

Entre teoria e prática

A cartografia dos engenheiros militares em Portugal e no Brasil, séculos XVI-XVII

Entre la teoría y la práctica: la cartografía de los ingenieros militares en Portugal y en Brasil, siglos XVI-XVII

Between theory and practice: the military engineers' cartography in Portugal and Brazil, Sixteenth - Seventeenth Centuries

Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno



Edição electrónica

URL: <http://journals.openedition.org/terrabilis/271>

DOI: 10.4000/terrabilis.271

ISSN: 2316-7793

Editora:

Laboratório de Geografia Política - Universidade de São Paulo, Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica

Edição impressa

Data de publicação: 1 Janeiro 2007

ISSN: 1519-1265

Referência eletrónica

Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno, « Entre teoria e prática », *Terra Brasilis* [Online], 7 - 8 - 9 | 2007, posto online no dia 05 novembro 2012, consultado o 03 maio 2019. URL : <http://journals.openedition.org/terrabilis/271> ; DOI : 10.4000/terrabilis.271

Este documento foi criado de forma automática no dia 3 Maio 2019.

© Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica

Entre teoria e prática

A cartografia dos engenheiros militares em Portugal e no Brasil, séculos XVI-XVII

Entre la teoría y la práctica: la cartografía de los ingenieros militares en Portugal y en Brasil, siglos XVI-XVII

Between theory and practice: the military engineers' cartography in Portugal and Brazil, Sixteenth - Seventeenth Centuries

Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno

- 1 Que os engenheiros militares foram bons fortificadores todos sabemos, mas excelentes cartógrafos é descoberta recente. A preciosa série cartográfica legada por esses profissionais a serviço de Portugal há poucos anos vem despertando a atenção dos pesquisadores.
- 2 Raramente mencionados pela historiografia clássica sobre a História da Cartografia, durante décadas ocuparam posição secundária em face dos cosmógrafos. A palestra de Luís de Albuquerque, intitulada “*Origem da profissão de engenheiro em Portugal*”, lida na sede da Ordem dos Engenheiros, em 1966 (Albuquerque, 1973), é indicativa de algo que Armando Cortesão e Avelino Teixeira da Mota haviam intuído seis anos antes (Cortesão e Teixeira da Mota, 1960). A mais clássica historiografia sobre ciência náutica rendia-se ao mundo dos engenheiros militares nos primórdios da década de 60, mas este seria apenas descartado em definitivo nos anos 80, pelo Historiador de Arte Rafael Moreira.
- 3 Por ocasião das Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, farta produção editorial trouxe à luz a cartografia pouco conhecida dos engenheiros militares italianos a serviço dos felipes, em paralelo aos mapas dos engenheiros militares setecentistas envolvidos nas expedições científico- demarcatórias.

Do cosmógrafo ao engenheiro militar

- 4 Se a era dos cosmógrafos circunscrevera-se nos séculos XV e XVI, pode-se dizer que o século XVII foi um período de transição, cedendo lugar definitivo aos engenheiros militares no século XVIII. É curioso o fato de que já, em 1587, o cargo de engenheiro-mor do reino tenha sido exercido temporariamente pelo Cosmógrafo-mor João Baptista Lavanha (Albuquerque, 1973), para no século XVII ocorrer progressivamente a fusão dessas profissões em torno da figura dos militares.
- 5 A explicação é óbvia e já estava delineada na fala de Armando Cortesão e Avelino Teixeira da Mota - uma “*política expansionista*” convertera-se, na segunda metade do século XVI, numa “*política imperialista*” que implicava no efetivo conhecimento, controle e consolidação do domínio das terras descobertas no ultramar (Cortesão e Teixeira da Mota, 1960: IV, 90). Em fins do século XVI, o triunfo desse novo personagem, o engenheiro militar, frente aos tradicionais cosmógrafos, é compreensível, em se tratando de um período em que não estavam mais em jogo mapeamentos costeiros, mas a interiorização, levantamento das potencialidades econômicas e reconhecimento dos aspectos geográficos das terras descobertas para seu efetivo controle e posse. A representação do território das conquistas ultramarinas, para além da faixa costeira, implicou no investimento em um novo profissional, menos afeito à ciência náutica, mais vinculado às questões de terra e capaz de realizar levantamentos topográficos, corográficos e geográficos, além de projetar e construir complexos sistemas de defesa militar.
- 6 Numa política sistemática de investimento nos profissionais locais, ao invés de substituí-los por estrangeiros, medida tomada em situações esporádicas, D. João III (1521-1557) deu início a contatos mais freqüentes com as Cortes italianas - principais centros divulgadores de novos modelos referentes à Arte da Fortificação e à Cosmografia. Duarte Coelho (antes de 1529), Francisco de Holanda (1538-1540) e Gonçalo Baião (1540-1547) são alguns dos profissionais portugueses enviados à Itália sob patrocínio régio e, por sua vez, Garcia de Bolonha (1526), Gabriel Tadino di Martinengo (1528), Benedetto da Ravenna (1541) e António Ferramolino (1549) são alguns dos mestres fortificadores italianos que atuaram em Portugal e *Conquistas Ultramarinas* nesse período.
- 7 Entre os anos 30 e 50 foram efetuadas traduções para a língua vernácula e divulgadas traduções castelhanas dos mais importantes tratados do período. Datam dessa fase, a tradução portuguesa de Vitruvius¹ (feita por Pedro Nunes, 1537-1541), do “*De Re Aedificatoria*” de Alberti² (pelo humanista André de Resende, 1551) e a tradução castelhana dos Livros III e IV de Sérlio, entre outras. Esse impulso editorial é suficiente para demonstrar que houve uma política régia de investimento nos profissionais locais, visando a facilitar-lhes o acesso à literatura erudita (visto serem poucos os letrados no latim ou no italiano). O neologismo *arquitecto*, de origem vitruviana, surge nesse período em Portugal, estendendo-se à maioria dos profissionais apenas no período filipino (Moreira, 1995).
- 8 Esse intercâmbio com o principal centro divulgador dos modelos, seja através da convivência de profissionais locais com engenheiros militares estrangeiros, seja através do envio de portugueses à Itália, não apenas contribuiu para o amadurecimento definitivo do novo sistema de defesa em solo português, como para a introdução de metodologia de trabalho compatível aos padrões italianos nos canteiros das províncias do Reino e *conquistas*.

