. XVII este facto originou a reacção do Geral da Companhia de Jesus, Tirso González, o qual, em 1692,

envia para Portugal as '*Ordenações para estimular e promover o estudo da Matemática na Província Lusitana*'. Aí recomenda-se a utilização dos *Elementos Geometriae* de Tacquet e a utilização das figuras que deveriam estar expostas na sala de aula¹.

A esta ordenação segue-se outra de Janeiro de 1693 sobre exames: Também aí se ordena que os exames sejam feitos perante figuras de *Os Elementos* com discussão das mesmas².

Pensamos que estes azulejos terão sido uma resposta a estas ordenações. Em minha opinião o seu objectivo não seria tanto o seu uso numa aula (poderiam nem estar numa sala de aula) mas, mais do que isso, habituar o estudante a conviver diariamente com estas figuras, digamos, a memorizá-las.

Note-se que os *Elementa geometriae* de Tacquet tiveram bastante popularidade em Portugal. Basta notar que a versão de Tacquet foi traduzida para português pelo Padre Manuel de Campos, em 1735, numa tradução livre

¹ Veja-se o parágrafo 5 destas ordenações transcrito em 'Azulejos que testemunham uma tradição científica' de Henrique Leitão, neste catálogo.

² Sobre a actividade científica dos Jesuítas neste período veja-se Ugo Baldini, 'The Teaching of Mathematics in the Jesuits Colleges from 1640 to Pombal', in *The Practice of Mathematics in Portugal*, L. Saraiva e H. Leitão ed., Acta Univ Conimb., Coimbra, 2004 pag. 293-758. Encontram-se aqui transcritas as referidas ordenações de T. González. Veja-se também, neste catálogo, o artigo de H. Leitão.

e acrescentada. Curiosamente, nesta edição as letras das figuras são diferentes das que aparecem nestes azulejos e das que aparecem em várias outras edições da obra de Tacquet a que tenho tido acesso.

Também nos Estatutos do Colégio dos Nobres de 1761 se diz que '*seriam ensinados alguns dos elementos de geometria e alguns teoremas de Arquimedes*'. Quem escreveu isto tinha à frente seguramente a edição de Tacquet ou estaria a pensar nela. Tendo em conta esse facto, é uma possibilidade que os azulejos se destinassem ao Colégio dos Nobres.

Creio, no entanto, como mais provável, que os azulejos provenham de uma escola da Companhia de Jesus (Coimbra, Lisboa ou Évora) e de entre estas, ainda como mais provável, do Colégio das Artes de Coimbra. Aliás, segundo Hipólito Raposo no referido artigo, os azulejos são de fabrico coimbrão, opinião partilhada pelo Dr. António Pacheco, Assessor Principal do Museu Nacional de Machado de Castro. Também o facto de, aparentemente, alguns dos azulejos sempre terem pertencido ao Museu sugere que já ali estariam antes da instalação do Museu; recorde-se que o edifício onde se encontra instalado o Museu era o antigo Paço Episcopal e que o Reitor-Reformador D. Francisco de Lemos (1770-1779 e 1799-1821) foi também Bispo de Coimbra (1779-1822).

Entretanto, em 1756 surgiu em Glasgow uma outra edição de *Os Elementos*, bastante fiel ao conteúdo euclidiano, a edição de R. Simson, que, traduzida em Português em 1766, pelo Abade Afonso Bunelli, será adoptada no Colégio dos Nobres e mais tarde após a Reforma Pombalina de 1772 pela Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra. As figuras desta são diferentes das da versão de Tacquet e os azulejos deixariam, pois, de ter utilidade. Os azulejos teriam assim que ser retirados da vista dos estudantes (se é que alguma vez estiveram!), porque, por serem diferentes da edição que eles possuíam, só iriam criar confusão. Terá o Reitor guardado alguns dos azulejos? Estamos apenas no reino das conjecturas!

CS: Será então possível datar com algum rigor os azulejos?

ALD: Seguramente depois de 1654, já que reproduzem as figuras da versão de Tacquet, publicada nesse ano. E, certamente, antes da expulsão dos Jesuítas, em 1759 ou pelo menos antes da referida tradução de R. Simson. Com forte probabilidade, nos últimos anos do séc XVII ou nas primeiras décadas do séc. XVIII.

CS: Ao observarmos *Os Elementos*, verificamos que a obra está dividida em diversos livros e que, em cada um deles, a numeração das figuras e das proposições recomeça do início. No entanto, os azulejos referem-se a figuras extraídas de livros distintos, sem haver referência ao livro a que corresponde o azulejo. Se estes azulejos tinham um propósito didáctico, como foi evitada esta confusão para os estudantes?

ALD: Para a resposta seria preciso saber qual o propósito destes azulejos. Os azulejos têm, em geral, fins estéticos, aos quais podem ser acrescentados fins didácticos. É o que acontece com alguns azulejos na Universidade de Évora. No entanto, nestes nossos azulejos, não nos parece que a sua produção se devesse a fins estéticos mas sim a fins exclusivamente didácticos. A qualidade da sua execução técnica e a fidelidade às imagens originais é, no entanto, bastante grande.

Normalmente, quando se cita uma proposição de *Os Elementos*, indica-se o número do livro e da proposição: *livro I, proposição 29, livro III proposição 12*, etc. É claro que, sobre os azulejos, encontramos apenas o número da figura e o número da proposição, o que levanta logo outra questão. Se aqui falta o número do livro, qual a razão de ser destes azulejos? A conclusão só pode ser

uma: foram feitos azulejos para cada um dos diagramas da edição de Tacquet, o que será umas centenas. Os azulejos estariam depois agrupados, tal como em certas edições de *Os Elementos* em que as figuras aparecem em desdobráveis no final do livro, agrupadas por livros, não sendo necessário indicar em cada figura o número do livro. Estariam talvez em paredes ou fachadas distintas, e seria desnecessário indicar o número do livro no azulejo, pois a disposição ou localização do azulejo já daria essa informação.

Uma questão à qual não sei responder é até que ponto este processo foi, de facto, concluído, já que não conheço qualquer referência a salas com estes azulejos. Estou convencido que, de facto, o projecto seria fazer essas centenas de azulejos. Existem diversas obras sobre a actividade dos jesuítas, embora em geral não sobre a actividade científica dos jesuítas. Não havendo nenhuma menção, este pode ter sido um projecto interrompido.

A edição de Tacquet só compreende os livros I a VI, XI, XII, e um capítulo suplementar com os teoremas de Arquimedes. Os azulejos que hoje conhecemos percorrem todos esses livros de geometria, da versão de Tacquet, com duas excepções, os livros II e IV, e incluem ainda algumas figuras relativas aos teoremas de Arquimedes.

Não há razão sequer para que se fizessem azulejos do livro XI, se não se fizessem os anteriores. Se foram todos feitos, estes serão os que restam, ou porque foram tirados de uma parede, ou porque mudou o compêndio e o método de ensino, ou ainda porque poderão ser os que restaram depois do terramoto de 1755.

CS: Na sua opinião, estes azulejos podem ser considerados obras de arte, ou teremos que olhar para eles apenas como objectos didácticos?

ALD: Bem, não creio que tivessem sido pensados como obras de arte... No entanto acho que hoje olhamos para eles também como objectos artísticos! E o mesmo acontece com as várias edições de *Os Elementos*: para um bibliógrafo, ou até para um leigo, a primeira edição de *Os Elementos* (bem como várias outras edições) é uma obra de arte. Que eu tenha conhecimento, em 1944 houve uma edição (do Livro I) com fins artísticos desenhada por Bruce Rogers. No entanto, a célebre edição de Byrne, que foi pensada apenas na perspectiva didáctica, é hoje considerado o livro mais belo da época vitoriana. Felizmente esta edição encontra-se disponível *on-line*. Convido o leitor a espreitar essa edição. Garanto que não se irá arrepender! Eis o endereço:

<http://sunsite.ubc.ca/DigitalMathArchive/Euclid/byrne.html>

Azulejos que testemunham uma tradição de ensino científico

HENRIQUE LEITÃO

Centro de História das Ciências – Universidade de Lisboa

1. INTRODUÇÃO

Os azulejos que se apresentam neste catálogo são objectos fascinantes e singulares: as suas dimensões não são as habituais; chegaram até nós dispersos, sem explicação acerca da sua origem ou da sua função; o que neles está representado são estranhos diagramas matemáticos. Mas o que os torna mais notáveis é que, para além do seu interesse intrínseco, eles são também testemunhas silenciosas de uma singular tradição de ensino científico na história da cultura portuguesa: a tradição científica da Companhia de Jesus.

As tendências historiográficas dominantes no século XIX e em grande parte do XX foram de molde a minimizar ou quase fazer esquecer esta importante tradição intelectual e educativa. Aceitando muitas vezes de modo acrítico teses de clara filiação na propaganda pombalina, os historiadores — e, por consequência, também os historiadores de ciência — atribuíram aos jesuítas um papel de adversários e detractores do ensino

científico ou, na melhor das hipóteses, ignoraram simplesmente a prática científica dos inicianos. Foram raras as excepções a este consenso.¹ As últimas décadas, contudo, levaram a importantes reavaliações destas tendências e hoje em dia dificilmente algum historiador de ciência aceitaria tais interpretações. O estudo sereno e crítico que tem sido possível fazer da actividade científica dos jesuítas em Portugal tem apresentado importantes novidades. Um tal estudo é importante não apenas pela história da Companhia, mas sobretudo pela própria história científica do nosso país. É que, sem a consideração das actividades científicas patrocinadas pelos jesuítas entre finais do século XVI e meados do século XVII torna-se muito difícil compreender a história científica portuguesa nesse período e depois.²

Este é, portanto, o grande interesse destes azulejos: o que eles significam do ponto de vista educativo e cultural obriga a reconsiderar certezas mais ou menos feitas, força a um novo olhar, mais atento, sobre assuntos que se presumiam

conhecidos, levanta novas interrogações. No fundo, cada um destes azulejos é uma pequena janela através da qual, espicaçados pela curiosidade, somos impelidos a olhar; e através deles entre-vemos um passado fascinante, mas ainda mal conhecido.

Como se explicará abaixo, a origem destes azulejos está directamente relacionada com a prática científica dos jesuítas e com as especificidades do seu ensino da matemática, mas talvez não seja abusivo ver também neles ecos da especial importância que os membros dessa ordem religiosa sempre atribuíram à representação artística. Como é bem sabido, a Companhia de Jesus desempenhou um papel de destaque na rica simbiose entre a arte barroca e a Contra-Reforma, chegando-se ao ponto de se poder falar de um ‘estilo jesuíta’.³ Para os inicianos, as representações artísticas, para além de cumprirem funções estéticas, decorativas ou ornamentais, serviam também como auxiliares dos diversos apostolados, com o objectivo de educar na fé e mover à piedade, isto é, com o objectivo de levar até aos fiéis, de uma forma eficaz e persuasiva, elementos educativos e catequéticos, e até uma certa visão do mundo. A espiritualidade jesuíta, plasmada nos *Exercícios Espirituais*, apoiava-se, pelo menos em teoria, na premissa de que o importante não é tanto ensinar, mas sim levar a alma a descobrir, porque aquilo que é descoberto pelo próprio tem muito mais valor. Acresce ainda que essa mesma espiritualidade, ao insistir na ‘composição do lugar’, tornava aliciente

uma construção mental na obtenção da uma certa ‘visibilidade’ na memória e na imaginação. Assim, os espaços públicos criados pelos jesuítas encontram-se recheados de ajudas à imaginação e aos sentidos. É neste contexto que se devem entender, pelo menos em parte, alguns dos grandes feitos artísticos e arquitectónicos da Companhia, e também o interesse pelo teatro, pela cenografia ou pelas representações em perspectiva. Ou seja, uma tradição cultural e artística com raízes profundas na própria espiritualidade da instituição e que, necessariamente, influenciou também outras disciplinas, nomeadamente as científicas.

As representações pictóricas, em azulejos, de temas matemáticos e astronómicos, não são propriamente uma novidade em Portugal. Também neste tipo de figurações foi a Companhia de Jesus quem deixou os exemplos mais notáveis, de onde se destacam sobretudo dois: na Universidade de Évora, que foi a universidade dos jesuítas em Portugal entre 1559 e 1759, as salas em torno do claustro, no chamado ‘Pátio das Escolas’, são dedicadas a diferentes matérias científicas. Entre 1744 e 1749 estas salas foram cobertas com azulejos, ilustrando as disciplinas aí leccionadas. São especialmente de assinalar a sala da Matemática — coberta com magníficos painéis onde se representam diagramas e resultados matemáticos, instrumentos científicos, maquinaria vária, aplicações da matemática, etc. — e a sala da Física com uma bela representação da célebre experiência dos hemisférios de Magdeburgo e

ilustrações de fenómenos magnéticos.⁴ O segundo exemplo, talvez ainda mais notável, são os azulejos que cobrem as paredes daquilo que é hoje o salão nobre do Hospital de São José, em Lisboa, mas que era a 'Aula da Esfera' do Colégio de Santo Antão.⁵ Trata-se de um conjunto de azulejos do século XVIII, de excelente qualidade, que ilustram os diferentes tópicos matemáticos ensinados nessa Aula: geometria, uso de instrumentos, teoremas de Arquimedes, óptica, balística, navegação, etc.⁶

Todavia, os azulejos que se apresentam nesta Exposição e Catálogo, são diferentes e absolutamente únicos no seguinte sentido: é que enquanto todas as outras figurações de assuntos matemáticos e astronómicos que conhecemos têm um propósito decorativo, simbólico, ou celebratório, estes azulejos pretendem ser auxiliares pedagógicos. O seu propósito não é uma qualquer representação artística da ciência ou das actividades científicas, mas sim a representação de um *conteúdo científico*.

2. O ENSINO DE MATEMÁTICA

EM COLÉGIOS DA COMPANHIA DE JESUS

Para quem olhe para a história dos jesuítas a partir do ponto de vista do século XXI, é curioso tomar consciência do reduzido lugar que a educação ocupava no projecto original da Companhia. De facto, o ensino e as tarefas educativas não aparecem, enquanto tal, nos documentos fundacionais, e, como é bem sabido,

o próprio Inácio de Loyola (1491-1556) manifestou inicialmente reservas a que os membros da nova ordem se dedicassem com intensidade a essas tarefas.⁷ Mas seria por pouco tempo. Respondendo a solicitações externas cada dia mais insistentes e percebido o alcance apostólico de um tal empreendimento, poucos anos após a fundação as tarefas de ensino haviam-se já convertido num dos principais ministérios dos primeiros jesuítas. Não foram precisas muitas décadas para se começar a adivinhar que a Companhia de Jesus viria a ser a maior instituição de ensino da história.

A prática educativa dos jesuítas nasceu profundamente inspirada no chamado 'modus parisiensis', a tradição educativa que se vivia na universidade de Paris e também, com algumas variantes, na de Alcalá, ao tempo em que Inácio de Loyola e os seus primeiros companheiros a frequentaram. O 'modus parisiensis' não estava propriamente codificado num conjunto de determinações específicas, constituindo uma prática que, entre outras coisas, visava colocar mais atenção no aluno, cuidando os aspectos pedagógicos. Assim, por exemplo, as turmas eram agrupadas consoante o seu respectivo nível, havia o cuidado de apresentar as matérias de forma gradual e progressiva, os livros tendiam a ser escritos com intuítos pedagógicos, tempos lectivos e horários foram planeados de maneira mais racional, etc.⁸ Estes princípios gerais influenciaram profundamente a pedagogia jesuíta tendo sido aí desenvolvidos e confirmados em programas normativos.