- 9 Sabe-se que, em 1567, em pleno reinado de D. Sebastião (1557-1578), Tommaso Benedetto da Pésaro e Pompeo Ardití, ambos provenientes do Ducado de Urbino, foram enviados às ilhas atlânticas em viagem de inspeção, ali permanecendo um mês e meio junto ao *fortificador* Mateus Fernandes, orientando-o nos trabalhos de levantamento e concepção das obras de fortificação necessárias. Os desenhos por eles legados são os únicos encontrados de época anterior ao período filipino, provando a adoção de técnicas mais elaboradas e precisas de levantamento cartográfico, de acordo com a tradição científica italiana (Bueno, 1999/2001).
- 10 Além de Pompeu Ardití e Tommaso Benedetto da Pésaro, data do período sebástico a contratação de Filippo Terzi e Pietro Vignarelli de Urbino. Também profissionais portugueses, como Baltasar de Arruda (1556-1567), João Baptista Lavanha (antes de 1570), Baltasar Álvares (1575-1578) e António Rodrigues (1560-1564), realizaram viagens de estudo ao centro divulgador dos modelos.
- 11 A União das Coroas Ibéricas, em 1580, intensificou esse processo. Foi contratada uma série de engenheiros militares italianos que nos legaram uma cartografia primorosa, evidenciando a gama de atividades exercida por esses indivíduos.
- 12 Chamaram-nos a atenção as centenas de mapas contidos nos códices desses engenheiros de origem italiana atuantes em Portugal no período filipino: Padre Giovanni Vincenzo Casale (BNM, 1593); seu sobrinho Alessandre Massay (MCL, 1621); o engenheiro-mor de Espanha Tiburcio Spanoqui (Atlas da Biblioteca do *Istituto della Arma del Genio*, Roma, c. 1600 e BNM, “*Descripcion (...) Sícilia*”, 1596 e AGS); Leonardo Turriano (ACL, BNL, BGUC, AGS); Códice Cadaval (IANTT), além dos originais soltos de Filippo Terzi, de Giacomo Palearo, dito Capitão Fratino, entre outros (Moreira, 1992, 1994 e 1997). São centenas de desenhos admiráveis pela beleza e sofisticação nas técnicas de representação. Procurei alguns deles, inclusive localizando-os em boa parte no *Archivo General de Simancas* (Valladolid). Longe de serem toscos ou *naífs*, como muitas vezes foram designados, são instrumental sofisticado de projeto, eximamente manejados pelos profissionais atuantes em Portugal nesse período.
- 13 Data dessa época o aparecimento do termo *engenheiro*, em lugar da tradicional denominação de *mestre de fortificação* ou *fortificador*, cabendo ao cremonês Leonardo Turriano o posto de primeiro engenheiro-mor do reino de Portugal (1598) e ao sienense Tibúrcio Spanoqui o posto de engenheiro-mor de Espanha (1601-1606). Merecem também destaque os nomes dos, também italianos, primeiros engenheiros-mores das *Conquistas*, a saber: Giovanni Battista Cairati - 1º engenheiro-mor da Índia (1583) e Baccio da Filicaia - 1º engenheiro-mor do Brasil (1597-c. 1602).
- 14 Os nobres a serviço de Felipe II conheciam perfeitamente os avanços referentes à questão das fortificações. Suas estadas em Nápoles, Sicília ou Milão, territórios pertencentes a Castela, os colocava em posição de conhecer e enviar à Espanha alguns dos melhores engenheiros italianos do período. Essa era uma característica dos engenheiros militares de então: estavam entre os mais bem remunerados funcionários e a serviço de quem melhor lhes pagasse, sendo inclusive considerada perigosa essa mobilidade de uma Corte a outra, na medida em que conheciam a fundo o sistema de defesa dos locais por onde passavam, dominando os mais recônditos segredos de Estado.
- 15 Pode-se dizer que no século XVI e primeira metade do XVII, os portugueses e espanhóis realizaram uma grande experiência de globalização, superando o mundo conhecido pelos romanos. Espanta a mobilidade dos engenheiros militares nesse circuito e sua capacidade

de ação, intermediada por essas folhas de papel. É curioso verificar que tal estratégia de colonização foi capaz de mobilizar uns poucos agentes e dominar lugares tão distantes como Nagasaki no Japão, Macau e Malaca na China, Índia, Ceilão (atual Sri Lanka), costa ocidental e oriental da África, Marrocos, Ilhas Atlânticas e Brasil, no que diz respeito ao império luso; além da América Espanhola, pontos estratégicos no Norte e Sul da Itália, Flandres, Norte da África e Filipinas, pertencentes aos espanhóis. Esses *desenhos-desígnios* são ao mesmo tempo os produtos e vetores dessa ação política, marcada por formas de racionalidade e pragmatismo.

- 16 Diante de uma série cartográfica que cobre um tempo longo de três séculos é impossível ficar indiferente. Debrucei-me, indagando sobre seus autores e sua respectiva formação profissional, sobre seus modos de feitura e sobre o papel dos mapas nos desígnios de conquista e definição de territórios. Desse ponto de vista, neste breve ensaio, pretendo enfocar a Monumenta Cartográfica dos engenheiros militares a serviço de Portugal.

Um gênero cartográfico raro: as “Relaciones Topográficas de Castilla e Geográficas de Índias” de Felipe II

- 17 Frequentemente associada à figura dos cosmógrafos, as “*Relaciones Topográficas de Castilla*” e “*Geográficas de Índias*” são praticamente inexploradas no que diz respeito aos seus produtos em Portugal e Brasil. Trata-se de um gênero cartográfico, envolvendo minuciosos relatórios e inúmeros mapas, que inaugurou a inserção dos engenheiros militares nesse ramo.
- 18 As “*Relaciones*” são um dos exemplos mais interessantes do desejo de Felipe II de conhecer profundamente seu império. Para obter as informações almejadas, coube à administração régia elaborar minuciosos questionários impressos, cuidadosamente arquitetados por homens de ciência, como o cosmógrafo Juan de Ovando e Juan López de Velasco (Morales, 2001). Um primeiro questionário foi preparado em 1575, contendo 57 perguntas; pouco depois, em 1577, reduzido a 50 questões e direcionado também às possessões americanas, aí incluso o Brasil. As “*Relaciones*” eram parte de uma ambiciosa necessidade de conhecimento de um império de proporções colossais³.
- 19 Para representar o sítio onde estava implantado o povoado solicitava-se a elaboração de “*traza y designio, en pintura, de las calles, y plazas, y otros lugares señalados de monasterios como quiera que se pueda rasguñar fácilmente en un papel, em que se declare, qué parte del pueblo mira al mediodía o al norte*” (Mora-Figueroa, 1998: 73).
- 20 Nos tempos dos Felipes foram comuns as “*Descripciones*” ou “*Relaciones*” manuscritas, elaboradas pelos engenheiros militares, por vezes pelo próprio engenheiro-mor, descrevendo a situação das províncias do reino e *conquistas* do ponto de vista do seu sistema de defesa e dando pareceres sobre a forma de remediar o estado das fortificações. Nessa categoria se inclui: o relatório de Tiburcio Spanoqui sobre o Reino da Sicília - “*Descripcion de las marinas de todo el Reino de Sicilia ...*” (1578/1596); de Leonardo Turriano sobre as praças de Oran e Mazarquivir - “*Descripcion de las plaças de Oran i Mazarquivir en materia de fortificar*”, cujo levantamento foi realizado em 1594 e o códice finalizado em 1598 -; a “*Descrição do Reino do Algarve ...*” de Alexandre Massay, realizada entre 1617/1618 e concluída em 1621. São documentos oficiais, assuntos de Estado, destinando-se a informar o rei quanto à vulnerabilidade do seu império e apontar as obras militares necessárias para garantir a sua posse.

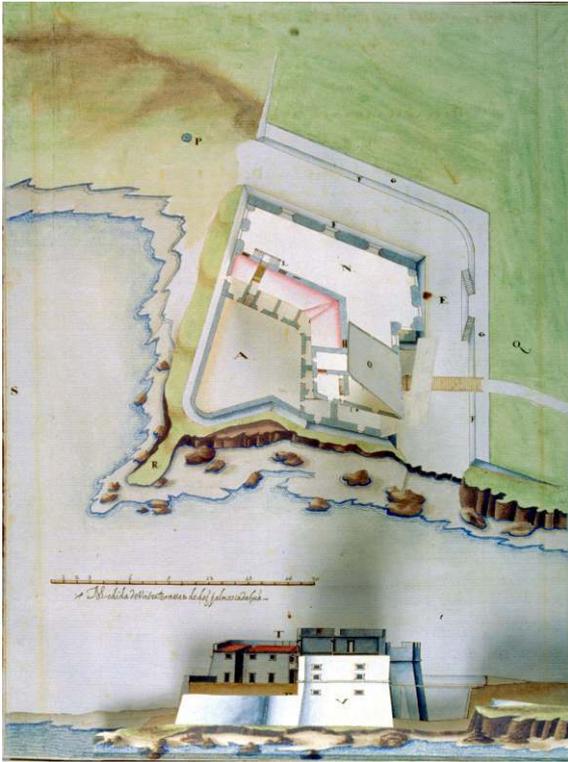
- 21 Desse gênero, sabemos da existência de relatórios de Tiburcio Spanoqui - engenheiro-mor da Espanha - referentes inclusive à América e possivelmente ao Brasil. Entre 1601 e 1606, Tiburcio Spanoqui ocupou esse posto e embora tenha feito um estudo das defesas da Bahia e do porto do Recife no Nordeste brasileiro, de que fora encarregado em 1605/1606, provavelmente jamais veio ao Brasil, dada a sua avançada idade. Sobre a obra perdida de Tiburcio Spanoqui referente à América, Alicia Cámara comenta:
- “Los informes que hizo en Espana en cada una de las campanas de fortificación a las que fue destinado son, si bien parciales, del mismo tenor (tal qual o da Descripción de las Marinas de todo el Reino de Sicilia - 1578-1596). Sólo en 1602 el rey Felipe III le ordenó que pusiera en libros todas las trazas de fortificación en las que había intervenido o supervisado en los reinos peninsulares, que conocía tan bien, y en America. No conocemos esta obra, pero a juzgar por los informes que hizo a lo largo de su vida (...) hubiera sido, de conocerse hoy, un documento excepcional” (Cámara, 1998: 54).
- 22 Suponho tratar-se do códice de Tiburcio Spanoqui, datado de c. 1600, localizado na Biblioteca do *Istituto della Arma del Genio*, sediada no Castelo de Sant’Angelo, em Roma, que infelizmente não tive oportunidade de consultar ainda.
- 23 Também a carta autobiográfica de 30 de agosto de 1608 de Baccio da Filicaia, ex-engenheiro-mor do Brasil, atesta seu trabalho junto a D. Francisco de Sousa e é um indício de que muitos *desenhos* provavelmente tenham sido realizados para fundamentar os seus cinco anos de serviço (1597- c.1602): “... *mi ocupó con el carico di ingegnere maggiore di quello stato e andando in compagnia a visitare tutto lo stato e sue forteze mi ocupé in reformare molte di esse et altri far fortificare di nuovo, e juntamente mi dete il carico di capitano d’artiglieria con el quale esercitai molti bombardirei e acomodai tutta l’artiglieria di dette Piazze forte*”(Moreira, 1992: 103).
- 24 A série de relatórios conhecidos - de Spanoqui (engenheiro-mor de Espanha), Leonardo Turriano (engenheiro-mor de Portugal) e Alexandre Massay -, mesmo se referindo a Portugal e outros locais, não ao Brasil, nos dão a noção do tipo de cartografia realizada no período, com suas respectivas convenções e códigos de representação, bem como da importância e papel do *desenho* na concepção e orientação das obras.
- 25 A “*descripcion*” de Tiburcio Spanoqui foi encomendada pelo Vice-rei Marco Antonio Colonna que àquele tempo governava o Reino da Sicília, a serviço da Coroa espanhola. Trata-se do relatório das atividades do engenheiro que ao longo de três anos ali serviu sob às ordens de Felipe II. O levantamento foi realizado, em 1578, e o relatório finalizado em versão de luxo, em 1596, já no reinado de Felipe III. Na linha das demais “*relaciones*” solicitadas para todos os reinos castelhanos, o relatório contém a descrição minuciosa das particularidades de cada cidade litorânea, apontando seus inconvenientes do ponto de vista militar. O engenheiro militar italiano realizou uma carta geral da ilha da Sicília, uma planta de situação e uma vista em perspectiva da capital de cada província e as *traças* das novas obras a serem realizadas. Na margem da descrição elaborou pequenos esboços pintados, apontando o estado das torres e castelos existentes em cada localidade. Na linha dos recenseamentos modernos, Spanoqui organizou uma tabela geral, apontando a população de cada província e de cada cidade, enumerando o total de habitantes disponíveis para a eventual composição de um exército. Com isso visava a dar um panorama do estado do sistema de defesa da ilha, despesas efetuadas e novas a realizar, assim como o tipo de tropa de milícia local de que se poderia dispor em caso de guerra. Apresentou também uma “*Relacion del precio delas fabricas i medidas de ilas en diversas partes i del valor i calidad delas monedas del reino*”, explicitando para cada província os custos dos

principais materiais envolvidos na *fabrica* das obras - cal, pedra, areia e água - , bem como os custos das jornadas de trabalho de *oficiais* e *peones*.

- 26 Outro interessante exemplo das “*Relaciones*” é o levantamento referente às Praças de Orán e Mazarquivir, na África, feito em 1594, pelo engenheiro militar cremonês Leonardo Turriano. Data, portanto, de antes do engenheiro ser designado para trabalhar em Portugal, em 1597. Embora o levantamento tenha sido feito em 1594, o códice passado a limpo e aquarelado só foi concluído e entregue ao rei em 1598. Leonardo Turriano inicia o relatório contando a “*Historia de Oran⁴, i Mazarquivir, en la qual brevemente se toca algũa de Africa*”, enfatizando sobre os “*designos*” em questão. Logo no início, apresenta uma vista em perspectiva da Cidade de Orán e do Porto e Vila de Mazarquivir, fundamental para se analisar as características topográficas do sítio onde estava implantada a povoação e se entender a natureza da sua proposta de fortificação. Para se compreender o prospecto, é interessante confrontá-lo com a correspondente planta de situação da Cidade de Orán e seu porto (Mazarquivir). Com base na “*prospettiva*” e planta de situação, Turriano descreveu as características físicas da cidade e seus principais edifícios, demonstrando suas fragilidade do ponto de vista do sistema de defesa. O relatório é minucioso, analisando a situação de cada castelo. Apresenta a *traça* de um projeto para a fortificação da cidade, de autoria desconhecida, na qual as linhas vermelhas representam a muralha antiga e as amarelas a reforma proposta (construção de baluartes modernos). Turriano criticou tal projeto por considerá-lo excessivamente custoso, elaborando outro “*mas barato i mejor (...) segundando con el sítio*”, valendo-se dos muros existentes, apenas “*reduciendo los angulos i torreones alo moderno [à italiana] con la devida proporcion*” (ACL – Leonardo Turriano, *Descripcion de las plaças de Oran i Mazarquivir en materia de fortificar*, 1594/ 1598). A filosofia de trabalho dos engenheiros consistia em levantar o sítio, inventariar os projetos precedentes, apontar seus inconvenientes, *desenhar* (i.e. raciocinar) e adequar ao sítio a melhor proposta com base em padrões “*modernos*” (i.e. à italiana), chegando à solução mais econômica e eficiente do ponto de vista militar.
- 27 Para além da beleza das cartas topográficas presentes nesses códices/atlas, deve-se observar o pragmatismo e seriedade do relatório. Daí compreendemos por que demoravam tanto para se completar (no caso quatro anos, 1594-1598), já que era necessário, ao partir em viagem de inspeção, que o engenheiro tivesse em mãos todos os projetos precedentes – certamente arquivados no Conselho de Guerra –, recompilados por um ou vários dos seus ajudantes, passados a limpo e comentados, apontando todos os seus inconvenientes.
- 28 Entre todos esses relatórios, o mais impressionante é o de Alexandre Massay, hoje sediado no Museu da Cidade de Lisboa. Engenheiro napolitano, Alexandre Massay chegou em Portugal, em 1589, acompanhando seu tio, o Pe. Giovanni Vincenzo Casale, enviado por Felipe II para estudar *in loco* o sistema de defesa da Barra do Tejo, na entrada de Lisboa (Moreira, 1992). Envolveu-se inicialmente nas obras do forte de S. Lourenço da Cabeça Seca (do Bugio), iniciadas em 1590 segundo a “*traça*” de Tiburcio Spanoqui e conduzidas por seu tio. Passou depois ao litoral alentejano, construindo um fortim na Ilha do Pessegueiro e desenvolvendo atividades em Sines e Vila Nova de Milfontes. Entre 1617 e 1618, foi encarregado da elaboração de um relatório sobre o assoreamento da Barra do Tejo e enviado ao litoral do Alentejo e do Algarve para supervisionar as suas condições de defesa, tarefa cujo resultado se encontra na “*Descripção do Reino do Algarve...*”, concluída em 1621. O códice responde a objetivos de cariz militar, devido à importância estratégica das costas meridionais e à sua permeabilidade ao ataque de corsários ingleses e africanos.