O aparecimento de matérias científicas — sobretudo matemáticas — nos programas de ensino jesuíta tem uma história que remonta aos primeiros anos da instituição. As *Constituições* da Companhia de Jesus — um dos mais importantes textos, escrito por Inácio de Loyola entre 1541 e 1550, e depois sempre melhorado até à sua morte em 1556 — sem entrarem em detalhes quanto ao conteúdo, prevêm todavia que nas Universidades da Companhia se ensinem ciências naturais, lógica, física e matemática, o que é uma significativa novidade relativamente ao que propunham as outras ordens religiosas.⁹ O ensino da matemática, em particular, surgiu muito cedo na prática dos jesuítas. Quando, em 1548, Jerónimo Nadal, o reitor do colégio de Messina, enviou para aprovação em Roma o programa de estudos que pensava aplicar no colégio de Messina, estavam contemplados já estudos de matemática. Recomendava-se então o estudo dos *Elementos* de Euclides, da *Aritmética* e da *Esfera* de Orôncio Fineu, e do livro sobre o astrolábio de Johann Stoeffler.¹⁰

Estas primeiras iniciativas de ensino matemático ficariam substancialmente melhor estabelecidas com a entrada em vigor da *Ratio studiorum*, a famosa regulamentação dos estudos em instituições jesuítas. Este importante documento foi elaborado em versões sucessivas a partir de 1586, tendo sido promulgada na sua versão definitiva em 1599.¹¹ A *Ratio studiorum* tinha uma função reguladora global, funcionando como a espinha dorsal da educação jesuíta, mas deixando na prática bastante espaço de manobra para cada

professor ou cada escola. O documento retoma o que então já se tinha tornado habitual em muitos colégios da Companhia, ordenando que os alunos que estavam a estudar física (i.e. filosofia natural aristotélica) deveriam também aprender matemática, e especificando os conteúdos: Os *Elementos* de Euclides, Geografia e 'Esfera' (i.e. noções básicas de cosmografia e astronomia).¹²

A consagração do ensino de matemática garantida pela *Ratio studiorum* é um facto de primeira importância na história do ensino desta disciplina pois o número de colégios na Europa que, pelo menos teoricamente, moldavam os seus *curricula* a partir desse documento era enorme e não cessava de aumentar. Garantida, pois, a presença e a relevância do ensino de matemática nos colégios jesuítas, o cultivo desta ciência conheceu um enorme incremento em toda a Europa.¹³

Para mais, já durante o processo de redacção da *Ratio studiorum* se havia estabelecido em Roma, no emblemático *Collegio Romano*, fundado em 1551, uma 'Academia de Matemática' com o fim de proporcionar formação avançada de matérias científicas a alguns jesuítas seleccionados pelo seu talento. O chefe desta Academia, e grande defensor da importância da matemática e da criação de um escol de jesuítas com competências avançadas nestes assuntos, era o alemão Cristóvão Clávio (1537-1612) que, curiosamente, nos seus anos de juventude havia estudado em Coimbra, atraído certamente pela presença do célebre filósofo jesuíta Pedro da Fonseca (1528-1599).¹⁴

É completamente impossível resumir aqui a riqueza, a importância, e o impacto que teve a tradição matemática cultivada pelos jesuítas no período que vai de finais do século XVI a meados do século XVIII. A literatura sobre o assunto não cessa de aumentar e é hoje ponto assente que nenhuma descrição da história da matemática nesse período pode dispensar uma análise das actividades cultivadas pelos jesuítas.¹⁵ O aspecto estritamente educacional deste empreendimento já foi posto em relevo, mas seria necessário fazer-se também uma referência aos muitos jesuítas-cientistas que se destacaram individualmente. Para além do já mencionado Clávio, uma tal listagem teria que incluir os nomes de Gregoire de Saint-Vincent (1584-1667), Rudjer Boskovich (1711-1787), Cristoph Scheiner (1575-1650), Honoré Fabri (1607-1688), Francesco Grimaldi (1613-1663), Francesco Lana-Terzi (1631-1687), Giambattista Riccioli (1598-1671), Paul Guldin (1577-1643), Ignace Gaston Pardies (1636-1673), Caspar Schott (1608-1666), Francis Line (1595-1654), François d'Aguilon (1546-1617), Athanasius Kircher (1602-1680), Niccoló Cabeo (1586-1650), entre muitos outros. Como escreveu George Sarton, um dos mais importantes historiadores de ciência do século XX, 'one cannot talk about mathematics in the 16th and 17th centuries without seeing a Jesuit at every corner'.¹⁶

Para além dos jesuítas individuais, haveria ainda a considerar as muitas instituições da Companhia que funcionaram como locais de cultivo das ciências. Não se pode escrever uma história da

educação científica europeia sem uma referência aos colégios jesuítas. O mais proeminente de todos eles foi sem dúvida o *Collegio Romano*, mas outros como La Flèche, onde Descartes e Mersenne estudaram, o colégio de Ingolstadt onde Cristoph Scheiner residiu a maior parte da sua carreira, ou o de Würzburg, com as presenças de Athanasius Kircher e Gaspar Schott, etc. não podem ser esquecidos. A adicionar às instituições de ensino, muitas outras instituições jesuítas, de natureza diversa, emergiram como locais de grande importância para a história da ciência, como observatórios astronómicos, o museu kircheriano, o *Journal de Trevoux*, ou os consultores científicos jesuítas associados ao Tribunal das Matemáticas de Pequim¹⁷.

3. ENSINO CIENTÍFICO DOS JESUÍTAS EM PORTUGAL

A Companhia de Jesus estabeleceu-se em Portugal logo após a fundação.¹⁸ Depois de alguma movimentação diplomática, durante a qual foi decisivo o papel desempenhado pelo célebre Diogo de Gouveia, dois dos primeiros jesuítas — Simão Rodrigues e Francisco Xavier — chegaram a Portugal. Em 1542, Simão Rodrigues fundava o colégio de Jesus, em Coimbra, lançando as bases para a criação da província portuguesa (1546), enquanto que Francisco Xavier era enviado para o Oriente. Do ponto de vista educativo, os jesuítas concentraram-se inicialmente em Coimbra, mas a breve trecho iniciaram o seu labor também em Lisboa.

A actividade desenvolvida no colégio da capital — Colégio de Santo Antão — iniciou-se em 1553, na Mouraria, sendo inaugurada em 1593 uma nova sede, de dimensões muito ambiciosas, chamada Santo Antão-o-Novo. A despeito da enorme importância que este colégio desempenhou na vida educativa de Portugal a sua história está ainda por fazer e apenas no que se refere ao ensino de matérias científicas, na denominada ‘Aula da Esfera’, os historiadores já lhe dedicaram alguma atenção.

De facto, a mais importante instituição de ensino científico dos jesuítas em Portugal e que foi simultaneamente uma das mais interessantes instituições de ensino científico em toda a história do nosso país, foi essa ‘Aula da Esfera’ do Colégio de Santo Antão. Não se pode dizer que já exista um estudo desenvolvido, que faça inteira justiça à importância desta instituição e ao impacto que causou na actividade científica nacional, mas todas as análises já disponíveis mostram que se tratou de uma escola de ciências de excepcional interesse para a história cultural do nosso país.¹⁹ Na capital, parece que o curso regular de Matemática se iniciou em 1590 (antes desta data há apenas notícia de aulas não regulares), coincidindo sensivelmente com a passagem da primeira sede para a segunda, tendo as aulas continuado ininterruptamente até 1759, data da expulsão dos jesuítas.

Tudo leva a crer que, pelo menos até meados do século XVII, a matemática foi ensinada no colégio de Santo Antão com uma tónica especial

nas questões relacionadas com a náutica e a cosmografia, isto é, numa configuração que era determinada em grande medida pela necessidade de treinar quadros técnicos externos à Companhia e não apenas para cumprir detalhadamente as exigências pedagógicas da própria ordem. De facto, a própria origem desses cursos de matemática parece estar associada a um pedido feito por D. Sebastião (1557-1578), mais tarde reiterado por Filipe I de Portugal, e não a uma decisão interna à Companhia. O curso de matemática de Santo Antão, conhecido por ‘Aula da Esfera’, era pois frequentado por muitos alunos externos, não jesuítas, para além, naturalmente, de alguns membros da própria ordem, tendo o primeiro curso público desta disciplina sido leccionado por João Delgado, que já antes havia ensinado matemática em cursos privados em Coimbra desde 1586.

Estas aulas de assuntos matemáticos e científicos no colégio de Santo Antão tiveram como alunos muitos leigos entre os quais se contariam certamente jovens interessados em aprender e/ou aprofundar os seus conhecimentos matemáticos e científicos. Uma confirmação da importância e do peso destes alunos não-jesuítas na composição das classes de matemática do colégio de Santo Antão pode obter-se constatando que as notas dessas aulas — muitas das quais sobreviveram até aos nossos dias — estão redigidas em português, em contraste com a prática habitual do ensino dos jesuítas que era feito em latim. Este facto atesta não apenas a presença de não-jesuítas, mas também que muitos alunos da ‘Aula da Esfera’

teriam uma reduzida formação intelectual sendo, possivelmente, jovens com interesses sobretudo ligados a questões práticas. O facto de todos os especialistas em história da ciência — desde Luís de Albuquerque até aos dias de hoje — concordarem na grande importância desta ‘Aula’, não significa que o ensino aí ministrado estivesse isento de limitações e de alguns problemas estruturais a que aludiremos adiante. Qualquer avaliação deste tipo é sempre comparativa, e o que se deve por em destaque é a história singular desta Aula quando comparada com outras instituições de ensino científico contemporâneas no nosso país. Basta, por exemplo, comparar os cerca de 170 anos em que aí foram leccionadas aulas de matemática sem interrupção, com a penosa história da cátedra de matemática na Universidade de Coimbra, por vezes desocupada durante décadas, para se reconhecer a grande diferença entre as duas instituições.

Embora o colégio de Santo Antão tenha funcionado como a ‘instituição de excelência’ dos jesuítas no que diz respeito a matérias científicas, não foi o único local para a prática científica por eles mantido. Também em Coimbra e em Évora — embora em menor escala do que em Lisboa — se deram aulas de matemática. Na verdade, a rede jesuíta permitiu o ensino e a prática das ciências numa escala muito pouco habitual em Portugal. A Companhia assegurou uma rede logística, equipou colégios, treinou professores, preparou programas, manteve bibliotecas. Estudar o empreendimento científico dos jesuítas em Portugal neste período

é um testemunhar um fenómeno cultural de uma vitalidade e uma riqueza pouco comuns no nosso país.²⁰

Desde os primeiros, como João Delgado (ca. 1553-1612) que parece ter estudado em Roma com Clávio, e é habitualmente considerado o iniciador da tradição matemática dos jesuítas no nosso país, ou António de Castelo Branco (1556-1643), que incluía habitualmente tópicos científicos nas suas aulas de filosofia natural, até aos últimos como Eusébio da Veiga (1718-1798) que, século e meio depois, inaugurou a publicação de efemérides astronómicas no nosso país, ou José Monteiro da Rocha (1734-1819), que foi jesuíta até 1760, e foi um dos mais importantes matemáticos portugueses do século XVIII, ou ainda Inácio Monteiro (1724-1812) que acabou os seus dias, depois de expulso de Portugal, ocupando uma distinta cátedra em Ferrara, a história do ensino e das actividades científicas promovidas pela Companhia de Jesus em Portugal e nos territórios é uma história de grande vitalidade. Quem queira acompanhar esta história tem de preparar-se para seguir as importantes aulas de Francisco da Costa (ca. 1567-1604), sobretudo acerca de assuntos náuticos, em Lisboa, acompanhar Diogo Soares (1684-1748) nas suas importantes missões cartográficas e astronómicas no Brasil, ou Tomás Pereira (1645-1708) também em semelhantes missões na China. Tem de acompanhar Manuel de Figueiredo na embaixada científica enviada a Jai Singh em 1727-30 ou voltar de novo a Lisboa para assistir às aulas de Francisco Gião (1699-1761)

sobre máquinas, de Manuel de Campos (1681-1758) sobre geometria, ou de Inácio Vieira (1678-1739) sobre óptica e perspectiva.²¹

Pode argumentar-se que a prática científica dos jesuítas em Portugal foi de qualidade inferior àquela que a mesma ordem praticava noutros países europeus e que, por exemplo, as aulas de matemática no nosso país nunca abordaram tópicos muito avançados. Estas observações têm fundamento. Não só, em geral, o nível das aulas científicas ministradas pelos jesuítas em Portugal foi de menor qualidade do que o de outros países como estão documentadas entre nós algumas resistências à dedicação aos assuntos matemáticos. Estes problemas estão na base do elevado número de professores estrangeiros que aqui leccionaram, suprimindo a falta de portugueses qualificados para cumprir essas tarefas. Isto originou uma intensa circulação de matemáticos estrangeiros, oriundos de alguns dos mais avançados centros de ensino matemático da Europa de então, num fenómeno sem paralelo na história científica portuguesa. Em Portugal deram aulas de matemática homens como Cristoph Grienberger (1564-1636), um dos mais reputados matemáticos da Europa de então, que haveria de suceder a Cristóvão Clávio na chefia da Academia de Matemática do *Collegio Romano*. Em Lisboa deu também aulas e construiu instrumentos Giovanni Paolo Lembo (ca. 1570-1618), seguramente o mais competente construtor de telescópios depois do próprio Galileu; por Portugal passou e leccionou Cristovão Borri (1583-1632), uma personalidade central nos

debates cosmológicos das primeiras décadas do século XVII. No nosso país deixaram também a sua obra de engenharia militar homens como Jan Ciermans [Cosmander] (1602-1648). Estes homens traziam livros, instrumentos, mas sobretudo ideias novas e notícias dos debates científicos na Europa. O impacto da sua passagem e da sua docência em Portugal não foi ainda bem avaliado, muito embora o que já se conhece indique a sua excepcional importância.²²

Inversamente, isto é, no que se refere à divulgação internacional do que se fazia no território nacional, Portugal também beneficiou da rede jesuíta. Para dar apenas dois exemplos, as observações de cometas do jesuíta Valentin Estancel (1621-1705), no Brasil, são referidas por Newton no final dos seus *Principia*, e as observações astronómicas feitas em Lisboa por Giovanni Battista Carbone (1694-1750), Domenico Capassi (1694-1736) e os seus colaboradores portugueses, foram publicados nas *Philosophical Transactions*, nas *Acta Eruditorum* e nos *Commentarii* da Academia de S. Petersburgo.²³ Esta mobilidade e esta internacionalização não seriam possíveis sem os canais proporcionados pela Companhia de Jesus.

É importante sublinhar que não estamos a testemunhar um fenómeno associado a um ou dois homens de talento — que sempre os há, em quaisquer épocas históricas e sejam quais foram as circunstâncias. Estamos, sim, a observar um fenómeno institucional e cultural de prática científica poucas vezes igualado na

história portuguesa. O historiador que goste de uma ‘história dos grandes nomes’ encontrará sempre, em qualquer período histórico, alguma personalidade que elogiar. Mas o historiador que pretenda mais, e que procure identificar períodos com sólidas instituições científicas, redes eficazes de transmissão de conhecimento, e a prática regular de actividades científicas, reconhecerá que o período jesuíta tem características dificilmente igualáveis na história portuguesa. Isto mesmo reconheceram até os adversários da Companhia ou aqueles que, como o abade Correia da Serra, nunca lhe foram próximos nem amigos. No elogio do padre João Loureiro, o jesuíta famoso autor da *Flora conchinchinensis*, dizia o abade Correia da Serra:²⁴

Os primeiros annos da sua adolescencia passaraose estudando nas aulas de S. Antão, aonde a flor da mocidade Portugueza recebeo por mais de does seculos as ideas, e a influencia daquella Sociedade, cuja grandeza, e poder colossal ficará em lembrança aos seculos vindouros, e cujo character precisa de huã posteridade mais remota do que nos somos, para ser imparcialmente julgado. Ainda existe denso fumo do combate em que ella pereceo, e não sem gloria. [...]

Estas palavras são dirigidas a todos nós, que somos essa ‘posteridade mais remota’, sobre quem recai a obrigação de fazer um julgamento mais fundamentado e imparcial.

4. AZULEJOS QUE ENSINAM MATEMÁTICA

O facto de a Companhia de Jesus ter proporcionado um apoio institucional e logístico, bem como redes de intercâmbio para a actividade científica com uma dimensão e uma solidez pouco comuns na história portuguesa não significa que o ensino da matemática fosse, internamente à própria Ordem, considerado como sendo de boa qualidade. Pelo contrário, há muitos elementos que confirmam que o nível do ensino matemático na Província Portuguesa era de qualidade inferior ao que usualmente se praticava noutras Províncias da Companhia, e que vários jesuítas se insurgiram contra este facto. Durante boa parte do século XVII mesmo no colégio de Santo Antão o ensino da matemática ficou aquém do que era habitual entre os jesuítas, e a situação foi ainda mais crítica em Coimbra e Évora.

Reagindo a queixas que, do interior da Província Portuguesa, vinham sendo lançadas desde meados do século XVII contra a pouca qualidade do ensino das matemáticas e, sobretudo, reagindo ao facto de a Província Portuguesa não conseguir enviar missionários adequadamente treinados em matemática para a China, como era sua obrigação, em 12 de Abril de 1692 o enérgico Geral da Companhia, Pe. Tirso González, enviou para Portugal uma dura e muito detalhada ‘Ordenação para estimular e promover o estudo da Matemática na Província Lusitana’.²⁵ É um documento da maior importância na história da matemática em Portugal porque se trata da primeira verdadeira

tentativa de reformar o ensino da matemática no nosso país. A este documento seguiram-se outros, até 1711, demarcando assim um período que pode considerar-se de verdadeira reforma do ensino da matemática em Portugal.²⁶

Os azulejos didáticos com ilustrações matemáticas estão intimamente associados a este movimento de renovação científica. A *Ordinatio* de Tirso González de 1692 tem por objectivo, como o seu título indica, dar um conjunto preciso de instruções que permitam melhorar o ensino da matemática nos colégios portugueses. O Geral dos jesuítas fez questão não apenas de deixar instruções detalhadas sobre o que deve ser feito, como ainda exige, com o maior rigor, que essas indicações sejam postas em prática e que ele seja minuciosa e periodicamente informado do seu resultado e de quaisquer dificuldades que surjam na sua aplicação. Não se trata, portanto, de uma declaração de intenções ou de um manifesto acerca da importância e utilidade da matemática, mas sim de um documento desenhado para uma imediata e eficaz aplicação prática.