Desse modo, apresenta descrição rigorosa de cada ponto de interesse da costa sul dos Reinos de Portugal e Algarve, contagem de seus habitantes e seus recursos, mencionando particularidades da sua micro-cultura, com intuito de conhecimento e articulação logística do seu sistema de defesa. Interessa analisar a metodologia de projeto desse engenheiro e soluções gráficas a que chegou nas *traças* realizadas. Do mesmo gênero e conteúdo da "*Descripcion*" do Reino da Sicília de Tiburcio Spanoqui e de Orán e Mazarquivir de Leonardo Turriano, embora dotada de *traças* mais elaboradas, a "*Descrição do Reino do Algarve ...*", feita por Alexandre Massay, se constitui num longo relatório destinado a informar os Conselhos de Guerra e da Fazenda sobre as obras necessárias nas fortificações litorâneas dos reinos do Algarve e de Portugal. Assim como Spanoqui, Massay apresentou inicialmente um mapa geral dos dois reinos e uma planta de situação de cada povoação litorânea, apresentando as respectivas "*trassas*" com projeto das obras necessárias, sempre que possível confrontadas com propostas anteriores de outros engenheiros. Através do recurso a lâminas de papel parcialmente coladas e móveis, mostra os diversos pavimentos dos edifícios. Os desenhos são todos aquarelados e apresentam um código de cores próprio, explicitado no texto. Cabia ao engenheiro apresentar mais de um parecer para que o Conselho de Guerra e o Conselho da Fazenda pudessem avaliar e aprovar a pertinência e custos da proposta. O projeto de uma fortaleza não se fazia em abstrato, no gabinete; era fruto de minucioso exame do sítio, adequando-se à topografia. Longe de serem fortificações geométricas perfeitas, apresentavam forma irregular, adequada ao terreno e às regras da boa fortificação. As fortalezas eram muitas vezes de terra e faxina (feixe de paus secos), mais baratas e fáceis de construir. Economia era palavra de ordem e cabia ao engenheiro apresentar a solução mais cômoda e barata. No que diz respeito à Vila Nova de Milfontes, no litoral alentejano, o Conselho de Guerra já havia enviado Alexandre Massay para vistoriar o sítio e propor *trassa* para uma nova fortificação, em 1598. Seguindo as determinações do Conselho, o engenheiro italiano elaborou a "*... traça do forte, em dois pareceres*", apontando "*... o sítio onde ella comvinha fazerçe*". O relatório de 1621 traz uma planta de situação do lugar, acompanhada de descrição do estado atual do *Forte de São Clemente*, construído em 1599, conforme a *trassa* proposta por Massay. O relatório foi escrito com base na visita de inspeção realizada em 1618, na qual o engenheiro verificou as obras necessárias, elaborando projeto e orçamento para tanto. É interessante analisar a arquitetura visual do projeto de reforma do Forte de São Clemente (Figura 1).

Figura 1: Projeto de reforma do Forte de São Clemente da Vila de Milfontes, litoral do Alentejo



EM: MASSAY, ALEXANDRE, DESCRIPÇÃO DO REINO DO ALGARVE, (1621)
MUSEU DA CIDADE DE LISBOA.

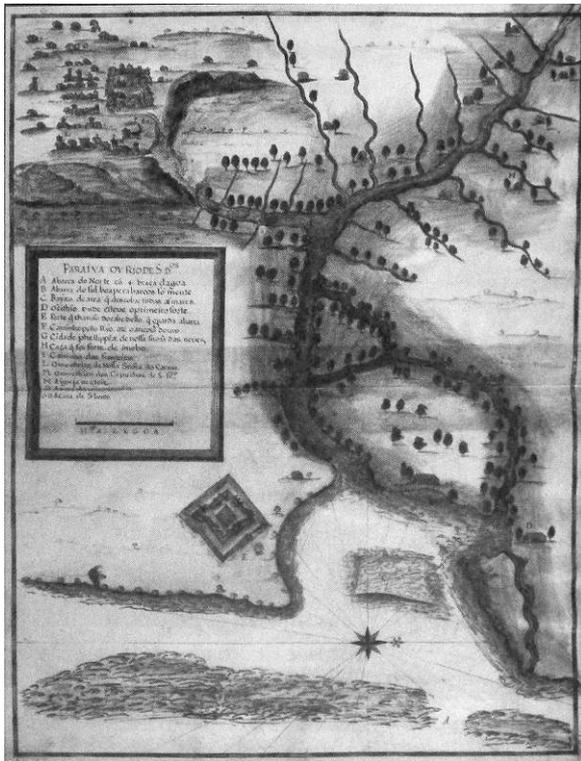
- 29 Trata-se de uma *trassa* envolvendo planta e perfil, contendo lâminas de papel parcialmente coladas e móveis. Na *planta*, levantando-se a parte móvel correspondente à praça alta para a artilharia (N) e ao eirado para os mosqueteiros (O), pode-se visualizar o terrapleno (D), o corpo de guarda (B), os armazéns e casas dos soldados (H) e a ermida (C). Na parte inferior do desenho, o forte está representado em elevação e *perfil*. Uma vez desdobrada a elevação de uma das fachadas, vemos o interior da fortificação (T), seus diferentes pavimentos e a altura do terrapleno (D). Imaginem um códice enorme, contendo centenas de fólhos, com numerosos mapas e projetos dessa natureza - verdadeiras maquetes de papel, tipo origami (Bueno, 2000/2004).
- 30 Dos relatórios de Spanoqui, Turriano e Massay depreende-se dados fundamentais referentes ao funcionamento das obras. Cabia ao Conselho de Guerra enviar engenheiros militares aos locais que se desejasse fortificar, para levantar o sítio e formular os projetos necessários, memoriais descritivos e orçamento das obras. Às vezes, práticos e locais eram consultados para confirmar o parecer técnico do engenheiro. Competia ao Conselho de Guerra decidir sobre a concretização ou não da obra e ao Conselho da Fazenda financiá-la. A supervisão do processo de construção ficava a cargo do engenheiro militar, embora a sua execução fosse feita por empreitada. Empreiteiros controlavam os diversos mestres de ofício - carpinteiros, pedreiros, ferreiros etc -, sendo contabilizadas, em livro específico, as receitas e despesas efetuadas com materiais e pessoal pelo Almojarife dos Armazéns Reais. Os engenheiros militares de altíssimo nível técnico eram remunerados com altos salários. Não eram exclusivamente homens de gabinete, circulando de obra em obra, envolvidos com todas as construções oficiais de porte, sob as ordens do Conselho de

Guerra, do Conselho da Fazenda e do Conselho de Índias (no tempo dos Felipes) ou Conselho Ultramarino (após a Restauração).

- 31 No que diz respeito às Américas, datam do período filipino (1580-1640) as seguintes *Relaciones Geográficas de Indias* referentes ao Brasil:
1. “Roteiro de todos os sinaes conhecidos^{tos}, fundos, baixos, Alturas, e derrotas, que ha na Costa do Brasil desde cabo de São Agostinho até o estreito de Fernão de Magalhães” (BA), de Luís Teixeira, finalizado em c.1586, a partir do levantamento feito *in loco* entre 1573 e 1578. Constituiu-se no primeiro atlas hidrográfico de toda uma vasta região da América Portuguesa, bem como o primeiro fruto de uma expedição de levantamento da costa organizada oficialmente com fins científicos. Além de uma carta geral contendo todo o Brasil dividido em capitanias, inclui doze cartas locais, do Nordeste ao Estreito de Magalhães.
 2. “Relação das praças fortes, povoações, e cousas de importancia que Sua Magestade tem na costa do Brazil; fazendo principio dos baixos ou ponta de São Roque para Sul; do estado de defenção dellas, de seus fruttos e rendimentos, feita pelo sargento-mor desta villa Dioguo de Campos Moreno. No anno de 1609” (IANTT).
 3. “Rezão do Estado, do Brasil no governo do Norte somete asi como o teve dō Diogo de Meneses até o anno de 1612”, iluminado por João Teixeira Albernaz I, “Cosmógrafo de Sua Majestade”, em três versões de luxo, uma datada c. 1616 (BPMP – Códice 126) , outra de c. 1626 (IHGB - Códice “Livro qve dá rezaõ do Estado do Brasil”) e uma terceira de 1627 (Códice de Paris).
 4. “Estado do Brasil Coligido das mais: sertas notícias q pode aivntar, Dō Jeronimo de Ataíde. Por João Teixeira Albernaz, Cosmographo de Sva Ma.^{gde} Anno: 1631”, de João Teixeira Albernaz I, o Velho (1602-1666), contendo 36 cartas, pertencente à Mapoteca do Itamaraty (MI).
 5. “Descrição de todo o Marítimo da Terra de S Crus chamado vulgarmente o Brazil” (1640), com inúmeras cópias manuscritas, dentre elas, uma adquirida pelo embaixador Joaquim de Sousa-Leão, hoje pertencente à Fundação Estudar (FE).
 6. Esses atlas foram seguidos por outros quatro, iluminados e aquarelados por João Teixeira Albernaz II, realizados entre 1666 e c. 1675, mantendo o rigor e a beleza dos do avô.
- 32 Convém salientar alguns aspectos relevantes desse gênero de documentação. Trata-se de códices/atlas contendo inúmeros fólios e mapas regionais, com registros do litoral brasileiro. Nele são destacados os acidentes geográficos da costa (portos notáveis; surgidouros de “*bom fundo*” para caravelas, navios, urcas e pataxos; ilhas e ilhetas com água e lenha; enseadas de grande pescaria; salinas; abrolhos, recifes perigosos, costa brava; correntes marítimas; barretas e calhetas); serras; rede hidrográfica costeira; terras despovoadas e sem proveito; zonas mais e menos férteis para plantação de mantimentos; os limites entre as capitanias hereditárias; povoações, capelas, freguesias, vilas, cidades e aspectos topográficos do sítio onde estão implantadas; fortalezas, fortes e redutos; aldeias e currais dos padres jesuítas; engenhos, fazendas e trapiches, com o nome dos seus respectivos proprietários.
- 33 A “Relação” de 1609 encontra-se na versão manuscrita original, não tendo sido passada a limpo e iluminada *a posteriori*. Ao que tudo indica, trata-se de uma seqüência de relatórios anuais; o primeiro referente ao ano de 1609 e o segundo referente aos anos 1610-1611, finalizado em 1612. Embora o questionário base seja o mesmo e algumas informações pareçam proceder de mesma fonte, os dados são elencados de forma diferente. No relatório de 1609 o texto é mais descritivo, ao passo que no de 1612 é mais elaborado e crítico; no de 1609 o Brasil aparece descrito de Norte a Sul (aí incluindo-se as Capitanias de S. Vicente, Rio de Janeiro e Espírito Santo), ao passo que no de 1612 a descrição começa na Capitania de Porto Seguro seguindo em direção ao Norte.

- 34 Varnhagen, em 1854, atribui a autoria do relatório de 1612 ao Sargento-mor Diogo de Campos Moreno (Soromenho, 1992), algo plausível, uma vez que já teria realizado outro de natureza semelhante, em 1609. Se o for, teve o cuidado de não se repetir, alterando a redação de certas passagens, incluindo tabelas e novos dados levantados nos dois anos seguintes. Sabe-se que entre 1612 e 1613 Campos Moreno esteve na Europa, levando provavelmente consigo as notas originais que lhe serviram de base para a redação definitiva do “*Rezão do Estado, do Brasil...*”. Em Lisboa, ao ser elaborada a versão de luxo, foram acrescentadas algumas cartas baseadas provavelmente em outras informações coletadas *in loco*, quiçá correspondentes aos levantamentos realizados pelo pai de João Teixeira Albernaz I, o Cosmógrafo Luís Teixeira, c. 1586, somados aos dados recolhidos pelos pilotos António Vicente Cochado e Valério Fernandes.
- 35 As “*trazas y designios, en pintura*” presentes nas “*Relaciones Geográficas de Índias*”, aparentemente *naïves*, trazem informações essenciais para a compreensão da situação geográfica e do sítio onde estavam implantados os núcleos urbanos portugueses no Brasil, nos séculos XVI e XVII. Através desses mapas é possível inferir que o lugar onde foram implantadas as primeiras povoações respeitava alguns pré-requisitos recorrentes: situação geográfica litorânea (junto de um porto seguro, baías, barras de rios), vinculada a um ou mais eixos fluviais que propiciassem a interiorização e articulação com zonas férteis produtoras de alguma economia de exportação; sítio elevado por questões de defesa; lugar fértil, são e de boas aguadas para o abastecimento da população. Trata-se de um partido urbanístico tipicamente luso, empregado inclusive em cidades famosas de Portugal, como Lisboa – na barra do Tejo –, o Porto – na barra do Douro –, Coimbra – na barra do Mondego etc. Não são, portanto, opções aleatórias ou irracionais, como tantas vezes foram chamadas quando comparadas às cidades da América Espanhola. Conciliando variáveis relacionadas à lógica da economia vigente – agrário-exportadora, sobretudo do açúcar –, os primeiros núcleos urbanos do Brasil funcionaram como pólos administrativos e religiosos para uma vasta região, repleta de sesmarias – fazendas, sítios, engenhos de açúcar ou currais – que, através de rios e afluentes próximos, escoavam a sua produção para Portugal ou para outros pontos da colônia, por via marítima.
- 36 Curiosamente, o mesmo partido urbanístico permaneceu sendo adotado durante o período da União das Coroas Ibéricas (1580-1640). Observamos certa tendência à regularidade nos traçados das ruas nas vilas e cidades fundadas. No entanto, à exceção da Cidade de São Luís do Maranhão (1612), o “*damero*” espanhol jamais imperou no Brasil. A Cidade de Filipéia de Nossa Senhora das Neves da Paraíba (atual João Pessoa) (Figura 2), fundada em 1585, é um bom exemplo disso, assim como as Vilas de São Cristovão (Sergipe, 1590), Porto Calvo (Alagoas, 1636), Penedo (Alagoas, 1636) e Marechal Deodoro (Alagoas, 1636), entre inúmeras outras.

Figura 2: Albernaz I, João Teixeira, *Paraíba, ov Rio de S. D^{os}*, (c.1616)

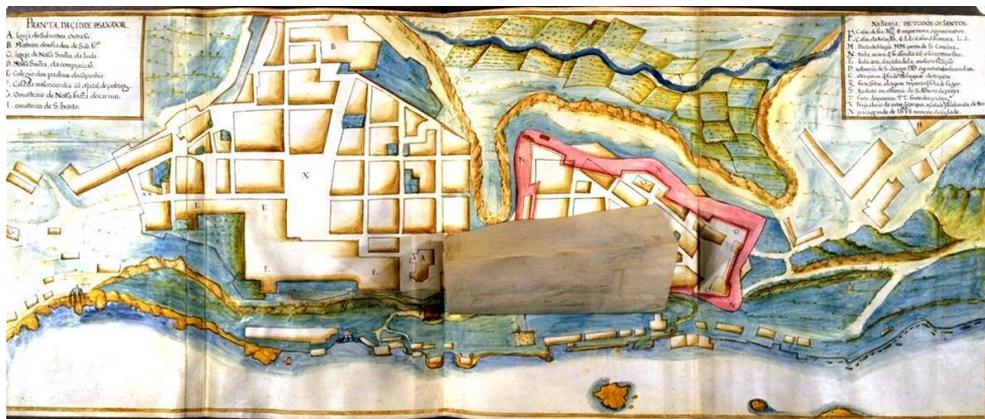


Atual João Pessoa, fundada em 1585 pelos espanhóis. Legenda: G. Cidade Filipéia de N. S. das Neves; E. Forte do Cabedelo; D/H = engenhos.

Em: *Rezão do Estado, do Brasil...* Seção de Reservados da Biblioteca Pública Municipal do Porto, Códice 126).