A *Ordinatio* está articulada em vinte e nove pontos. Nos primeiros quatro o Geral sublinha a importância da matemática, ordena que nunca falem professores de matemática nos colégios de Lisboa, Coimbra e Évora, e proíbe que para ocupar esses lugares se aproveitem os missionários estrangeiros em trânsito para as missões do Oriente. Então, no quinto ponto, Tirso González inicia um conjunto de indicações muito concretas,

que certamente estão ligadas à existência destes azulejos:

Quinto: Procurem primeiro os Superiores dos colégios de Coimbra e Évora que cada um dos nossos filósofos tenha necessariamente para seu uso os seis primeiros livros dos Elementos de Euclides que contêm os elementos de geometria plana. São muito convenientes os que compôs o P. Andreas Tacquet, editados em Antuérpia, Bruxelas e Pádua, junto com os livros décimo primeiro e décimo segundo dos Elementos de Euclides que contêm os elementos de Geometria Sólida, ainda adicionados de uma selecção de Teoremas de Arquimedes. Tenham ainda mais alguma Aritmética prática, com a qual facilmente possam aprender as quatro operações vulgares chamadas Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão e ainda fracções. Tenha cada um deles, finalmente, um compasso e régua. Na escola, ou em qualquer outro lugar destinado às demonstrações deve ser exposto um quadro das figuras principais, maior e mais amplo, que será comum a todos, e a que se deve adaptar um compasso para a demonstração das figuras [...].

Ou seja, os alunos de filosofia nos colégios jesuítas de Coimbra e de Évora devem aprender os *Elementos* de Euclides (os seis primeiros livros). Para tal devem usar alguma boa edição dos *Elementos*, da qual se sugere a muito famosa de André Tacquet (1612-1660). Devem também ter uma boa introdução à Geometria sólida, a

alguns resultados de Arquimedes, e à Aritmética. O famoso compêndio de Tacquet tornara-se por esta altura um dos mais importantes compêndios de estudo de matemáticas, nas escolas jesuítas e fora delas. Alguns anos mais tarde a importância do livro não havia esmorecido, muito pelo contrário. Em 1735 eram publicados em Lisboa os *Elementos de Geometria Plana e Sólida*, do jesuíta Manuel de Campos, explicitamente preparados ‘para uso da Real Aula da Esfera do Collegio de Santo Antão da Companhia de Jesus’, e que são fortemente baseados na obra de Tacquet.

Este quinto ponto da *Ordinatio* dá ainda indicações sobre o material que cada aluno deveria possuir: uma régua e um compasso, e, seguidamente, apresenta a indicação que explica o aparecimento dos azulejos: no local onde se dá a aula de matemática deve haver um quadro amplo, com as figuras correspondentes às principais demonstrações.

No sexto ponto, o Geral previne para que não se deixe que os alunos que iniciaram estes estudos se desviem do caminho iniciado, dedicando-se a assuntos menores ou aplicados, como a óptica, as maquinarias, a relojoaria ou outras artes mecânicas semelhantes. Na continuação, González dá instruções detalhadas acerca do funcionamento das aulas, num conjunto de recomendações que ainda hoje seria interessante serem conhecidos de todos os professores de matemática:

Sétimo. Quero que o Professor de Matemática preste atenção ao próprio exórdio e às

primeiras palavras das suas regras: Expliquem-se os *Elementos* de Euclides aos seus alunos de Física em aulas de três quartos de hora.

Observação 1ª. Deve começar por estabelecer, por exemplo, o que é mais prioritário e indispensável no capítulo do livro [que está a dar], em que consiste o ponto principal, e até, por assim dizer, qual é a essência do próprio trabalho.

Observação 2ª. Deve proceder à explicação dos *Elementos*, não durante alguns meses apenas, mas durante o ano inteiro, de modo claro e directo.

Observação 3ª: A explicação dos *Elementos* não deve ser outra coisa senão a demonstração dos *Elementos*, em parte por si, principalmente nos primeiros dias, em parte continuada pelos discípulos sob a sua orientação.

É difícil não ler com admiração estas recomendações que dizem de maneira simples verdades essenciais, hoje às vezes muito esquecidas. As indicações seguintes são verdadeiros modelos de bom senso pedagógico que sem exagero se poderiam recomendar ainda hoje. É importante transcrevê-las porque só conhecendo a *praxis* do estudo da matemática nos colégios jesuítas se pode perceber a importância que os azulejos devem ter tido:

Oitavo. Em cada dia em que reunirem para esses exercícios, escolham-se pelo menos dois alunos aos quais sejam atribuídos pelo

Professor um ou outro teorema ou problema de Euclides para que o demonstrem diante aos condiscípulos ordenadamente, devendo ele próprio [o professor] fornecer as pistas, quando ainda são inexperientes, e dirigir e corrigi-los sempre que se afastem do caminho certo ou se expliquem de forma pouco correcta, devendo também louvá-los e inflamar neles o amor por tão belo assunto.

Nono. Os Teoremas e Problemas cuja demonstração for mais árdua, devem voltar a ser objecto de trabalho, repetindo-se na aula seguinte, ainda que pareçam ter sido assimilados de forma satisfatória com apenas uma exercitação. E por esta razão, decorrido o 1º livro não passe imediatamente ao 2º livro, mas insista na repetição das demonstrações do primeiro livro, se não na sua totalidade, pelo menos naqueles pontos onde se ache tal tarefa principalmente meritória ou necessária. Seja este o procedimento para tratar ordenadamente os restantes livros. Deve apressar-se, mas com moderação, mais rapidamente se o passo for mais firme. Não devem deixar entorpecer os alunos, mas também não se devem espicaçar importunamente, para que os seus ânimos se não fatiguem.

A participação dos alunos, e o convite à sua iniciativa, que se adivinham nas indicações anteriores, aparecem então de maneira explícita na recomendação seguinte:

Décimo. Para que os Elementos de Geometria fiquem mais profundamente gravados nos espíritos dos alunos, e neles se enraízem bem fundo, devem eles ser convidados, com frequência, a investigar a solução de problemas que possam deduzir-se dos conhecimentos que tenham adquirido. Não vemos razão para que se adie muito tempo um exercício tão útil: uma vez entrados no Livro I dos *Elementos*, ele será sempre oportuno, desde que qualquer solução, ou demonstração, possam deduzir-se, como consequência fácil, dos elementos já assimilados. Os Problemas deste género estão à disposição do Professor, por toda a parte [dos *Elementos*].

Estas instruções práticas e sensatas são rematadas com uma indicação de tom mais lírico, um convite à descoberta e ao disfrute da beleza e do encanto da matemática que é, em última análise, e até mais do qualquer consideração prática, a razão que leva tantas pessoas a dedicarem-se à disciplina:

Décimo Primeiro: A demonstração da Verdade recreia sempre o entendimento humano, mas muito mais genuinamente o recreia aquelas coisas que alcançou com o seu próprio labor: é verdadeiramente incrível e insaciável, segundo dizem, o prazer que a inteligência a si mesmo proporciona, quando exprime a Verdade através do método geométrico, tão livre de toda a ilusão e de todo o perigo de

errar. Que as inteligências dos nossos jovens, na Lusitânia, gozem, pois à saciedade, desse prazer, tão inócuo e conforme à moral, que só pode benignamente provir dos princípios mesmos das verdades eternas e necessárias, as quais, em última análise, são o próprio Deus [...].

A *Ordinatio* de Tirso González continua então, até um total de vinte e nove instruções, incentivando, regulamentando, e exigindo, mas não é nosso objectivo aqui analisá-la na sua totalidade.²⁷

Ugo Baldini mostrou como esta *Ordinatio* e os documentos que se lhe seguiram tiveram um efeito profundo no ensino da matemática em Portugal. Em Coimbra, por exemplo, parece evidente que esta reforma foi central em terminar com o esquecimento a que as matemáticas tinham sido votadas, iniciando-se aulas regulares no final do século XVII que perduraram sem interrupções até 1759.²⁸ O Geral deixara indicado em termos enfáticos que queria ser informado da aplicação e resultado desta sua *Ordinatio*, e isto parece ter sido escrupulosamente cumprido. Por exemplo, no que diz respeito ao equipamento a constar das aulas de matérias científicas, há várias indicações que confirmam que as instruções de González foram tidas em conta: visitando o colégio de Évora em Janeiro e Fevereiro de 1713, o provincial Pe. Manuel de Andrade, entre outras indicações deixou ordenado que ‘a aula da mathematica se orne de globos, e mapas, e de tudo o mais que

for necessario para os que estudão a ditta ciencia, como mandou N. R. Pe há pouco tempo’.²⁹

Não parece muito ousado concluir que os azulejos tenham tido a sua origem neste contexto de restauração e melhoramento do ensino matemático, em consequência das instruções da *Ordinatio*. De acordo com a letra do documento tornava-se necessário que na aula de matemática estivessem expostas de maneira bem visível, as figuras correspondentes às demonstrações dos *Elementos* prescritas no programa. Essas figuras deveriam ser, como se viu, usadas com assiduidade pelos alunos. Naturalmente, alguém se lembrou de as fazer num painel de azulejos.

Onde estariam esses azulejos? Como procurámos explicar ao longo deste texto, tudo leva a crer que estariam associados ao colégio dos jesuítas em Coimbra. Essa é sem qualquer dúvida a hipótese mais plausível, embora seja impossível ter uma certeza absoluta. Francisco Hipólito Raposo, que, numa notícia de jornal, foi talvez o primeiro a chamar a atenção para estas peças excepcionais — e que, muito justamente, referia que, pela sua ‘natureza funcional’ estes azulejos devem ter constituído painéis de beleza ‘mais imponente porque mais objectiva’ — aventou como possíveis origens ‘um qualquer colégio’ da Universidade de Coimbra ou o Colégio dos Nobres, em Lisboa.³⁰ Mas nenhuma destas possibilidades tem grande fundamento e inclusivamente nesse artigo a hipótese de serem do Colégio dos Nobres era quase descartada. Acresce ainda que, nesse mesmo artigo, se noticiava que Rocha Madahil classificara

um azulejo científico como pertencente à Sala de Cosmografia dos Colégio das Artes que, como é sabido, entre 1555 e 1759 pertenceu à Companhia de Jesus. Não creio que haja razões para hesitar em afirmar que eles estariam no colégio dos jesuítas em Coimbra.

5. UMA TRADIÇÃO INTERROMPIDA

Fica ainda algo por esclarecer, mas no essencial a origem e a função destes azulejos não tem muito mistério. Podemos não conseguir determinar nem quando nem onde eles foram feitos, mas não parece haver grandes dúvidas quanto ao seu objectivo e à sua utilização. Eles são um producto directo da pedagogia jesuíta no ensino das disciplinas científicas, muito em especial do ensino da matemática. Uma pedagogia que, a dar crédito às normas que a regiam, reclamava do aluno um acompanhamento exigente e rigoroso das matérias, mas ao mesmo tempo obrigava o professor a atender ao ritmo e ao gosto dos discentes.

Esta tradição de ensino das ciências foi abruptamente interrompida em 1759. Devido a um conjunto extremamente complexo de razões políticas, económicas e ideológicas, nesse ano o Marquês do Pombal desfez a imponente rede de ensino jesuíta, onde se incluía o ensino matemático. É indubitável que o projecto pombalino contemplava também um

ambicioso plano de modernização do ensino das ciências — e que para isso foram dados passos importantes, como por exemplo a criação da Faculdade de Matemática, integrada na reforma da Universidade, em 1772 — mas a verdade é que substituir a rede de ensino jesuíta demonstrou ser uma tarefa infinitamente mais complexa do que desmantelá-la. Em última análise o súbito desaparecimento daquela que era, com todas as dificuldades ou limitações que pudesse ter, uma rede estável e eficaz de ensino pré-universitário (ou secundário), comprometeu todo o programa reformador de Pombal.³¹ Do ponto de vista do ensino científico seriam precisos muitos anos para se recuperar o que então se perdeu. Escrevendo mais de três décadas após a expulsão, Correia da Serra queixava-se de que a falta da rede educativa jesuíta era uma lacuna que ‘está ainda longe de ser suprida’.³² E assim foi durante muitos anos mais.

Testemunhando essa tradição de estudos matemáticos ficaram apesar de tudo, silenciosos e intrigantes, estes azulejos que ensinam matemática.

¹ Para o caso da matemática, veja-se: Luís Manuel Ribeiro Saraiva, ‘A Companhia de Jesus e os historiadores da Matemática Portuguesa’, in Nuno da Silva Gonçalves (coord.), *A Companhia de Jesus e a Missionação no Oriente*. Actas do Colóquio Internacional, 21-23 Abril 1997 (Lisboa: Brotéria, Fundação Oriente, 2000), pp. 311-330. Para o problema geral da mitologia anti-jesuítas em Portugal e sua persistente influência na história cultural do

nosso país, ver o notável trabalho de José Eduardo Franco, *O Mito dos Jesuítas em Portugal, no Brasil, no Oriente e na Europa*, 2 vols. (Lisboa: Gradiva, 2006-2007) e, para o enquadramento europeu desta questão, Michel Leroy, *O Mito Jesuíta: de Béranger a Michelet* (Lisboa: Roma Editora, 1999).

² Sobre a evolução destas tendências historiográficas e a reavaliação do papel dos jesuítas na história científica portuguesa, veja-se: Henrique Leitão, 'A História da Ciência e a Revista *Brotéria*', in Hermínio Rico S.J. e José Eduardo Franco (coords.), *Fé, Ciência, Cultura: Brotéria – 100 Anos* (Lisboa: Gradiva, 2003), pp. 327-350.

³ O tema é muito vasto. Alguns pontos de partida são as seguintes obras: Rudolf Wittkower and Irma B. Jaffe (eds.), *Baroque Art: The Jesuit contribution* (New York: Fordham University Press, 1972); Pierre-Antoine Fabre, *Ignace de Loyola. Le lieu de l'image* (Paris: Vrin – École des Hautes Études en Sciences Sociales, 1992); Gauvin Alexander Bailey, "Le style jésuite n'existe pas": Jesuit Corporate Culture and the Visual Arts', in: John O'Malley S. J., Gauvin Alexander Bailey, Steven J. Harris and T. Frank Kennedy S. J. (eds.), *The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773* (Toronto: University of Toronto Press, 1999), pp. 38-89.

⁴ Veja-se: Werner Tobias e Gisela Tobias, *Os azulejos na Universidade de Évora = Die Fliesenbilder in der Universität von Évora: um contributo para a concepção das ciências e para a didáctica académica do século XVIII: ein Beitrag zum Wissenschaftsverständnis und zur Hochschuldidaktik des 18. Jahrhunderts* (Osnabrück: Universität Osnabrück, 1987); Mons. José Filipe Mendeiros, *Roteiro Histórico dos Jesuítas em Évora* (Braga: Editorial A. O., 1992), e, sobretudo, José Filipe Mendeiros, *Os Azulejos da Universidade de Évora* (Évora: Universidade de Évora, 2002), com o levantamento fotográfico completo dos azulejos da 'Aula de Geometria e Astronomia' (pp. 95-102) e da 'Aula de Física' (pp. 129-137).

⁵ Magníficas fotografias (de Luís Pavão), e breve descrição em: A. J. Barros Veloso e Isabel Almasqué, *Hospitais Cívicos de Lisboa. História e Azulejos* (Lisboa: Inapa, 1996). Para todas estas questões continua indispensável a obra de J. M. dos Santos Simões, *Azulejaria em Portugal no século XVIII* (Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1979). Agradeço a A. J. Barros Veloso vários esclarecimentos e algumas indicações bibliográficas acerca da história dos azulejos na arte portuguesa.

⁶ Os jesuítas deixaram os exemplos mais interessantes de representações de temas científicos em azulejos, não foram os únicos. Por exemplo, nos jardins do palácio Fronteira, em Lisboa, pode também ver-se, no terraço da capela, um belo quadro de azulejo do século XVII representado a Geometria. Vid. José Cassiano Neves, *Jardins e Palácios dos Marqueses de Fronteira*, 3ª ed. (Lisboa: Quetzal, 1995 [1941]). Ver também o índice de azulejos de temas 'Artísticos, científicos e literários' na obra de J. M. dos Santos Simões, *Azulejaria em Portugal no século XVIII*, op. cit., p. 531.

⁷ Veja-se o importante capítulo sobre o início do empreendimento educativo jesuíta em John W. O'Malley, *The First Jesuits* (Cambridge and London: Harvard University Press, 1993), cap. 6, "The Schools", pp. 200-242.

⁸ A literatura sobre os princípios educativos jesuítas é muito vasta. Sirvam de introdução ao assunto os seguintes: Allan P. Farrell, *The Jesuit Code*

of Liberal Education: Development and Scope of the Ratio Studiorum (Milwaukee: Bruce Pub. Co., 1938); John W. Donohue, *Jesuit Education: An Essay on the Foundation of Its Idea* (New York: Fordham University Press, 1963); François de Dainville, *L'éducation des jésuites (XVII-XVIII) siècles* (Paris: Les Éditions de Minuit, 1978); Aldo Scaglione, *The Liberal Arts and the Jesuit College Systems* (Amsterdam, Phil.: John Benjamins, 1986); Luce Giard (Dir.), *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir* (Paris: Presses Universitaires de France, 1995). Em particular sobre a repercussão do modelo parisiense: Gabriel Codina Mir, *Aux sources de la pédagogie des jésuites, le 'modus parisiensis'* (Roma: Institutum Historicum Societatis Iesu, 1968).

⁹ Vid. o capítulo XII, 'Matérias que se hão-de ensinar nas Universidades da Companhia', da Quarta Parte das *Constituições*: Santo Inácio de Loiola, *Constituições da Companhia de Jesus* (Lisboa, 1975), pp. 158-159.

¹⁰ Na segunda parte, "Quae ad studia spectant", das *Constitutiones Collegii Messanensis (1548)*: "Praeleget extra ordinem mathematicen, quo tempore commodissimum esse ab ipso Rectore censebitur. Primum aliquot libros Euclidis, donec assuescant demonstrationibus. Deinde praticam arithmeticae Orontii et eiusdem sphaeram, astrolabium Stoflerini et theoricis Purbachii", in Ladislaus Lukacs, ed., *Monumenta Paedagogica*, vol. I, (Roma: Institutum Historicum Societatis Iesu, 1965), pp. 17-28, com citação na p. 26.

¹¹ Os textos e demais documentação relativa às versões da *Ratio Studiorum* de 1586, 1591 e 1599 podem encontrar-se no vol. V da *Monumenta Paedagogica Societatis Iesu*, ed. Ladislaus Lukacs (Roma: Institutum Historicum Societatis Iesu, 1986). Veja-se também a edição moderna, com estudos, tradução e notas: *Ratio Studiorum. Plan raisonné et institution des études dans la Compagnie de Jésus*. Édition bilingue latin-français. Présentée par Adrien Demoustier et Dominique Julia; traduite par Léone Albrieux et Dolorès Pralon-Julia, Annotée et commentée par Marie-Madeleine Compère (Paris: Berlin, 1997). Para um enquadramento geral da importância desta regulamentação, veja-se: Gian Paolo Brizzi (Ed.), *La Ratio Studiorum. Modelli culturali e pratiche educative dei Gesuiti in Italia fra Cinque e Seicento* (Roma: Bulzoni, 1981).

¹² Nas 'regulae professoris mathematicae', explica-se: 'Physicae auditoribus explicet in schola tribus circiter horae quadrantibus Euclidis elementa; in quibus, postquam per duos menses aliquantisper versati fuerint, aliqui Geographiae vel Sphaerae vel eorum, quae libenter audiri solent, adiungat; idque cum Euclide vel eodem die, vel alternis diebus'. Vid. *Ratio Studiorum. Plan raisonné et institution des études dans la Compagnie de Jésus*. op. cit., p. 132.

¹³ Sobre o lugar das matemáticas na *Ratio studiorum*, e com informações sobre a enorme repercussão deste facto, veja-se: Giuseppe Cosentino, «Le matematiche nella 'Ratio Studiorum' della Compagnia di Gesù», *Miscellanea Storica Ligure*, II.2 (1970) 171-213; Frederick A. Homann (Ed.), *Church, Culture, and Curriculum: Theology and Mathematics in the Ratio Studiorum* (Philadelphia: Saint Joseph's University Press, 1999); Dennis C. Smolarski, 'The Jesuit Ratio Studiorum, Christopher Clavius, and the Study of Mathematical Sciences in Universities', *Science in Context*, 15 (2002) 447-457.

¹⁴ Esta Academia de Matemática, ou 'Escola de Clávio', teria uma repercussão enorme na Europa do tempo e também em Portugal. Vid. Ugo Baldini, 'The Academy of Mathematics of the Collegio Romano from 1553 to 1612', in: Mordechai Feingold (ed.), *Jesuit Science and the Republic of Letters* (Cambridge and London: The MIT Press, 2003), pp. 47-98; Ugo Baldini (ed.), *Christoph Clavius e l'attività scientifica dei Gesuiti nell'età di Galileo*. Atti del Convegno internazionale (Chieti, 28-30 aprile 1993) (Roma: Bulzoni, 1995); *Christoph Clavius: Corrispondenza*. Edizione critica a cura di Ugo Baldini e Pier Daniele Napolitani (Pisa: Università di Pisa, Dipartimento di Matematica, 1992), 6 vols. Com mais informação sobre a obra matemática e astronómica de Clávio, ver: E. Knobloch, 'Sur la vie et l'oeuvre de Christopher Clavius', *Revue d'Histoire des Sciences*, 42 (1988) 331-356; James M. Lattis, *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 1994). Em geral sobre o *Collegio Romano*: Riccardo G. Villoslada, *Storia del Collegio Romano dal suo inizio (1551) alla soppressione della Compagnia di Gesù (1773)* (Roma: Aedes Universitatis Gregorianae, 1954).

¹⁵ É útil, mas muito incompleto, o seguinte: Michael John Gorman, 'Bibliographical essay on the Jesuits', in A. Hessenbruch (ed.), *A Reader's Guide to the History of Science* (London: Fitzroy Dearborn Publishers, 2000), pp. 388-389. Vejam-se as seguintes obras: A. C. Crombie, 'Mathematics and Platonism in the Sixteenth-Century Italian Universities and in Jesuit Educational Policy', in: Y. Maeyama (ed.), *Prismata. Naturwissenschaftsgeschichtliche Studien* (Wiesbaden: W. G. Saltzer, 1974) pp. 63-94; Peter Dear, 'Jesuit Mathematical Science and the Reconstitution of Experience in the Early Seventeenth century', *Studies in the History and Philosophy of Science*, 18 (1987) 133-175; Steven Harris, 'Transposing the Merton Thesis: Apostolic Spirituality and the Establishment of the Jesuit Scientific Tradition', *Science in Context*, 3 (1989) 29-65; Ugo Baldini, *Legem impone subactis: Studi su filosofia e scienza dei Gesuiti in Italia, 1540-1632* (Roma: Bulzoni, 1992); Romano Gatto, *Tra scienza e immaginazione. Le matematiche presso il collegio gesuitico napoletano (1552-1670 ca.)* (Firenze: Olschki, 1994); Antonella Romano, *La Contre-Réforme Mathématique. Constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance* (Roma: École Française de Rome, 1999); Ugo Baldini, *Saggi sulla Cultura della Compagnia di Gesù (secoli XVI-XVIII)* (Padova: CLEUP Editrice, 2000); Mordechai Feingold (ed.), *Jesuit Science and the Republic of Letters* (Cambridge and London: The MIT Press, 2003); Mordechai Feingold (ed.), *The New Science and Jesuit Science: Seventeenth Century Perspectives* (Dordrecht: Kluwer, 2003).

¹⁶ George Sarton, 'An appeal for the republication in book form of Fr. Bosmans' studies', *Isis*, 40 (1949) p. 3.

¹⁷ Sobre o museu kircheriano: M. Casciato, M. Ianniello e M. Vitale (eds.), *Enciclopedia in Roma Barroca: Athanasius Kircher e il museo del Collegio Romano tra Wunderkammer e Museo Scientifico* (Veneza: Marsilio, 1986); Paula Findlen, 'Scientific spectacle in Baroque Rome: Athanasius Kircher and the Roman College Museum', *Roma Moderna e Contemporanea*, 3 (1995) 625-665. Sobre o *Journal de Trevoux*: George Robert Healy, *Mechanistic Science and the French Jesuits: A Study of the Responses of the Journal de Trevoux (1701-1762) to Descartes and Newton* (Thesis, PhD: University of Minnesota, 1956).

¹⁸ O estudo clássico sobre os jesuítas em Portugal, ainda insubstituível, é o de Francisco Rodrigues, *História da Companhia de Jesus na Assistência de Portugal*, 4 Tomos em 7 Vols. (Porto: Livraria Apostolado da Imprensa, 1938-1950). Com muita informação sobre os aspectos educativos e culturais deve ver-se: Francisco Rodrigues, *A Formação Intelectual do Jesuíta: Leis e Factos* (Porto: Livraria Magalhães e Moniz, 1917). Merece também estudo atento a obra de Dauril Alden, *The Making of an Enterprise: The Society of Jesus in Portugal, Its Empire and Beyond: 1540-1750* (Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1996).

¹⁹ Para além das informações dispersas, mas muito importantes, acerca da Aula da Esfera nas obras de alguns historiadores jesuítas, em especial na *História da Companhia de Jesus na Assistência de Portugal*, de Francisco Rodrigues, o estudo da actividade científica nesta escola foi iniciado por Luís de Albuquerque, com o seu trabalho "A 'Aula de Esfera' do Colégio de Santo Antão no século XVII", *Anais da Academia Portuguesa de História*, 2ª série, vol. 21 (1972) 337-391. [Também em: *Estudos de História*, vol. II (Coimbra: Acta Universitatis Conimbrigensis, 1974) pp. 127-200]. A este contributo pioneiro devem adicionar-se agora os estudos indispensáveis de Ugo Baldini, que são as mais importantes análises do ensino científico dos jesuítas em Portugal e em Santo Antão em particular: Ugo Baldini, 'As assistências ibéricas da Companhia de Jesus e a actividade científica nas missões asiáticas (1578-1640). Alguns aspectos culturais e institucionais', *Revista Portuguesa de Filosofia*, 54 (1998) 195-245; Ugo Baldini, 'L'insegnamento della matematica nel Collegio di S. Antão a Lisbona, 1590-1640', in Nuno da Silva Gonçalves (coord.), *A Companhia de Jesus e a Missão no Oriente*. Actas do Colóquio Internacional, 21-23 Abril 1997 (Lisboa: Brotéria, Fundação Oriente, 2000), pp. 275-310; Ugo Baldini, 'The teaching of mathematics in the Jesuit colleges of Portugal from 1640 to Pombal', in Luís Saraiva, Henrique Leitão (eds.), *The Practice of Mathematics in Portugal*. Papers from the International Meeting organized by the Portuguese Mathematical Society, Óbidos, 16-18 November, 2000 (Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2004), pp. 293-465.

²⁰ E um fenómeno cultural que, na verdade, está longe de estar estudado em toda a sua amplitude. Para além das indicações bibliográficas que atrás se deram acerca do colégio de Santo Antão, vejamos ainda as seguintes: Domingos Maurício Gomes dos Santos, 'Os Jesuítas e o Ensino das Matemáticas em Portugal', *Brotéria*, 20 (1935) 189-205. Henrique Leitão, 'Jesuit mathematical practice in Portugal, 1540-1759', in: Mordechai Feingold (ed.) *The New Science and Jesuit Science: Seventeenth Century Perspectives*, (Dordrecht: Kluwer, 2003), pp. 229-247; Luís Miguel Carolino e Carlos Ziller Camenietzki (eds.), *Jesuítas, Ensino e Ciência* (Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2005); Luís Miguel Carolino, 'Philosophical teaching and mathematical arguments: Jesuit philosophers versus Jesuit mathematicians on the controversy of comets in Portugal (1577-1650)', *History of Universities*, 16 (2) (2000) 65-95.

²¹ Apenas alguns destes tópicos exigiriam a menção de uma abundante literatura, o que aqui não faremos. Limitamo-nos a indicar o que reputamos serem os trabalhos mais representativos. Sobre a importância de Francisco da Costa, veja-se Luís de Albuquerque, *Dois obras inéditas do Padre Francisco da Costa* (Coimbra: Junta de Investigações do Ultramar, 1970)

[2a ed: (Macau: Fundação Oriente e Centro de Estudos Marítimos de Macau, 1989)]. Sobre Diogo Soares e as missões cartográficas dos padres matemáticos no Brasil existem várias obras, mas o estudo mais atualizado encontra-se no Cap. 3 'Os Padres matemáticos e o projecto do Novo Atlas da América Portuguesa', de André Ferrand de Almeida, *A Formação do Espaço Brasileiro e o Projecto do Novo Atlas da América Portuguesa (1713-1748)* (Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 2001), pp. 75-142. Tomás Pereira não tem ainda um estudo à altura das suas importantes e variadas contribuições na China; pode ver-se Joseph Sebbes, S.J., *O Diário do padre Tomás Pereira, S.J. os Jesuítas e o Tratado Sino-Russo de Nerchinsk (1689)* (Macau: Comissão Territorial de Macau para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses; Instituto Cultural de Macau, 1999) [Originalmente: *The Jesuits and the Sino-Russian Treaty of Nerchinsk (1689). The Diary of Thomas Pereira, S.J.*] Falta urgentemente um estudo sobre as relações entre os jesuítas portugueses e a corte de Jai Singh. Como introduções ao tema, usem-se: A. Delduque da Costa, 'Os padres matemáticos no observatório de Jaipur', *Oriente Português*, 4 (1932) 58-64; Amândio Gracias, 'Uma embaixada científica portuguesa à corte dum rei indiano no século XVIII', *Oriente Português*, 19-21 (1938) 187-202.

²² Para dar apenas um exemplo: foi devido à passagem desses professores jesuítas que o telescópio chegou a Portugal, e com ele os debates cosmológicos das primeiras décadas do séc. XVII. Ver os artigos de Ugo Baldini sobre Santo Antão atrás citados e ainda: Henrique Leitão, 'Os Primeiros Telescópios em Portugal', em: *Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica*, (Évora: Universidade de Évora, 2001), pp. 107-118; Henrique Leitão, 'Galileo's Telescopic Observations in Portugal', in José Montesinos, Carlos Solís (eds.), *Largo Campo di Filosofare. Eurosymposium Galileo 2001* (La Orotava: Fundación Canaria Orotava de la Historia de la Ciencia, 2001), pp. 903-913.

²³ Acresce ainda que estas observações são resultado da criação, pelos jesuítas, dos primeiros observatórios astronómicos que houve em Portugal, nos anos vinte do século XVIII. Ver: Rómulo de Carvalho, 'Portugal nas Philosophical Transactions nos séculos XVII e XVIII', *Revista Filosófica*, 15 (1955) 231-260; 16 (1956) 94-120; Rómulo de Carvalho, *A Astronomia em Portugal no Século XVIII* (Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1985).

²⁴ Elogio do Senhor João de Loureiro, 12 de Maio de 1792. Lisboa, ANTT, Arquivo do Abade Correia da Serra, Caixa 2, 2B, A42. Agradeço a Ana Simões ter-me chamado a atenção para este documento. Ver também: Ana Simões, Maria Paula Diogo, Ana Carneiro, *Cidadão do Mundo. Uma biografia científica do abade Correia da Serra* (Porto: Porto Editora, 2006), p. 50.

²⁵ O documento intitula-se 'Ordinatio ad suscitandum fovendumque in Provincia Lusitaniae Studium Mathematicae'. Conhecem-se duas cópias deste texto. Uma em Lisboa, BN, Cod. 2135, fols. 1r-14r, e outra em Roma, ARSI, Epp. NN. 22, fols 58v-66r. O documento já foi algumas vezes referido na literatura e foi transcrito na íntegra por Ugo Baldini e Henrique Leitão no 'Appendix A: Documents and Letters', in: Luís Saraiva e Henrique

Leitão (Eds.), *The Practice of Mathematics in Portugal*. Papers from the International Meeting organized by the Portuguese Mathematical Society, Óbidos, 16-18 November, 2000 (Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2004), pp. 648-664. Foi parcialmente traduzido para português por Vitor Manuel Leal Geadá, tendo sido publicado em Ana Isabel Rosendo, *Inácio Monteiro e o Ensino da Matemática em Portugal no Século XVIII* (Coimbra: Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, Centro de Matemática da Universidade de Coimbra, 1998), pp. 186-192. Foi completamente traduzido para português no já referido 'Appendix A: Documents and Letters', op. cit., pp. 704-723. Todas as citações são desta última tradução.

²⁶ Estes importantes acontecimentos foram já mencionados por vários historiadores jesuítas (em especial, Francisco Rodrigues), muito embora a sua importância na história geral do ensino científico em Portugal não tenha ainda sido convenientemente apreciada. O estudo mais moderno, e mais circunstanciado, em que nos baseamos, é: Ugo Baldini, 'The teaching of mathematics in the Jesuit colleges of Portugal from 1640 to Pombal', in Luís Saraiva, Henrique Leitão (eds.), *The Practice of Mathematics in Portugal*, op. cit, pp. 293-465.

²⁷ Mas essa tarefa deve algum dia ser feita, pois a *Ordinatio* contém muitos outros aspectos de interesse. Por exemplo, no ponto vigésimo sexto é recomendado aos professores que entrem pelo caminho da investigação própria, procurando obter novos resultados matemáticos.

²⁸ Vejam-se as listas de professores e outros dados relevantes que confirmam esta mudança drástica em Coimbra. Vid. Ugo Baldini, 'The teaching of mathematics in the Jesuit colleges of Portugal from 1640 to Pombal', op. cit, pp. 293-465. Uma datação um pouco mais precisa dos azulejos até permitiria saber em concreto quais os professores que os usaram nas suas aulas pois conhecemos ano a ano a lista dos professores de matemática em Coimbra.