- 37 O códice “Rezão do Estado, do Brasil...” inclui também outra curiosa carta, cópia da “Pranta, da Cidade d. Salvador” (Figura 3) - originalmente projeto de uma “cidadela” feito por Leonardo Turriano (1605), acrescido do projeto do Forte do Mar feito por Tiburcio Spanoqui (1606) e reelaborado por Francisco de Frias da Mesquita (1609) – certamente pertencente aos arquivos régios de Lisboa ou Madri.

Figura 3: *Planta Topográfica da Cidade de Salvador, com projeto de uma cidadela, elaborado pelo engenheiro militar italiano Leonardo Turriano, em 1605*



Em: Albernaz I, João Teixeira (c. 1616). *Rezão do Estado, do Brasil...*

SEÇÃO DE RESERVADOS DA BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL DO PORTO, CÓDICE 126

- 38 Em determinados períodos da União das Coroas as obras estiveram sujeitas a, pelo menos, três pareceres técnicos: o do engenheiro-mor de Portugal, Leonardo Turriano; o do engenheiro-mor de Espanha, que de 1601 a 1606 era o comendador sienense Tibúrcio Spanoqui; o do engenheiro-mor das *Conquistas*. O texto do relatório apresenta a seguinte ressalva sobre essa planta: “*he copia do original que a sua Mag^e se apresentou o Anno de seis, centos, e sinquo para se dar a Execução a fortificação daquela cidade*”. O texto também informa que a traça da “*cidadela*” destinada a fortificar a parte mais antiga da cidade - cujo fosso aparece representado em vermelho, à direita - era de autoria de Leonardo Turriano - engenheiro-mor de Portugal -, tendo sido confirmada por Tiburcio Spanoqui - engenheiro-mor da Espanha. A “*Pranta*” de Salvador apresenta ainda, na sua parte inferior, uma pequena lâmina de papel, parcialmente colada e móvel, com o *desenho* do antigo Forte do Mar. Trata-se de típico procedimento de representação desse período, na medida em que muitas vezes as novas propostas para um mesmo sítio eram sobrepostas a *desenhos* mais antigos. É possível supor que este exemplar da “*Pranta, da Cidade d. Salvador*” seja uma cópia daquela realizada em Portugal pelo engenheiro-mor do reino Leonardo Turriano (a partir de algum levantamento topográfico feito no Brasil), propondo a construção de uma *cidadela* e o reforço do sistema de defesa à retaguarda da capital da Colônia, datada de 1605, acrescida do projeto do Forte do Mar, concebido por Francisco de Frias da Mesquita e enviado a Lisboa e/ou Madri para o engenheiro-mor de Espanha, Spanoqui, para obtenção de aprovação, em 1609. Cabe lembrar que conforme carta de D. Diogo de Menezes de 22.4.1609, uma planta teria sido “*debuxada*” por Tiburcio Spanoqui “*para o forte sobre hua lagem*” e por não estar de acordo com o sítio, levou Frias da Mesquita a traçar uma nova planta, provavelmente a que aí se apresenta na lâmina colada na parte inferior do desenho.
- 39 O empenho dos felipes em contratar engenheiros militares italianos para trabalhar em Portugal não resultou na formação de um quadro de técnicos nacionais. A carência de profissionais portugueses foi perceptível no momento da guerra de *Restauração* (1640). Em função de tal observação, D. João IV (1640-1656) contratou para trabalhar em Portugal, uma série de engenheiros militares franceses - Charles Lassart (1641), Pierre Girles de St. Paul (1641), Michel Lescole (de L'Ecole) (1643), Nicolau de Langres (1644), Pierre de Sainte Colombes (1648) e Alain Manesson Mallet (1664) - e holandeses - Michael Timmermans (1645-1653), Jean Gillot e Pe. João Cosmander (Sciormans) Moreira, 1986 e Paar, 1995). No século XVII, franceses e holandeses substituíram os italianos na primazia da Arte da Fortificação e cartografia⁵. Paralelamente, iniciou-se todo um processo de formação local de engenheiros militares com o intuito de suprir a carência observada. Os desenhos legados por esses engenheiros franceses e holandeses, tais como os que integravam o relatório “*Desenhos e plantas de todas as praças do Reino de Portugal*”, de Nicolau de Langres, os de Michel Lescole e Jean Gilot - hoje sediados na Biblioteca Nacional de Lisboa -, comparativamente aos desenhos dos italianos Turriano, Spanoqui e Massay apresentam representação cartográfica cada vez mais técnica. Os mapas assumem a forma que conhecemos hoje, com títulos e legendas explicando os significados das letras ou números nele inscritos. Os códigos de representação começaram a se consolidar Portugal em fins do século XVII, embora ainda não padronizados em tratados.

Como eram feitos os mapas?

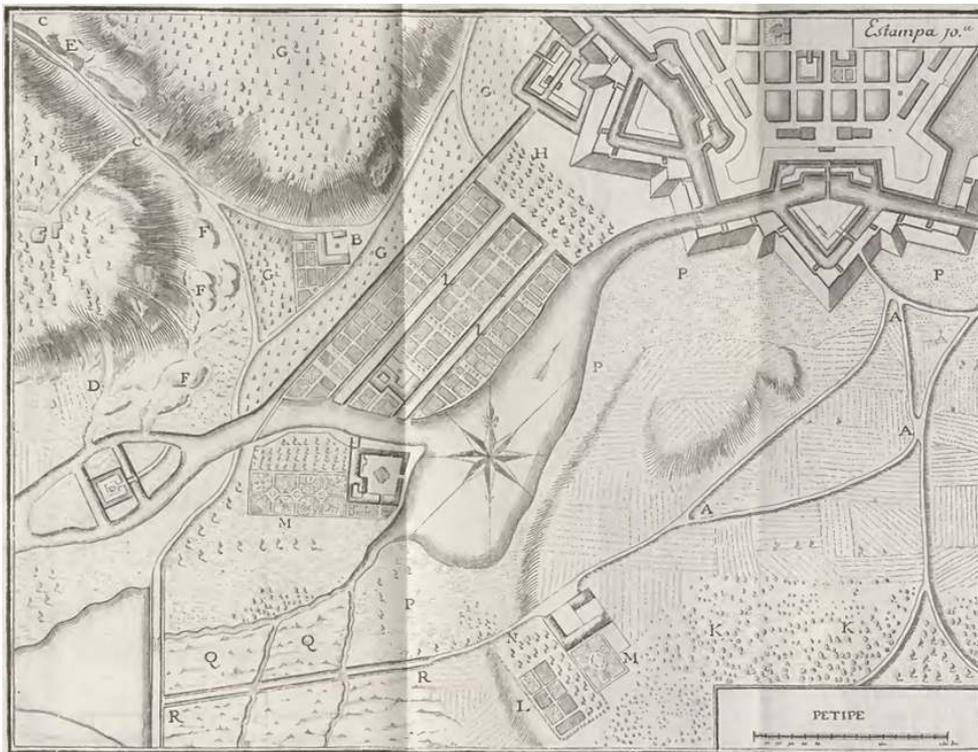
- 40 No que diz respeito às técnicas de levantamento arquitetônico, topográfico, corográfico e geográfico e sua respectiva representação no papel, o grande impulso renovador ocorreu no reinado de D. João V, quando foram publicados dois importantes tratados - “*Tratado do modo o mais facil e o mais exacto de fazer as cartas geographicas, assim de terra como de mar, e tirar as plantas das praças*” (1722) e “*O Engenheiro Portuguez*” (Tomo I, 1728). Ambos foram elaborados pelo então engenheiro-mor do reino Manoel de Azevedo Fortes, designado em 1720 membro da Academia Real de História e encarregado das questões geográficas das Províncias do Reino e *Conquistas*. Foram os primeiros tratados publicados em Portugal sobre a matéria, pois até então, embora os demais falassem de “*desenho*” (i. e. projeto), não se preocupavam em analisar a questão da representação gráfica (arquitetônica e cartográfica) e estabelecer normas e convenções (“*regras*” e “*máximas*”) padronizando a sua feitura. Até aqui, cada desenho apresentava uma legenda explicativa dos códigos empregados e as cores sempre variavam.
- 41 Os tratados publicados por Azevedo Fortes são o resultado concreto do impulso de renascimento da *ciência do desenho geográfico* promovido por D. João V e basicamente são uma síntese dos congêneres franceses “*Methode de lever les plans et les cartes de terre et de mer, avec toute sortes d’instrumens, & sans instrumens*” de Jacques Ozanam (1693); “*L’ingénieur français...*”, provavelmente de Naudin (1696); “*Les elemens d’Euclides R.P. Dechalles; demontrez d’une maniere nouvelle & facile, par M. Ozanam*”⁶ e de Buchotte, “*Les Règles du dessein et du lavis, pour les plans particuliers des Ouvrages & des Bâtimens, & pour leurs Coupes, Profils, Elevations & Façades, tant de l’Architecture Militaire que Civile: Comme aussi pour le Plan en entier d’une Place; pour le Carte particulière, & pour celles des Elections, des Provinces, & des Royaume*”⁷ (1722). As convenções de representação cartográfica estabelecidas por Azevedo Fortes não são originárias de Portugal, cabendo ao engenheiro-mor do reino fundamentar-se nos principais tratados da Europa do mesmo tipo. A novidade residiu na didática com que expôs o método mais prático de proceder os levantamentos em campo e transpô-los para o papel, fruto da sua experiência pessoal e da síntese dos manuais franceses supracitados.
- 42 A indiscutível beleza dos *desenhos* setecentistas portugueses me levou à seguinte indagação: quais os instrumentos, técnicas, códigos e convenções de representação empregados na sua feitura? Como os engenheiros militares, em Portugal e no Brasil, realizavam os levantamentos em campo, preparavam seu gabinete, sua mesa de trabalho, suas folhas de papel, seu estojo de desenho? Como riscavam as primeiras linhas a lápis, apagavam-nas com *miolo de pão*, preparavam as penas, empunhavam-nas corretamente, riscavam a nanquim, preparavam as tintas, davam as *aguadas*, colavam as diversas folhas, ornamentavam o conjunto ...?
- 43 A geometria prática ensinava a dividir e medir quantidades contínuas segundo sua extensão, tais como: o comprimento de uma linha (longimetria ou altimetria); o comprimento e a largura de um plano (planimetria); o comprimento, a largura, a altura, a espessura e a profundidade de um corpo sólido (estereometria). Em se tratando de medidas inacessíveis, recorria-se à trigonometria. Tais procedimentos são muito antigos e desenvolveram-se, sobretudo, a partir do Renascimento. Segundo Joan Gadol (Gadol, 1973), além de pioneiro em importantes questões teóricas da Arquitetura e do *Disegno*, Leon Battista Alberti teria sido também pioneiro na adoção de instrumentos náuticos, tais