²⁹ 'Obediencias do padre provincial perpetuas'. Lisboa, BN, Cod. 4458, fol. 273r.

³⁰ Jornal Expresso, 6 Novembro 1982, p. 57-R.

³¹ Qual teria sido o futuro do ensino científico jesuíta se não se tivesse dado a intervenção pombalina? É impossível adivinhar, mas Ugo Baldini, comentando o desenvolvimento das reformas implementadas por Tirso González exprime-se nos seguintes termos: 'this process was accelerating when Pombal's coup suddenly destroyed the province and its schools, and dispersed its members. It seems reasonable that, had things been different, it would have developed (although, perhaps, at a different pace) in the same direction followed by other provinces until 1773: not sufficiently modern by the Enlightenment's standards, but much more enlightened than has long been believed'. U. Baldini, 'The teaching of mathematics in the Jesuit colleges of Portugal from 1640 to Pombal', op. cit, pp. 365-366.

³² Lisboa, ANTT, Arquivo do Abade Correia da Serra, Caixa 2, 2B, A42.



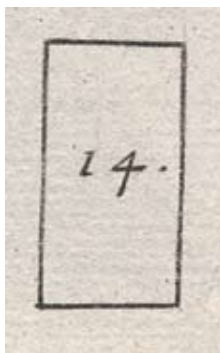
‘Os *ELEMENTOS* DE EUCLIDES’ – OS AZULEJOS

Nas páginas seguintes são apresentadas cópias dos azulejos acompanhadas de uma reprodução da figura respectiva retirada da edição *Elementa Geometriae* de A. Tacquet, edição de Pádua, 1729.

Os textos de cada proposição, definição ou comentário e respectiva demonstração são baseados na edição portuguesa de Manuel de Campos (*Elementos de Geometria*) confrontados com a edição inglesa (tradução de W. Winston e S. Fuller, Dublin, 1772) e com a referida edição latina de 1729.

Para melhor compreensão acrescentámos algumas palavras entre parêntesis rectos.

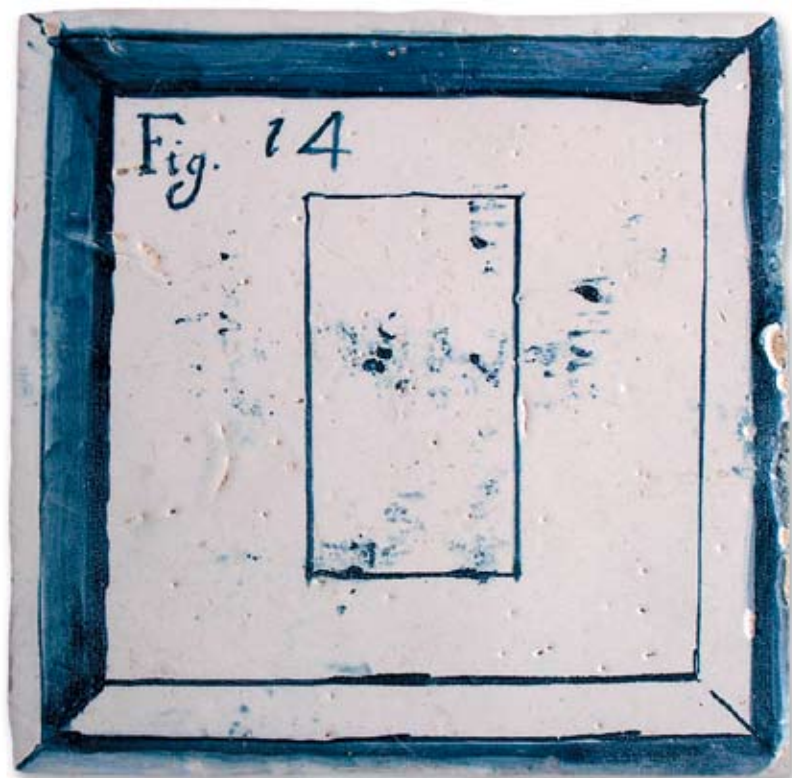
As notas de rodapé são também da nossa responsabilidade.

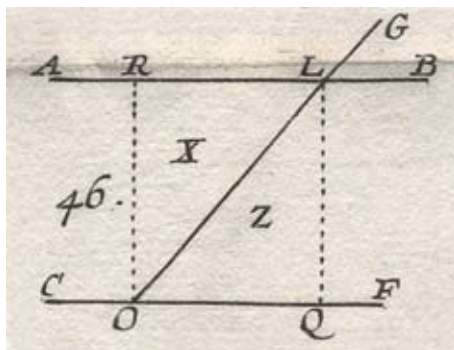


Livro I, Definição 31
(Definição 22 na edição de Heiberg)

Rectângulo é uma figura quadrilátera, a qual consta de 4 ângulos rectos, e por isso iguais, sejam ou não iguais os lados.

Azulejo pertencente à colecção do Museu Nacional de Machado de Castro





Livro I, Proposição 29
(Proposição 28 na edição de Heiberg)

Se a recta GO, cortando duas rectas AB e CF, fizer o ângulo externo GLB, igual ao interno para a mesma parte LOF, ou também os dois internos para a mesma parte BLO e LOF iguais a dois rectos, as duas rectas cortadas serão paralelas.

Pela Proposição 15, GLB é igual ao ângulo verticalmente oposto ALO; porém, por hipótese, GLB é igual a LOF, logo os alternos ALO e LOF são iguais entre si e portanto (Proposição anterior) as duas rectas AB e CF são paralelas. LOC com LOF são iguais a dois rectos; porém, por hipótese BLO com LOF são também iguais a dois rectos. Logo os alternos ALO e FOL são iguais e portanto (Proposição precedente) AB e CF são paralelas.¹

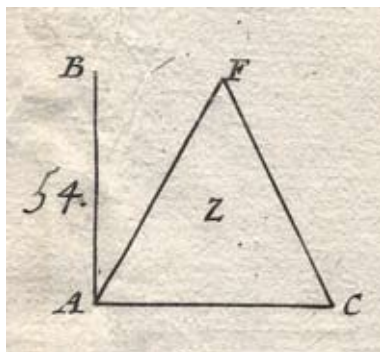
¹ A abordagem de Tacquet à questão das paralelas é bastante diferente da de Euclides: embora a definição seja a mesma (*rectas num mesmo plano que não se intersectam*) a propriedade fundamental que Tacquet toma (aliás tal como C. Clávio) é a equidistância dos pontos de uma recta a uma recta paralela, propriedade que a figura ilustra. Esta propriedade é formulada em Tacquet através dos dois axiomas seguintes que substituem o quinto postulado de Euclides: *As rectas paralelas têm perpendiculares comuns; isto é se uma recta for perpendicular a outra é também perpendicular à paralela à segunda recta* (Axioma 11). *Dois perpendiculares LO e QI cortam de duas paralelas porções iguais LI e OQ* (Axioma 12). Note-se que Clávio apresenta, no seu célebre comentário a Euclides, uma demonstração (obviamente incorrecta) desta propriedade à custa dos restantes postulados e axiomas de Euclides.

Azulejo pertencente à colecção do Museu Nacional de Machado de Castro

Fig. 46.

P 29.





Livro I, Comentário de Tacquet
(triseccção do ângulo recto).

Livro I, Corolário 13 da Proposição 32: *Daqui se tira um modo fácil de dividir em três partes iguais um ângulo recto BAC*: porquanto, se se tomar sobre qualquer dos lados AC um triângulo equilátero Z terá o ângulo BAF a sua terça parte.

Azulejo pertencente à colecção do Museu Nacional de Machado de Castro

Fig. 54.

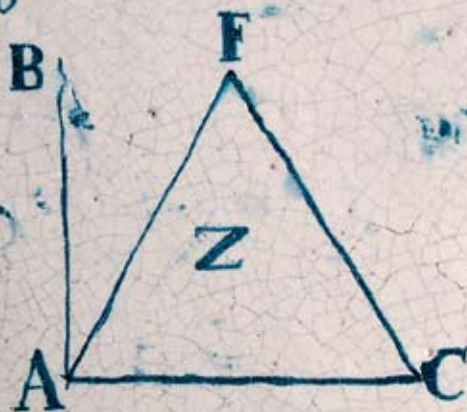
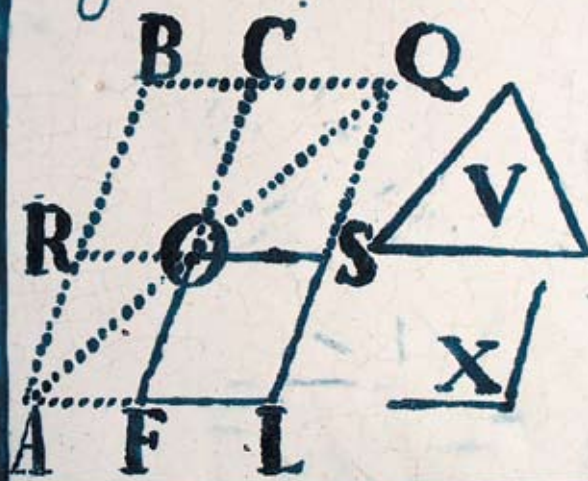
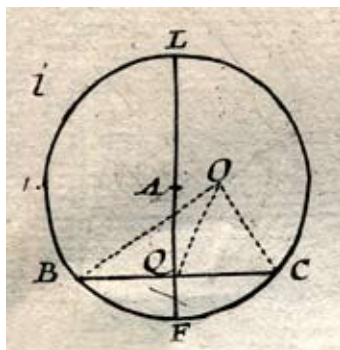


Fig. 68.

P. 44.





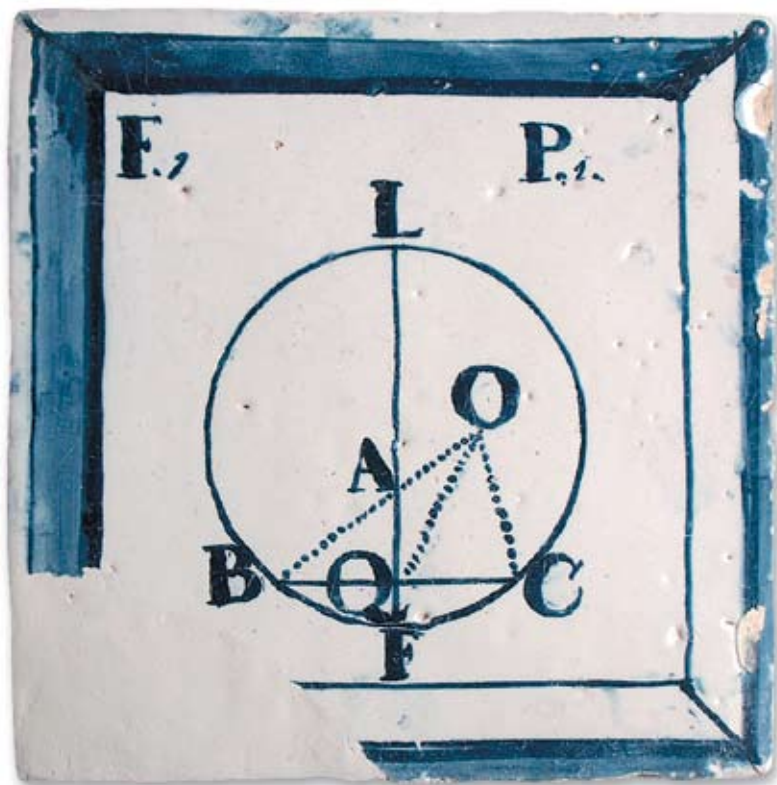
Livro III, Proposição 1

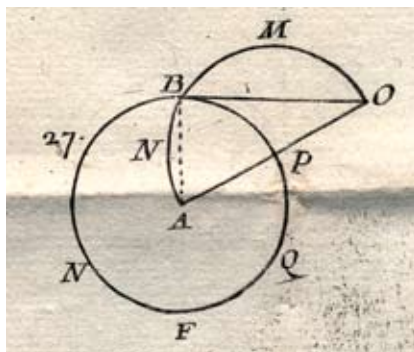
Dado um círculo achar-lhe o centro

Tire-se dentro do círculo qualquer recta BC e corte-se pelo meio em Q. Tire-se por Q a perpendicular LF e corte-se pelo meio em A. Digo que A é o centro que se busca.

De facto se o dito centro está em LF claro está que não pode ser outro que o ponto A, pois qualquer outro ponto desta linha divide-a em duas partes desiguais.

Se está fora v. g. em O tirem-se as rectas OB, OQ, OC. Os triângulos BOQ e COQ têm todos os lados respectivamente iguais (porquanto OB e OC são raios do mesmo círculo, QB e QC são iguais por construção e QO é comum), logo os ângulos OQC e OQB são iguais e por consequência rectos. Porém são também rectos os ângulos LOB e LOC (construção); logo uns rectos são maiores do que outros contra o axioma 10.





Livro III, Escólio de Tacquet à Proposição 17

Outro modo mais expedito de tirar, de um ponto dado O, uma tangente a qualquer círculo se colhe da Prop. 31. que é o seguinte: Tire-se do ponto dado ao centro do círculo a recta OA e descreva sobre ela um semicírculo o qual corte a circunferência em B. Digo que a recta BO é a tangente que se pede.

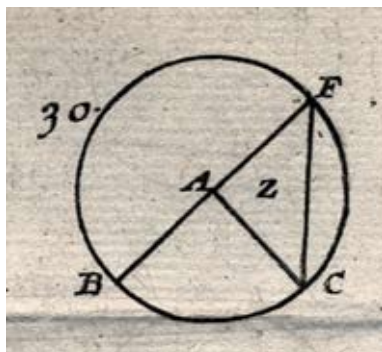
Veja-se a dita proposição¹.

¹ Este processo, que já encontramos no *Euclides Elementorum* de Clávio, a partir da segunda edição (1589), é um pouco mais simples que o processo dado por Euclides na Prop. 17 deste Livro III: O processo de Euclides têm no entanto a vantagem de não depender do axioma das paralelas (razão pela qual Euclides o apresenta?) ao contrário deste processo.

Azulejo pertencente a colecção particular

F. 27. M





Livro III, Proposição 20 (caso 1)

O ângulo ao centro BAC é duplo do ângulo na circunferência BFC com a mesma base BC

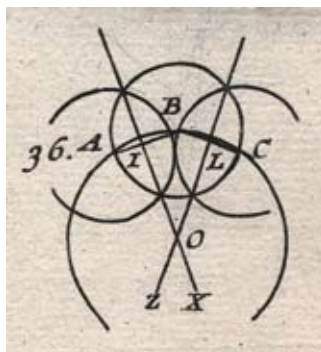
Três casos admite esta Proposição. No primeiro caso os lados BA e BF coincidem. E neste caso como AF e AC, tiradas a partir do centro, são iguais, no triângulo Z serão também iguais os ângulos F e C (pela Prop. 5 do livro I). Mas BAC é igual aos dois ângulos F e C [somados] (pela Prop. 32, L. I). Logo BAC é duplo de BFC.¹

¹ Os casos restantes são ilustrados por figuras diferentes desta e por isso os omitimos.

E. 30.

P. 20





Livro III, Proposição 25

Dado um arco ABC, acabar o círculo

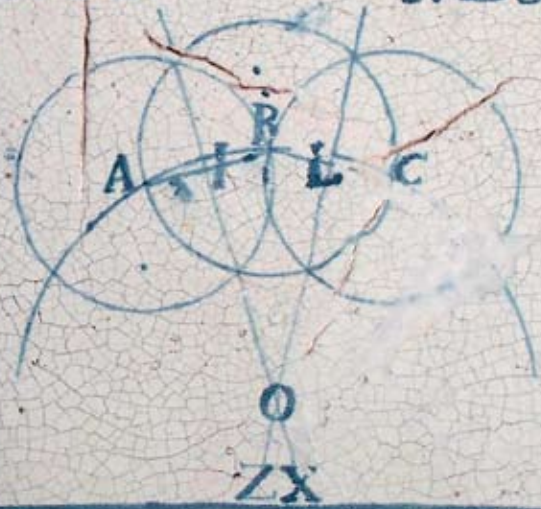
Tirem-se as rectas AB e CB e cortem-se pelo meio com as perpendiculares OI e OL. Digo que o ponto C em que elas concorrem será o centro do círculo de que o arco dado é parte.

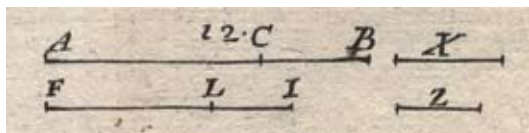
De facto o dito centro está na recta IX e na recta LZ (como se infere da Proposição 1), logo não pode deixar de estar no ponto comum a ambas: Q. E. D.

Praxe: Tome-se no dito arco qualquer ponto B e descreva-se deste um círculo; com o mesmo intervalo [raio] e centro em outros dois pontos do arco dado tracem-se dois círculos que cortem o dito círculo em dois pontos cada um; e tirem-se pelas quatro secções as duas rectas OI e OL: será o ponto O em que elas se cortam o centro do arco.

F. 36.

P. 25.





Livro V, Proposições 17, 18, 19 e 23

Prop. 17: *Se um antecedente AB estiver para o consequente CB assim como um outro consequente FI estiver para outro consequente LI, dividindo (def. 15), estará o excesso, AC, do primeiro antecedente, para o respectivo consequente CB, assim como FL, excesso do segundo antecedente está para o respectivo consequente LI.*

Se AB estiver para o consequente CB assim como FI está para LI, dividindo os consequentes CB e LI em quaisquer partes alíquotas semelhantes sempre estas se incluirão em igual número nos seus antecedentes AB e FI. (pela Def. 7, L. V). Logo tirando igual número de alíquotas semelhantes de um e de outro antecedente (isto é, tirando CB de AB e LI de FI) ainda ficarão com igual número de alíquotas os resíduos AC e FL. Logo AC está para CB assim como FL está para LI.

Prop. 18: *Se um antecedente AC estiver para um consequente CB assim como um outro consequente FL estiver para outro consequente LI, compondo (def. 14), estará o primeiro antecedente com o seu consequente (AC com CB) para o respectivo consequente, CB, assim como o segundo antecedente com o seu consequente (FL com LI) está para o respectivo consequente LI.*

Se AC estiver para o consequente CB assim como FL está para LI, dividindo os consequentes CB e LI em quaisquer partes alíquotas semelhantes sempre estas se incluirão em igual número nos seus antecedentes AB e FI. (pela Def. 7, L. V). Logo tirando igual número de alíquotas semelhantes de um e de outro antecedente (isto é, tirando CB de AB e LI de FI) ainda ficarão com igual número de alíquotas os resíduos AC e FL. Logo AC está para CB assim como FL está para LI.

Prop. 19: *Se um todo AB estiver para um todo FI assim como uma parte CB está para a parte LI assim também o todo AB está para o todo FI como o resto AC está para o resto FL.*

É completamente óbvio; pode porém demonstrar-se de forma semelhante às Proposições precedentes. Estando AB para FI assim como CB para LI, permutando (pela Prop. 16, L. V) estará AB para CB assim como FI para LI. Logo por conversão de razões (pelo Corolário 1 da Prop. precedente pela Prop 16 do L. V) AB está para AC assim como FI para FL. Então permutando (pela Prop. 16, L. V) como AB está para FI assim AC está para FL.¹

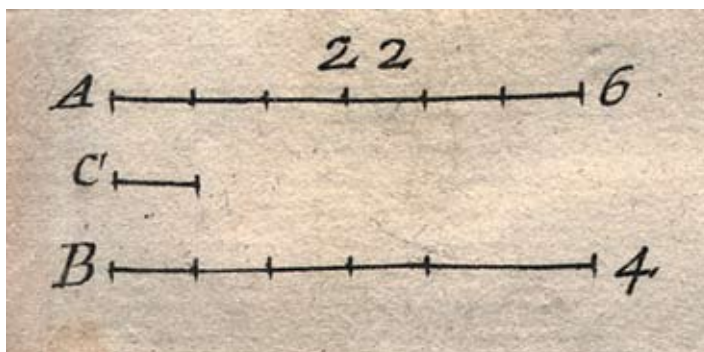
¹ Em nenhum dos exemplares da obra de Tacquet que consultámos é a Prop. 23 associada a esta figura, razão pela qual omitimos o respectivo enunciado. Também em nenhuma dessas edições encontramos números naturais associados aos vários segmentos.

Azulejo pertencente à colecção do Museu Nacional de Machado de Castro

F.12.

P.17. 75.12.23.





Livro V (Comentário de Tacquet), Lema 2

*Se duas quantidades A e B tiverem uma medida comum C,
será A tantas vezes somada quantas C cabe em B igual a B tantas vezes somada
quantas C cabe em A*

Suponhamos que C está contido em B quatro vezes e em A seis vezes; assim B é 4C e A é 6C. Donde 6C (isto é, A) contada 4 vezes (isto é, tantas vezes quantas C cabe em B) é igual a 24C. De forma semelhante 4C (isto é B) contada 6 vezes (isto é tantas quantas C cabe em A) é igual a 24C. Logo A tantas vezes somada quantas C cabe em B iguala B tantas vezes somada quantas C cabe em A.

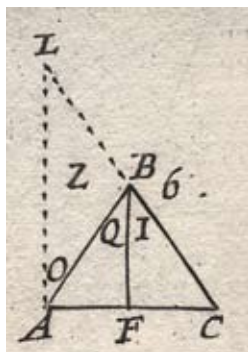
Azulejo pertencente à coleção do Museu Nacional de Machado de Castro

F.22.

A ——— 6

C ———

B ——— 4

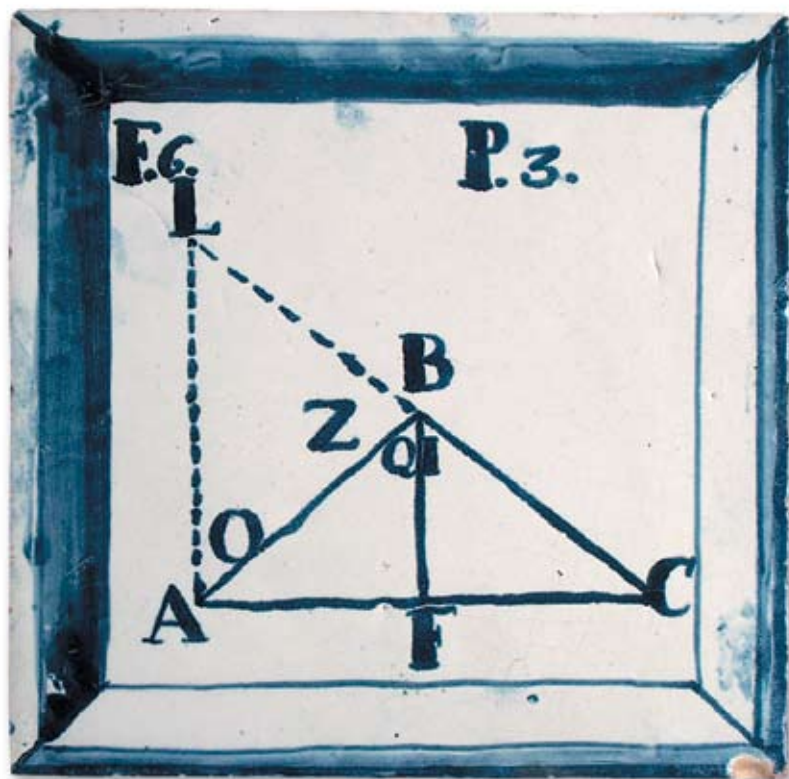


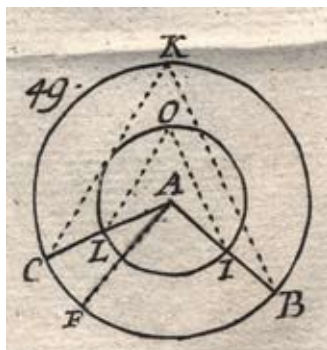
Livro VI, Proposição 3

Se a recta BF cortar pelo meio o ângulo B de qualquer triângulo ABC, serão os segmentos da base AF e FC na mesma proporção que os lados aderentes AB e CB. E se os segmentos AF e FC da base forem na mesma proporção que os ditos lados, cortará a recta BF o ângulo B pelo meio.

1.^a parte. Continue-se o lado CB até que BL seja igual a BA e tire-se a recta LA. Porquanto o triângulo Z é isósceles, serão os ângulos A e L, opostos a lados iguais, também iguais (Prop. 5, L. I). Porém o ângulo externo CBA é igual a estes dois internos (Prop. 32, L. I); logo a sua metade, ângulo I, é igual a um só, o D; por consequência as rectas AL e AF são paralelas (Prop. 29 L. I). Logo, no triângulo ACL, AF está para FC assim como LB (ou seja AB) está para BC (Prop. 2, L. VI).

2.^a parte. Construa-se L como anteriormente e tire-se LA. Porquanto AF está para FC assim como AB (ou seja LB) está para BC serão AL e FB paralelas (Prop. 2, L. VI); Logo o ângulo externo I é igual ao interno L e o alterno Q igual ao alterno O (Prop. 27, L. I). Porém pela igualdade dos lados LB e AB os ângulos L e O são iguais (Prop. 5, L. I); Logo também o serão os ângulos I e Q e por consequência o ângulo ABC está dividido ao meio. *Q. E. D.*





Livro VI, Corolários (de Tacquet) da Proposição 33

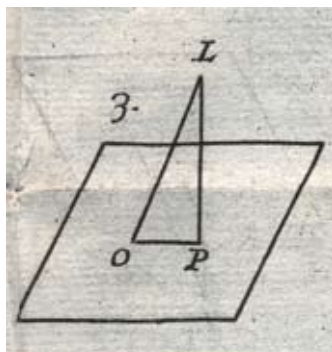
1. O ângulo ao centro BAC está para quatro rectos assim como o arco BC em que se apoia [compreendido entre os seus lados] está para toda a circunferência. De facto, pela Proposição 33, BAC está para o recto BAF assim como o arco BC está para o quadrante BF. Logo o ângulo BAC está para quatro rectos assim como o arco BC está para quatro quadrantes, ou seja para toda a circunferência.
2. Os arcos IL e BC de desiguais círculos que subtendem iguais ângulos (ou seja no centro ou seja na circunferência são semelhantes). De facto IL está para a sua circunferência como o ângulo IAL (isto é BAC) está para quatro rectos (Corol.1); BC está também para a sua circunferência assim como o mesmo BAC para quatro rectos (Corol. 1). Logo (Def. 4, L. VI¹) são semelhantes os arcos IL e BC.
3. Os dois semidiâmetros AB e AC cortam em circunferências concêntricas arcos semelhantes IL e BC. É consequência imediata do Corolário 2.
4. Os segmentos BKC e IOL em que existem ângulos iguais K e O são semelhantes. De facto pelo Corol. 2 os arcos BC e IL, e portanto os arcos BKC e IOL são semelhantes

¹ Def. 6 em Manuel de Campos.

Azulejo pertencente a colecção particular

E.49

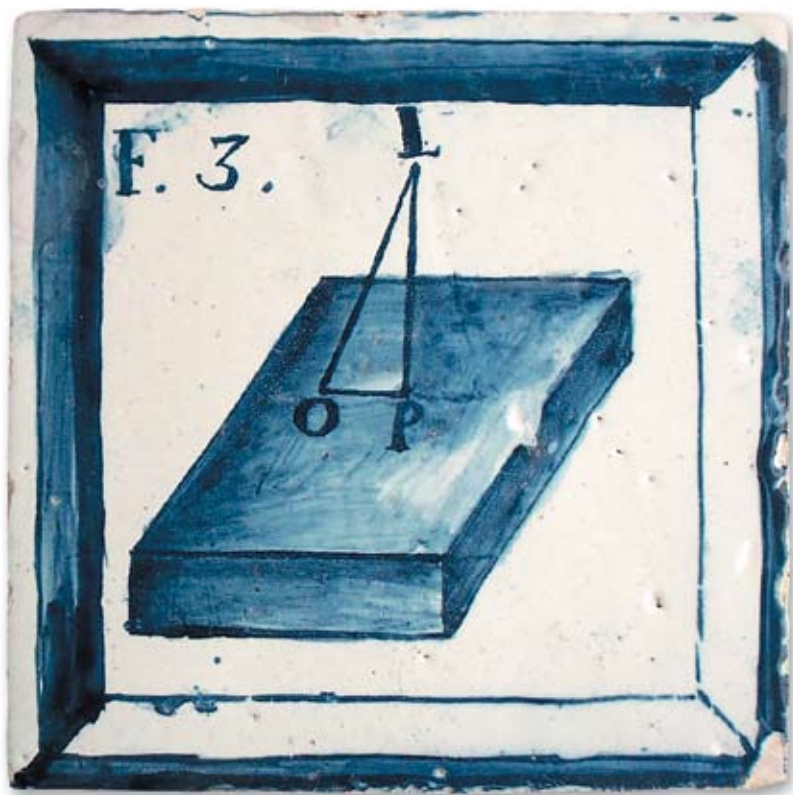


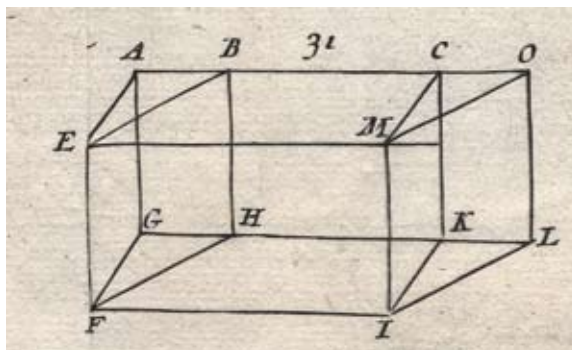


Livro XI, Definição 5
(ângulo de uma recta com um plano)

Se a linha recta LO cair obliquamente sobre um plano e do ponto L se tirar uma perpendicular ao dito plano será o ângulo LOP (que forma a dita recta com a recta BO) a sua inclinação.

Azulejo pertencente à colecção do Museu Nacional de Machado de Castro





Livro XI, Proposições 29 e 30

Se os paralelepípedos FEAGKIMC e FEBHLOMI tiverem a mesma base EFIM e a mesma altitude, estando, em consequência, entre os planos paralelos EFIM e GAOL, serão iguais.

Demonstração: Ou os ditos paralelepípedos se encontram entre os planos paralelos laterais EAOM e FGLI ou não. No primeiro caso, a partir da Proposição 24 deste Livro e da 8 do Livro é manifesto que os triângulos AEB e CMO têm entre si os lados e os ângulos iguais; o mesmo sucede aos triângulos GFH e KIL. Donde, como na demonstração precedente, verifica-se que os prismas CMOLIK e BEAHFG, se sobrepostos, coincidem, e por consequência (Axioma 7, L. I) são iguais. Adicionando cada um deles ao sólido comum FEBHKCMI os paralelepípedos FEAGKIMC e FEBHLOMI serão iguais *Q. E. D.*

[Esta figura diz respeito apenas a esta primeira parte da demonstração, sendo a segunda parte (o caso em que os paralelepípedos FEAGKIMC e FEBHLOMI não se encontram compreendidos entre os mesmos planos paralelos laterais) ilustrada pela figura 33. Sob hipóteses diferentes mas equivalentes, este primeiro caso corresponde à Proposição 29 dos *Elementos* de Euclides e o segundo caso à proposição 30. Tacquet reuniu as duas Proposições numa só, mantendo no entanto a numeração euclidiana.]

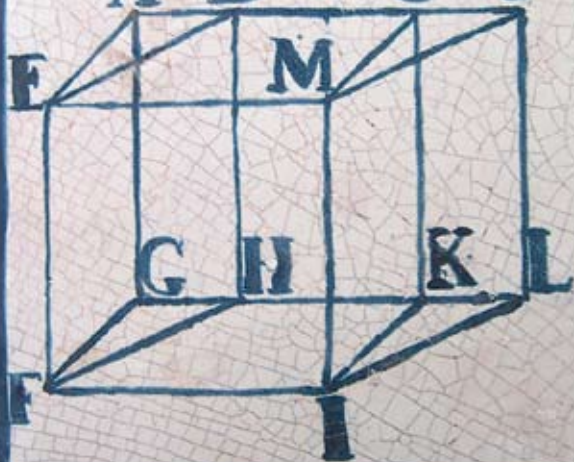
Azulejo pertencente a colecção particular

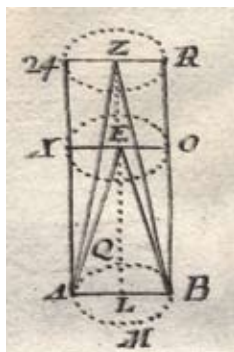
F.31.

P.22.30.

A B

C O





Livro XII, Proposições 14 e 15

Proposição 14: *Cilindros (AR e CI¹) colocados sobre bases iguais (MQ e GH) estão entre si assim como as respectivas alturas. O mesmo acontece para os cones.*

Cortando do cilindro maior AR o cilindro AO de altura LE igual a SF [altura do cilindro CI] serão os cilindros AO e CI iguais (Prop. 11, L. XII). Porém o cilindro AO está para o cilindro AR assim como LE está para o LZ (Prop. precedente). Logo, CI está para AR assim como LE para LZ ou seja como SF está para LZ (pois, por construção, LE e SF são iguais). C. E. D.

Proposição 15: *Cilindros (AR e CI²) iguais, têm as bases reciprocamente proporcionais às alturas. E se [em dois cilindros] as bases forem reciprocamente proporcionais às alturas os dois cilindros são iguais. O mesmo acontece para os cones.*

Demonstra-se como a Prop. 34 do Livro XI, mas em lugar das Proposições 32 e 25 que ali se citam, deve citar-se a 11 e 13 deste Livro.