como o astrolábio, para fins de levantamento topográfico, na “*Descriptio urbis Romae*”, que trata do mapeamento da cidade de Roma, feito entre 1443 e 1455, por ocasião do projeto para a reformulação da cidade, encomendado pelo Papa Niccolò V. Ao adaptar instrumentos matemáticos advindos de outras ciências – a Astronomia e a Náutica – para fins de levantamento topográfico, Alberti desenvolveu e generalizou novas técnicas de medição e mapeamento, incorporadas e difundidas posteriormente no seu tratado “*Ludi matematici*” (1443-1448) e no “*De re aedificatoria*” (1452, Livro X, Cap.7). A “*Descriptio urbis Romae*” e o “*Ludi matematici*” estão, portanto, entre os primeiros tratados a contemplar a questão dos levantamentos topográficos e sua representação em mapas. Na verdade, Alberti sintetizou numerosas práticas antigas e contemporâneas, tais como as teorias do geógrafo grego Ptolomeu e as regras de triangulação simples de raiz euclidiana já empregados na Idade Média, tais como o princípio da homotetia ou dos triângulos semelhantes. A novidade consistia em associá-los aos instrumentos náuticos empregados na medição da altura dos astros para o cálculo da latitude. O astrolábio náutico consistia em uma circunferência graduada acoplada a uma régua móvel (chamada alidade), dotada de duas miras que, posicionada na vertical ou na horizontal, permitia aferir alturas e distâncias nos levantamentos topográficos, através da medição dos ângulos e de cálculos de triangulação de raiz euclidiana. Desenhos de Mariano Taccola (1382-1458?) atestam o emprego do astrolábio e do quadrante na medição de alturas e distâncias, quase contemporaneamente aos tratados de Alberti, em pleno século XV (Galluzzi, 1996), bem como os de Francesco di Giorgio Martini (1439-1501) atestam o emprego da trigonometria nas suas medições. Para fins de levantamento da planta de uma cidade, por exemplo, era fundamental que o observador se posicionasse em lugar elevado, de onde pudesse ter uma visão em 360°, tal como uma colina ou torre de igreja. O astrolábio (denominado “*horizonte*”, no Cap. 7, do Livro X, do “*De re Aedificatoria*”) deveria ser colocado horizontalmente sobre um tripé e suas miras direcionadas para o Norte com o auxílio de uma bússola. Feito isso, o observador iniciava o levantamento, girando a régua móvel e fixando suas miras em pontos destacados da paisagem da cidade, simultaneamente anotando num caderninho as respectivas linhas de posição e ângulos. Essas linhas funcionavam, na verdade, como os raios de uma circunferência cujo centro era o ponto no qual se encontrava posicionado o observador. Em outro papel, tal levantamento era sobreposto a uma trama de coordenadas horizontais e verticais, como os paralelos e meridianos dos mapas de Ptolomeu, depois acrescido de dados advindos de novas medições mais simples, feitas no chão com auxílio de uma corda e uma bússola, visando a medir e mapear a direção das ruas e dos principais edifícios, para se configurar a disposição da malha urbana (Gadol, 1973). Esses procedimentos foram sintetizados, no século seguinte, no tratado de Cosimo Bartoli, *Del Modo di Misurare le Distantie, le Superficie, i Corpi, le Piante, le Provincie, le Prospettive, & tutte le altre Cose Terrene, che possono occorrere a gli Huomini, Secondo le Vere Regole d’Euclide, & degli altri piu Lodati Scrittori*, publicado em Veneza, em 1589. Desde o século XV, “*desenhar*” pressupunha, antes de tudo, levantar o sítio e adequar-lhe a forma conveniente. Curiosamente, mas não por acaso, os mesmos homens que estiveram envolvidos com as raízes da ciência do “*disegno*” (hoje diríamos ciência do projeto) estiveram envolvidos com o estabelecimento de novas práticas, instrumentos e técnicas de medição topográfica. O “*Horizonte*” de Alberti, também chamado “*polimetrum*” pelo cartógrafo alemão Waldseemüller (1470-c.1521), “*circumferentor*” ou “*Dutch Circle*” por Gemma Frisius e “*torquetum*” por Tartaglia (1506-1557), foi o mais remoto ancestral do “*teodolito*”, descrito e assim denominado, no século XVI, por Thomas Digges (Gadol, 1973).