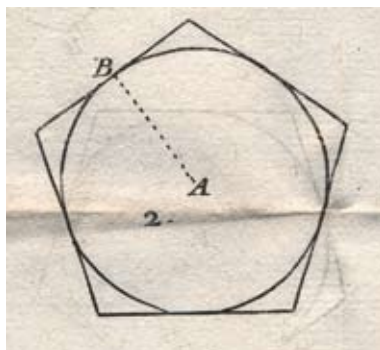
¹ Este cilindro aparece na figura 23.

² Este cilindro aparece na figura 25.

E24.

P. 14. 15.





Teoremas escolhidos de Arquimedes, Proposição 5¹ [Medida do Círculo, Proposição 1]

O círculo é igual [em área] ao triângulo cuja base é a periferia do mesmo círculo e a altura é o semidiâmetro.

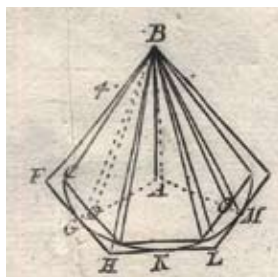
Um polígono regular circunscrito ao círculo é igual [em área] (Prop. anterior) a um triângulo cuja base tem por comprimento o perímetro do polígono e cuja altura é o raio do círculo. Porém polígonos infinitamente circunscritos ao círculo fenecem [acabam] no círculo (pela Prop. 3 deste Livro) e os triângulos correspondentes fenecem, como mostraremos a seguir, em outro cuja base é igual [em comprimento] à circunferência do círculo e cuja altura é o raio AB. Logo (Prop. 1 deste Livro) um círculo e um triângulo cuja base seja igual [em comprimento] à circunferência do círculo cuja altura seja igual [em comprimento] são iguais [em área].

Vejamos agora que triângulos com base igual ao perímetro dos polígonos circunscritos ao círculo e altura igual ao raio, fenecem num triângulo cuja base é igual [em comprimento] à circunferência do círculo e cuja altura é o raio. Uma vez que a alturas dos triângulos é a mesma, cada um dos triângulo com base igual ao perímetro dos polígonos circunscritos ao círculo e altura igual ao raio AB, está [em área] para o triângulo cuja base é igual [em comprimento] à circunferência do círculo e cuja altura é o raio assim como a base de um esta para a base de outro (pela Prop. 1 do L. 6). Mas o perímetro dos polígonos circunscritos acaba na circunferência do círculo (pela Prop. 3 deste Livro). Logo os primeiros triângulos fenecem nos segundos.

¹ Este capítulo corresponde às Obras de Arquimedes *Medida do Círculo e Sobre a Esfera e o Cilindro I*. No entanto Tacquet abandona o método de exaustão dos gregos, utilizando uma terminologia e uma argumentação bastante próxima do actual método dos limites.

Azulejo pertencente à colecção do Museu Nacional do Azulejo





Teoremas escolhidos de Arquimedes, Proposições 9 e 10

Proposição 9: A superfície da pirâmide regular circunscrita a um cone recto é igual [em área] ao triângulo cuja base é o perímetro da base da pirâmide FHLK e a altura é o lado BG do cone. E a superfície da pirâmide regular inscrita num cone recto é igual [em área] ao triângulo cuja base é o perímetro da base da pirâmide e a altura é a perpendicular BO tirada do vértice a qualquer dos lados da base da pirâmide.

Parte 1. Tirem-se do vértice B aos contactos das bases, G, K, M outras tantas rectas BG, BK, BM. Serão estas rectas lados de um cone rectos e, por isso todas iguais entre si. E porquanto o eixo BA é perpendicular à base (por hipótese), será também o plano GBA perpendicular ao plano FKL (pela Prop. 18, L. XI). Mas (pela Prop. 18, L. III) HG é perpendicular a AG, secção comum dos planos FKL e GBA. Então HG é também perpendicular ao plano GBA (como se segue da Def. 4, L. II) e consequentemente é também perpendicular a BG. Logo o lado GB do cone é a altura do triângulo FBH. Da mesma forma o lado do cone será a altura dos restantes triângulos HBL, LBD, etc. Logo o triângulo que tiver por base igual ao perímetro da base piramidal FGLK e por altura o lado do cone será igual [em área] à superfície da pirâmide circunscrita, excluindo a base. Q. E. D.

A Parte 2 demonstra-se quase do mesmo modo.

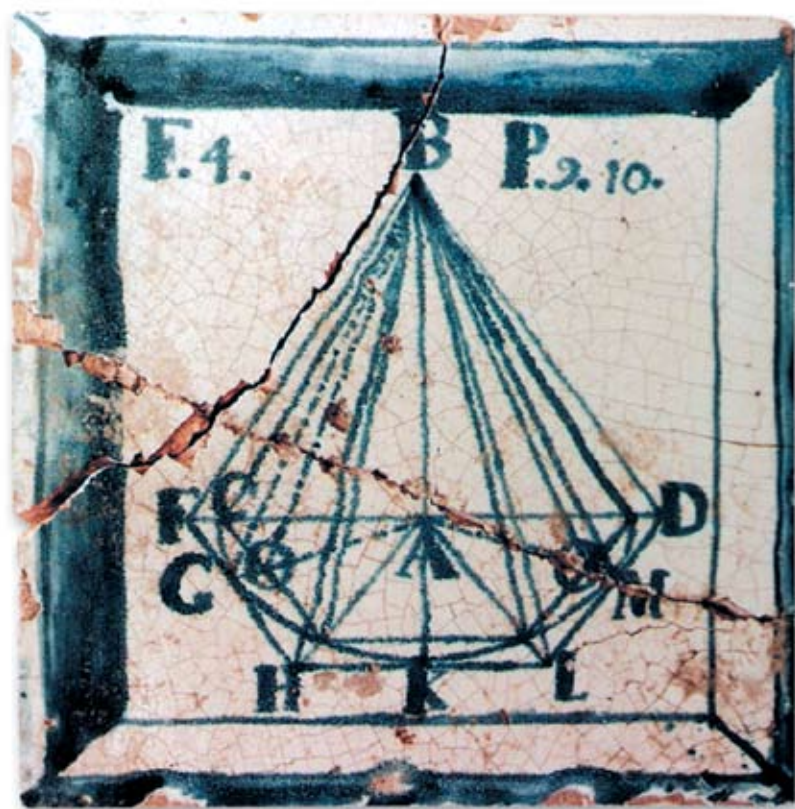
Proposição 10: As superfícies dos prismas regulares circunscritos ou inscritos num cilindro recto fenecem na superfície do dito cilindro. O mesmo digo das superfícies das pirâmides regulares circunscritas ou inscritas no cone.

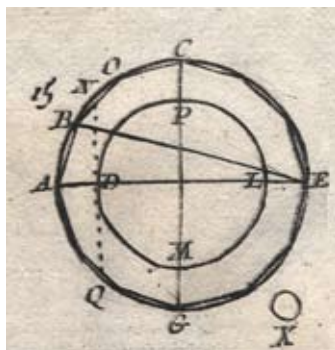
Parte 1. As superfícies dos prismas regulares circunscritos ou inscritos infinitamente num cilindro acabarão por ter entre si uma diferença menor que qualquer [quantidade] assinalável como facilmente se infere das Prop. 8 e 3 deste livro. Logo, por maioria de razão, a superfície do prisma circunscrito diferirá da superfície do cilindro – o qual está no meio entre a superfície inscrita e a circunscrita – por uma diferença menor que qualquer quantidade dada. Isto é, (pela Def. 6, L. XII) fenecerá na superfície cilíndrica, a qual é excedida cada vez menos pela superfície do prisma.

A Parte 2 demonstra-se do mesmo modo, usando as Prop. 9 e 3 deste Livro.

Nas figuras são apenas apresentadas as metades do cilindro e do cone pois uma grande quantidade de linhas criaria confusão. Mas o cilindro e o cone devem ser mentalmente concebidos inteiros e tendo os seus respectivos prismas e pirâmides circunscritos a rodeá-los completamente. Assim mais evidente se torna que a totalidade das superfícies circunscritas é maior, de acordo com o terceiro axioma deste Livro.

Azulejo pertencente à colecção do Museu Nacional do Azulejo



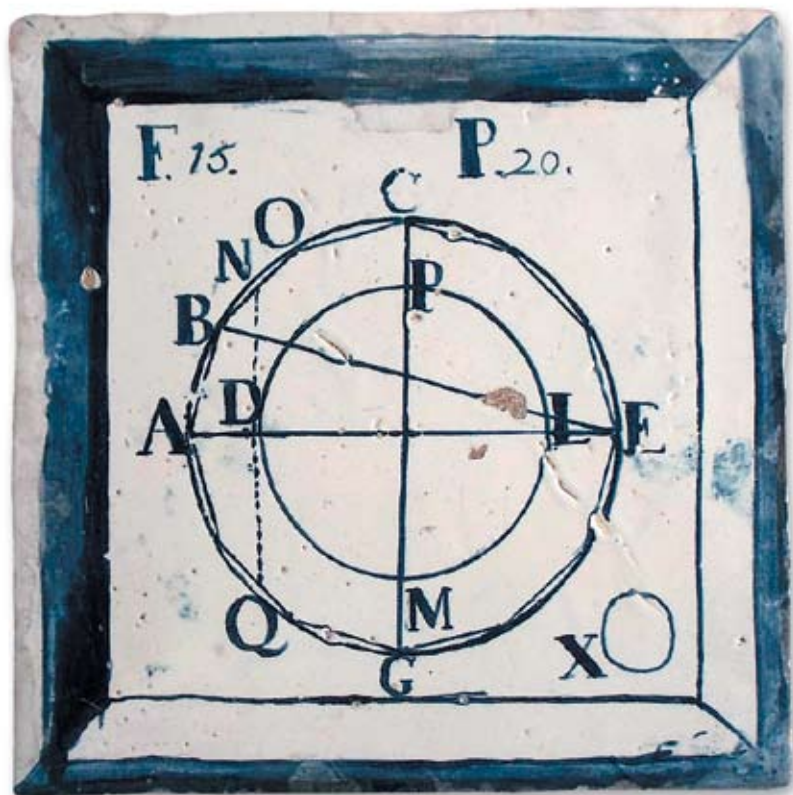


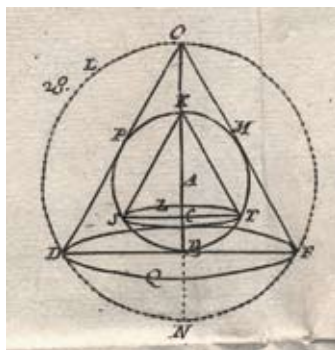
Teoremas escolhidos de Arquimedes, Proposição 20

As superfícies cónicas¹ inscritas na esfera feneceem na esfera.

Seja X uma superfície tão pequena quanto se quiser. É manifesto que dentro da superfície esférica ACEG se pode dar outra concêntrica, tão pouco menor do que ela que a diferença seja inferior a X. Sejam ACED e DPLM os círculos máximos das referidas superfícies quando cortadas por um plano passando pelo respectivo centro. Trace-se o diâmetro ADE, o qual seja cortado em D pela tangente NQ. Se o arco AE se bissectar em C e cada um dos arcos obtidos se bissectar de novo e assim sucessivamente, vir-se-á a obter um arco AB menor do que o arco AN (como é patente a partir do Lema 2 do Escólio da Prop. 11, L. VI). Se a este arco a linha recta [segmento] AB for a subtensa, é manifesto que esta linha não atinge a circunferência PDML e que ela será o lado de uma figura equilateral com um número par de lados inscrita no círculo CAGE em que nenhum desses lados atinge a circunferência PDML. Logo, se toda esta figura se rodar em torno do diâmetro AB, o agregado das superfícies cónicas inscritas na superfície esférica exterior incluirá a superfície esférica que é concêntrica com a anterior e, por isso, será maior do que esta (pelo Axioma 3 deste Livro). Como a diferença entre a superfície esférica exterior e interior é menor do que X, por maioria de razão, será a superfície cónica menor do que a superfície esférica, com uma diferença menor do que a dada X e por consequência (Def. 6, L. XII) aquela superfície fenece na superfície ACEG. *Q. E. D.*

¹ As superfícies cónicas referidas são de facto a superfície do sólido obtido pela rotação do polígono representado na figura em torno do eixo AF.





Teoremas escolhidos de Arquimedes, Proposições 40, 41, 43 e 44¹

Proposição 40: *A superfície da esfera está para a superfície total do cone equilátero circunscrito assim como 4 está para 9.*

Circunscreva-se ao círculo máximo da esfera BPM o triângulo equilátero DOF, o qual rodando sobre o eixo OAB descreve um cone equilátero circunscrito na esfera. Circunscreva-se ao triângulo equilátero DOF o círculo NDLOF, o qual manifestamente é concêntrico com o anterior, e prolongue-se o eixo OAB até N. Como BN é a quarta parte do eixo ON (pelo Corol. 5 da Prop. 15, L. IV) é obvio que ON é dupla de BK. Logo, como os círculos são em razão duplicada dos diâmetros (pela Prop. 2, L. XII), o círculo BPM está para o círculo NDLOF assim como 1 está para 4. Porém, como foi visto na demonstração precedente, o círculo NDLOF está para o círculo QT, base do cone equilátero inscrito na esfera FL, assim como 4 está para 3. Logo, a partir da igualdade de proporções (pela Prop. 22, L. 5), o círculo BPM está para o círculo QT assim como 1 está para 3. Porém a superfície total do cone DOF é tripla da do círculo QT (pelo Corol. 1 da Prop. 14 deste Livro); logo a superfície total do dito cone é nove vezes a superfície do Círculo BPM. Portanto, sendo a superfície da esfera TP quádrupla da superfície do mesmo círculo (pela Prop. 24 deste Livro), a superfície total do cone equilátero DOF está para superfície da esfera na qual está inscrito assim como 9 está para 4. *Q. E. D.*

¹ Estas proposições não se devem a Arquimedes mas sim ao próprio Tacquet, sendo análogas às obtidas por Arquimedes para a esfera e o cilindro circunscrito. Veja-se o Escólio a seguir à Prop. 44 que transcrevemos parcialmente.

F28.

F28. OP40.41.43.44



Proposição 41: A superfície total do cone equilátero circunscrito a uma esfera é quádrupla da superfície total de um outro cone semelhante inscrito na mesma esfera.

A superfície total do cone equilátero circunscrito DOF está para a da esfera assim como 9 está para 4 (pela Prop. precedente) e a superfície esférica está para a superfície do cone equilátero inscrito SKT assim como 16 está para 9 (pela Prop. 39 deste Livro). Logo a partir da proporção perturbada (pela Prop. 23, L. V) a superfície total do cone equilátero circunscrito está para a superfície total do cone equilátero inscrito assim como 16 para 4 ou seja 4 para 1. Q. E. D.

Proposição 43: O cone equilátero circunscrito a uma esfera está [em volume] para o cone semelhante inscrito na mesma esfera assim como 8 está para 1.

Sejam SKT e DOF os cones equiláteros inscrito e circunscrito e seja OKB o eixo comum. Corte-se a esfera e os cones por um plano que passe pelo eixo. As respectiva secções serão dois triângulos equiláteros e o círculo máximo BMP. Considere-se circunscrito ao triângulo DOF o círculo NDOF e prolongue-se o eixo OKB até N. Porquanto o lado DF do triângulo equilátero corta NB, quarta parte do eixo AR (pelo Corol. 5 da Prop. 15, L. IV) é manifesto que ON é o dobro de BK. Da mesma forma, como o lado ST do outro triângulo equilátero corta BC, que é a quarta parte do eixo BK (pelo mesmo Corolário). NO está para assim como BK para CK e, permutando, NO está para BK assim como BO para CK. Mas NO é o dobro de BK, logo BO será igualmente o dobro de CK. Porém pela semelhança de triângulos DOF e SKT, também os diâmetros das bases cónicas DF e ST estão entre si numa proporção dupla. (pela Prop. 4, L. VI).

Logo os cones DOF e SKT são semelhantes e por consequência estão em proporção triplicada com os respectivos diâmetros DF e ST, os quais estão entre si como 2 para 1. Logo estará [em volume] o cone DOF para o cone SKT assim como 8 para 1. Q. E. D.

Proposição 44: A esfera está para o cone equilátero circunscrito, tanto em volume como na superfície total assim como 4 está para 9.

A esfera TP está para o cone equilátero inscrito SKT assim como 32 está para 9 (pela Prop. 42 deste Livro). O cone equilátero inscrito SKT está para o cone equilátero circunscrito assim como 1 está para 8 (pela Prop. precedente), ou seja como 9 está para 72. Logo da igualdade de proporções a esfera TP está para o cone equilátero circunscrito assim como 32 para 72, ou seja como 4 para 9.

Na Proposição 40 demonstrou-se que a superfície esférica está para a superfície total do cone regular inscrito assim como 4 está para 9. Logo a esfera está, tanto em volume como em superfície, para o cone inscrito assim como 4 para 9. Q. E. D.

Escólio. O que admirou Arquimedes no Teorema 3 foi ver que tinham a mesma razão de 2 para 3 a esfera e o cilindro circunscrito, tanto em volume como em superfície. O mesmo demonstrámos aqui na esfera e no cone equilátero circunscrito, pois também guardam entre si uma razão de 4 para 9 tanto em volume como em superfície. Daqui se segue que os mesmos três corpos: esfera, cilindro circunscrito e cone circunscrito continuam entre si a mesma razão de 2 para 3 tanto em volume como em superfície.[...]



Os *ELEMENTOS* DE EUCLIDES – AS EDIÇÕES EM EXPOSIÇÃO

Nas páginas seguintes são enumeradas as edições seleccionadas para a presente exposição e a importância de cada uma relativamente ao estudo desta obra de Euclides ao longo do tempo, a importância que a mesma teve durante séculos para o ensino da Geometria e a relação que as edições têm, a partir de determinado momento, com o fabrico dos azulejos aqui revelados.

1. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
 Preclarissimus liber elementorum Euclidis perspicacissimi : in artem Geometriae incipit ... Venetiis : Erhardus Ratdolt, 1482.
 UCBG R-38-6
 A primeira edição impressa de *Os Elementos*, realizada a partir do texto latino de Campano de Novara (1220-1296), o maior matemático do seu tempo, o qual, por sua vez, se baseava numa tradução do árabe. A versão de Campano foi a mais difundida nos séc. XIV-XV.
 Sob o ponto de vista tipográfico é considerada tecnicamente perfeita e muito bela. É também um dos dois primeiros (senão o primeiro) livros impressos a apresentar diagramas matemáticos.
 Embora *Os Elementos* de Euclides originalmente constassem apenas de treze livros, ainda na Grécia antiga agregaram-se-lhe mais dois que também lhe eram atribuídos (ou pelo menos os respectivos enunciados): o XIV (de Hypsiclés c. séc. II a. C.) e o XV (de Isidoro de Mileto, séc. VI d. C.). Esta edição bem como a maior parte das edições renascentistas (mesmo quando já se sabia que estes livros não pertenciam a Euclides) inclui os quinze Livros.

2. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
 Euclidis megarensis philosophi platonicii Mathematicaru[m]disciplinaru[m] Janitoris : Habent in hoc volumine quicu[m]que ad mathematica[m] substantia[m] aspira[n]t: eleme[n]torum libros xiii cum expositione Theonis i[n]signis mathematici ... Venetiis : Ioannis Tacuini, 1505.
 UCBG J.F.-50-3-12
 Primeira edição em latim traduzida directamente a partir do texto grego (e a segunda tradução em latim do texto completo de *Os Elementos* feita directamente do grego; a primeira tradução, feita no séc. XII não teve praticamente nenhuma divulgação). O tradutor e editor Bartolomeo Zamberti (c.1473-?) é extremamente crítico relativamente á versão de Campano de Novara.

3. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
 Contenta : Euclidis Megarensis Geometricorum eleme[n]torum libri XV ... Parisiis : in officina Henrici Stephani, [1516].
 UCBG 2-6-21-8
 A querela entre as versões de Campano e Zamberti durará até ao terceiro quartel do séc.XVI. Esta edição devida a Jacques Lefèvre d'Étales (1450?-1537), é particularmente interessante, pois combina a versão de Campano de Novara com a de Bartolomeo Zamberti. Terá reedições (revistas por Christian Herlin) em Basileia em 1537, 1546 e 1558.

4. Fine, Oronce, 1494-1555
 Oronti Finæ ... In sex priores libros geometricorum elementorum Euclidis Megare[n]sis demonstrationes, recens auctae, & emendatae; una cum ipsius Euclidis textu Graeco, & interpretatione latina Bartholomaei Zamberti Veneti ... Lutetiae Parisiorum : apud Simonem Colinaeum, 1544.
 UCBG R-53-7
 Edição preparada por Oronce Finé (1494-1555), um dos matemáticos mais importantes do seu tempo, contendo os seis primeiros livros de *Os Elementos* de Euclides em latim, com os enunciados das proposições também em grego a partir do texto da edição princeps em grego de 1533. O texto latino é baseado na edição de Bartolomeo Zamberti.
 Este é um exemplar com numerosas anotações manuscritas, de várias mãos.
 Foi sobre os erros de um outro livro de Finé (*Quadratura Circuli, tandem inuenta & clarissimè demonstrata*, 1544) que Pedro Nunes, escreveu a obra *De Erratis Orontii Finæi* (1546).

VITRINE 2

5. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
Euclidis Elementorum libri XV. Unà cum scholiis antiquis À Federico Commandino Urbinatè nuper in latinum conversi, commentariisque quibusdam illustrati. Pisauri : apud Camillum Francischinum, 1572.
UCBG 4 A-32-12-15
Edição de Frederico Commandino (1506-1575) famoso pela sua competência matemática e linguística tendo traduzido vários matemáticos gregos. É considerado o mais competente dos tradutores renascentistas de Euclides. Este texto foi aceite como o texto oficial de Euclides até ao final do séc. XIX, nele se baseando diversas edições.
6. CLÁVIO, Cristóvão, 1537-1612
Euclidis elementorum libri XV. Accessit XVI de solidorum regularium ... Nunc tertio editio ... Auctore Christophoro Clavio Bambergensi Societate Iesu. Coloniae : expensis Ioh. Baptistae Ciotti, 1591.
UCBG 2-4-12-13
Longa recensão comentada de *Os Elementos*, por Cristóvão Clávio (1537-1612), também um dos matemáticos mais competentes do seu tempo, chamado o 'Euclides do século XVI'. Segundo o este autor, às 486 proposições do texto grego, foram acrescentadas 671. Esta é a 3ª edição (primeira edição: Roma, 1574; 2ª edição, muito aumentada: Roma, 1589). Versão que não se preocupa com a fidelidade ao texto grego, mas que é considerada 'matematicamente instrutiva e estimulante'.
7. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
Euclidis sex primi Elementorum geometricorum libri, in commodiorem formam contracti et demonstrati a P. Georgio Fournier ... Parisiis : apud Mathubinum Henault, 1644.
Colecção particular.
Edição de Georges Fournier, SJ (1595-1652), contendo os seis primeiros livros de *Os Elementos*, extremamente compacta e uma das de formato reduzido.
Esta versão foi reeditada em 1654, simultaneamente em Paris (latim e francês) e Londres (latim).
8. BARROW, Isaac, 1630-1677
Euclidis Elementorum libri XV breviter demonstrati, operâ Is. Barrow. Cantabrigiae : ex celeberrimae Academiae Typographo, impensis Guiljelmi Nealand Bibliopolae, 1655.
UCBG 1-19-2-20
Edição condensada de *Os Elementos*, pelo célebre matemático Isaac Barrow (1630-1677). Foi reeditada dezenas de vezes, em latim e em inglês, até meados do século XVIII.
9. BORELLI, Giovanni Alfonso, 1608-1679
Euclides restitutus, siue, Prisca geometriae elementa, breuius, & facilius contexta, in quibus precipue proportionum theoriae noua, firmiorique methodo promuntur a Io. Alphonso Borellio ... Pisis : ex Officina Francisci Honophri, 1658.
UCBG 4 A-8-8-20
Versão de *Os Elementos* que Giovanni Borelli (1608-1679) procura tornar bastante concisa, discutindo também o postulado das paralelas e o Livro V, procurando apresentar de forma mais sólida o postulado das paralelas e a teoria da proporcionalidade.
10. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
Euclidis Elementa geometrica novo ordine ac methodo ferè demonstrata. [Londini : Typis T.R. impensis Joh. Martyn, 1666].
UCBG 4-2-13-34
Esta é provavelmente uma edição de Nicolas Mercator (1620-1687), condensada, com os seis primeiros livros, o XI e o XII de *Os Elementos* de Euclides. É uma das edições de pequeno formato.
11. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
EUCLIDIS ELEMENTA GEOMETRICA NOVO ORDINE AC METHODO FERÈ, DEMONSTRATA. LONDINI : IMPENSIS IOH. MARTYN, 1678.
UCBG 1-24-2-32
Segunda edição da versão anterior, com prefácio de Nicolas Mercator.

- 12.** TACQUET, André, 1612-1660
 Elementa geometriae planae ac solidae. Quibus accedunt selecta ex Archimede theoremata. Antuerpiae : Apud Iacobum Meursium, 1672.
 UCBG 4 A-14-27-11
 Versão de André Tacquet, SJ (1612-16660). Teve largas dezenas de edições por toda a Europa (Antuérpia, Amsterdão, Pádua, Veneza, Londres, Cambridge, Dublin, Lisboa, Nápoles, Roma) incluindo traduções em inglês, português, italiano e grego moderno.
 Os azulejos reproduzem figuras de uma destas edições.
 Ao exemplar aqui apresentado faltam os desdobráveis com as figuras. Terão sido retiradas deste exemplar as ilustrações para servirem de modelo para a execução dos azulejos?
- 13.** CAMPOS, Manuel, 1680?-1737?
 Elementos de geometria plana, e sólida, segundo a ordem de Euclides, princepe dos géometras acrescentados com três úteis appendices ... por ... Manoel de Campos Lisboa Occidental : na officina Rita-Cassiana, 1735.
 UCBG 4 A-28-1-14
 Edição preparada por Manuel de Campos (1680?-1737?) , SJ. Trata-se de uma tradução livre e acrescentada dos *Elementa Geometriae*, de A. Tacquet.
 Por razões desconhecidas, as letras das figuras são diferentes das de outras edições conhecidas baseadas na versão de Tacquet.
- 14.** DECHALES, Claude-François Milliet, 1621-1678
 R. P. Claudii Francisci Milliet Dechales ... Cursus seu Mundus mathematicus. Tomus primus complectens tractat[us] de progressu matheseos et de illustribus mathematicis, Euclidis Libros XIV ... Editio altera ... aucta & emendata ... R. P. Amati Varcin. Lugduni : apud Anissonios, Joan. Posuel & Claud. Rigaud, 1690.
 UCBG 4 A-29-21-7
 Segunda edição aumentada e emendada do *Cursus seu mundus mathematicus* de Claude François Milliet Dechales, SJ (1621-1678), cuja primeira edição é de 1674. Este primeiro volume contém a edição de *Os Elementos* (os treze livros e ainda o XIV que não é de Euclides) de Dechales em latim.
- 15.** DECHALES, Claude-François Milliet, 1621-1678
 Les elemens d'Euclide, expliquez d'une maniere nouvelle & très-facile, avec l'usage de chaque proposition pour toutes les parties des mathematiques. Nouvelle édition ... par M. Ozanam. A Paris : chez Claude Jombert, 1720.
 UCBG 4 A-11-8-15
 A versão organizada por C. F. M. Dechales (dos seis primeiros livros e do XI e XII) teve largas dezenas de edições, em latim e francês (a primeira, em latim, em 1660), tendo sido sucessivamente revista por Jacques Ozanam (1640-1717) no início do séc. XVIII, e por Audierne em 1746. Teve ainda traduções em inglês e em italiano.
 O ensino da geometria, na 2ª metade do séc. XVII e durante o séc. XVIII foi em grande parte dominado por este manual e pelo de Tacquet.
- 16.** CUNN, Samuel
 An appendix to the English translation of Commandine's Euclid; wherein the eleventh and twelfth books of the elements are made easy to the meanest capacity, by exhibiting the solids themselves to the eye, instead of their several pictures or projections laid down by the several writers of Elements of Geometry ... London : printed for Tho. Woodward, 1725.
 Colecção particular.
 Em 1723 S. Cunn reedita e revê a edição de *Os Elementos* de J. Keil. Este apêndice a essa edição contém montagens de papel que permitem formar modelos tridimensionais das figuras.
 Este tipo de montagem tinha já sido usado na célebre edição inglesa de *Os Elementos* (1ª tradução de Euclides em inglês) de 1570, por Henry Billingsley.

VITRINE 4

17. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
[Eukleidou ta sôzomena] = Euclidis quae supersunt omnia Ex recensione Davidis Gregorii ... Oxoniae : E Theatro Sheldoniano, 1703
UCBG 2-17-11-8
Edição das obras de Euclides em grego e latim, por David Gregory (1659-1708), a partir da primeira edição de 1553, corrigida por consulta de outros manuscritos. A tradução latina de *Os Elementos* é a de Commandino. Esta edição sendo a única edição de todas as obras de Euclides até à edição de Heiberg gozará por isso de grande autoridade até ao final do séc. XIX.

18. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
Euclidis elementorum libri priores sex, item undecimus et duodecimus ex versione latina Federici Commandini ... A Roberto Simson ... Glasgae : in aedibus Academicis excudebant Robertus et Andreas Foulis, 1756.
UCBG 4 A-34-17-2
Edição preparada por Robert Simson (1687-1768) dos seis primeiros livros, do XI e do XII. Em latim, baseia-se na tradução de Commandino, conforme refere o próprio título.
Neste mesmo ano o autor publica uma versão inglesa que conhecerá várias dezenas de edições quer em Inglaterra quer nos Estados Unidos da América. É também traduzida para português, espanhol e alemão.

19. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
Elementos de Euclides dos seis primeiros livros, do undécimo e duodécimo da versão latina de Federico Commandino adicionados, e illustrados por Roberto Simson ... Lisboa : na officina de Miguel Manescal da Costa, 1768.
UCBG 4-2-4-18
Tradução em português da edição de Robert Simson, por Ângelo Brunelli, executada para o Colégio dos Nobres, em Lisboa.
Esta versão será usada a partir de 1772, no âmbito da Reforma Pombalina, na Universidade de Coimbra, tendo por isso várias edições nesta cidade, pela Imprensa da Universidade.

20. PLAYFAIR, John, 1748-1819
Elements of geometry : containing the first six books of Euclid with a supplement on the quadrature of the circle and the geometry of solids; to which are added elements of plane and spherical trigonometry. New York : E. Duyckinck, 1819.
Colecção particular.
Edição americana da versão de *Os Elementos*, por John Playfair (1748-1819). A 1ª edição data de 1795, tendo tido dezenas de edições, quer em Inglaterra quer nos Estados Unidos da América.
A forma pela qual o V postulado (ou XII axioma) de Euclides é muitas vezes enunciado — num plano por um ponto exterior a uma recta do plano passa no máximo uma paralela à recta dada — deve-se a esta versão de Playfair. O enunciado original de Euclides é mais longo e complexo.
Durante o último quartel do séc. XVIII ,e durante o séc. XIX o ensino da geometria foi em grande parte dominado pelas versões de *Os Elementos* da autoria de Simson e de Playfair, e por uma outra obra que já pouco tem a ver com *Os Elementos* de Euclides: os *Eléments de Géométrie*, de A.-M. Legendre (1752-1833), cuja 1ª edição data de 1794.
A partir do final do século XIX , *Os Elementos* de Euclides deixaram de ser usados como manuais escolares para o ensino da geometria.

21. EUCLIDES, ca. 330-260 a.C.
Euclidis Elementa. Lipsiae : in aedibus B. G. Teubneri, 1883-1884. Vol. I-II. (Euclides Opera Omnia).
Colecção particular
Os dois primeiros volumes de *Os Elementos* de Euclides em grego e latim, edição crítica de I. L. Heiberg (1854-1928) e integrada na *Opera Omnia* de Euclides, editada por I. L. Heiberg e H. Menge (6 volumes, Teubner, Leipzig, 1883-1916).
O texto fixado por Heiberg e Menge continua a ser aceite como ‘o texto’ euclidiano, nele se baseando as modernas traduções nas línguas vivas.

22. TACQUET, André, 1612 - 1660
 Elementa geometriae planae ac solidae. Quibus accendut selecta ex Arquimede theoremata. Patavii, Typis Seminarii. Apud Joannem Manfrè 1672.
 Coleção particular
 Edição de Pádua da versão de André Tacquet, contendo os desdobráveis com as figuras. As reproduções das gravuras que, neste catálogo, acompanham os azulejos, foram retiradas deste exemplar.
 Verifica-se a coincidência, quase ao pormenor, entre o desenho das figuras inscritas nesta obra e o das pintadas nos azulejos.
 No caso da fig. 2 sobre a Proposição 1 dos Teoremas Escolhidos de Arquimedes (pp. 64/65), o azulejo apresenta maios rigor, com os polígonos circunscritos à circunferência, do que a figura respectiva desta edição. Este facto sugere que os azulejos se baseiam numa edição anterior a esta.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Maurice Caveing, 'Introduction Général' in *Euclide D'Alexandrie, Les Éléments*, PUF, Paris, 1990.

Thomas L. Heath, *The Thirteen Books of the Elements*, Cap. VIII, Dover, Nova Iorque, 1956.

John Murdock, 'Euclid: Transmission of the Elements' in *Biographical Dictionary of Mathematicians*, Vol. 2, pp. 711-733, Scribner, Nova Iorque, 1991.

Pietro Riccardi, *Saggio di una Bibliografia Euclidiana*, G. Olms Verlag, Hildesheim, Nova Iorque, 1974.

Max Steck, *Bibliographia Euclidean*, Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 1981.

Charles Thomas-Stanford, *Early Editions of Euclid's Elements*, Alan Wofsy Fine Arts, São Francisco, 1977.