- 44 Até fins do século XVIII, o engenheiro ao sair a campo, acompanhado de dois ou três ajudantes que soubessem medir e do(s) “picador(es) de mato”, deveria levar consigo os seguintes instrumentos: a *prancheta circular moderna*⁸ ou *círculo de borda*, vulgo *teodolito*; pedômetro; bússola; balizas com bandeirolas; corda⁹ ou corrente de ferro delgada¹⁰ (“cadeia”); tábua delgada do tamanho e feitio de meia folha de papel para escrever e riscar em campo (“borrão”); caderneta; lápis; “*estojo de mathematica*”; o *petipé*¹¹; duas régua de pinho e barracas para abrigar a comitiva. Azevedo Fortes, no tratado “*O Engenheiro Portuguez*” (1728), é bastante minucioso na descrição do funcionamento dos instrumentos empregados nos levantamentos de campo, ilustrados na estampa 7 do Tomo I¹².
- 45 Além da prancheta circular moderna ou teodolito, outro instrumento era também bastante utilizado no cálculo de distâncias inacessíveis de levantamentos topográficos. Tratava-se do pedômetro - espécie de relógio levado à cintura ou preso ao joelho (sob a calça), através do qual se contavam as passadas. Embora permitisse medir grandes extensões, cerca de vinte, trinta e cinquenta léguas, o instrumento era pouco preciso, servindo apenas para medições aproximadas nas quais não era necessária a exatidão. No caso da medição aproximada de longuíssimas distâncias esse pequeno relógio podia ser colocado sob a pata de um cavalo e preso à sela. O pedômetro era muito recomendado em situações de espionagem, permitindo que se medisse ocultamente o território ou praça do inimigo.
- 46 Uma vez esboçados num “borrão” (rascunho) pelo *engenheiro*, os registros eram passados a limpo pelo próprio autor do levantamento ou por um bom *engenheiro desenhador*. Passava-se então do levantamento de campo ao desenho de gabinete. Os instrumentos utilizados no gabinete integravam o chamado “*estojo de mathematica*” (Estampa 6^a): quatro tipos de régua de latão ou madeira; esquadro; compassos (dois simples e cinco complexos); transferidor e *petipé*. O *petipé* ou escala gráfica variava de acordo com o objeto registrado. Os *petipés* não eram feitos arbitrariamente, cabendo aos engenheiros respeitarem algumas convenções¹³.
- 47 Além dos instrumentos do “*Estojo de Mathematica*”, os engenheiros deveriam também estar providos de estojo de desenho, contendo as seguintes ferramentas: bons canivetes para aparar as penas; penas; pincéis; bons lápis; miolo de pão e cola de Inglaterra. Algumas curiosidades chamam a atenção. Além do miolo de pão usado para apagar os riscos a lápis, não deixa de ser hilariante o alerta de Azevedo Fortes sobre a especificidade de determinadas penas: “*as de corvo são próprias para o dessenho de linhas extremamente delgadas, e das ordinarias as da aza esquerda são melhores, que as da aza direita*” (Fortes, 1728: Tomo I, 420).
- 48 No século XVI, o papel era proveniente da Itália, sobretudo fabricado em Fabriano; no XVIII os melhores eram os da França e, em segundo lugar, os provenientes da Holanda. Se colocarmos uma folha contra a luz é possível visualizar a sua marca d’água, indicativa da sua proveniência. A produção de papel em Portugal, na Vila de Lousã (Melo, 1926), data de princípios do século XVIII e, segundo Ayres de Carvalho (Carvalho, 1977), este papel era encomendado pela Academia Real de História para suas correspondências e publicações. Convém lembrar que o engenheiro-mor do reino Manoel de Azevedo Fortes era membro dessa Academia. No entanto, malgrado o papel produzido em Portugal tivesse sido progressivamente utilizado na impressão de livros, o exame dos originais datados do século XVIII indica que os engenheiros militares se mantiveram dependentes da importação de folhas estrangeiras para a feitura de mapas e plantas.

- 49 Para desenhar era necessário mesa firme, lisa e com sarrafo nas bordas “para o *Dessenhador poder encostar o peito, sem offender o papel, que passa por entre o sarrafo, e a meza* (Fortes, 1728: Tomo I, 421). Algumas advertências específicas orientavam o risco e aguadas das plantas militares. No que diz respeito à posição do desenhista, era fundamental que se posicionasse em mesa junto a uma janela, recebendo a luz da esquerda ou da frente, nunca da direita (Fortes, 1728: Tomo I, 447), já que por convenção, nos mapas, a luz sempre vinha da esquerda e a sombra tombava para direita.
- 50 Uma vez esboçado o levantamento em caderno de notas (“caderno de lembrança” ou “borrador”) ou folha solta, no gabinete, cabia ao desenhista preparar a mesa e iniciar o risco, primeiro a lápis, depois a bico-de-pena e nanquim. Os borrões passavam por inúmeras reduções, adquirindo uma escala gráfica. As linhas a lápis eram depois apagadas com miolo de pão.
- 51 Pautado em “*regras e máximas*”, o *desenho* das plantas militares diferia da pintura e da miniatura por apresentar códigos de representação próprios, convencionados ao longo dos séculos XVI e XVIII em tratados específicos. O tratado “*O Engenheiro Portuguez*” sintetiza no Capítulo X, do tomo I, os códigos empregados. Diferentemente do desenho fruto da pura contemplação, os dos engenheiros militares atendiam a finalidades específicas. Sendo impossível representar de forma naturalista grandes extensões do território, foi necessário desenvolver um sistema de códigos para viabilizar o entendimento daquilo que interessava ressaltar. O tratado “*Engenheiro Português*”, portanto, difunde e uniformiza pela primeira vez, em Portugal, uma série de convenções cartográficas (Figura 4) (Bueno, 1998, 2000 e 2004).

Figura 4: Convenções cartográficas usadas por Manoel de Azevedo Fortes (1728)



Códigos empregados na estampa n. 10: A = terras lavradas; H = pomares; K = bosques e arvoredos; L = hortas; M = jardins; P = prados; os montes e serras se configuravam com uma pena bem delgada e o penejado ia imitando o seu contorno, mais ou menos comprido, segundo o escarpado dos montes. As cores também estavam convencionadas: rios, mar = aguada de rios ou verdete líquido; madeira = bistre; ferragens = anil; telhados e obras de alvenaria (pedra e cal) = aguada de vermelho; obra de terra = preto; obra nova projetada = amarelo; caminhos, ruas e praças = cor do papel, sem aguada.

Em: Fortes, Manoel de Azevedo, *O Engenheiro Portuguez*, Lisboa, 1728, tomo I. Disponível na Biblioteca Nacional Digital da Biblioteca Nacional de Portugal [<http://purl.pt/14547>].

- 52 Antes de iniciar o processo de aquarelamento do desenho, cabia ao desenhista preparar as tintas. Tomando por referência o tratado de Buchotte, “*Les Règles du dessein et du lavis ...*” (1722), Manoel de Azevedo Fortes ensinava sobre os pigmentos empregados e a receita para composição das tintas. Uma vez preparada a mesa, dispostas as tintas em tijelinhas e godês, separados os pincéis ou broxas - em caso de grandes extensões de papel- , iniciavam-se “*as aguadas*”, ou seja, o processo de aquarelamento dos mapas. Assim como as figurações, grafismos, cores, luz e sombra também estavam convencionadas.
- 53 Na cartas topográficas, assim como nas geográficas, corográficas e náuticas, era obrigatória a introdução da *rosa dos ventos* ou da *flor de liz* para orientação do desenho, bem como do *petipé* para conferir-lhe uma escala gráfica. Azevedo Fortes trata do assunto e adverte quanto a melhor posição desses elementos. Assim como os títulos, melhor alocados na parte superior da carta, as legendas também gozavam de lugar próprio - à direita ou à esquerda -, conforme o desenho.
- 54 A padronização dos códigos de representação, encabeçada por Azevedo Fortes, é visível na série de mapas legada pela geração seguinte, envolvendo engenheiros militares que atuaram inclusive nas expedições científico-demarcatórias enviadas ao Brasil, a partir de 1750.

A formação profissional do engenheiro português

- 55 O estudo do perfil profissional do engenheiro militar português e brasileiro, com seus respectivos “*hábitos de métier*”, só é possível no quadro da sua formação oficial, o que nos remete ao exame dos tratados elaborados pelos mestres das “*Academias Militares*”, concebidos como *apostilas* para orientação dos alunos. Através deles, podemos entrever o conteúdo programático das instituições de ensino às quais os engenheiros militares do período estiveram vinculados direta ou indiretamente, bem como verificar a literatura consultada, o tipo de “*leitura*” feita, os conceitos, categorias estéticas e científicas, instrumentos e técnicas, formas e *práticas* que orientaram a metodologia de trabalho dos mais remotos ancestrais dos nossos atuais arquitetos e engenheiros.
- 56 Ao contrário do que se poderia pensar, as “*Aulas de Arquitetura Militar*” foram algo muito diferente do nosso conceito atual de “*Academia*”. Tratava-se das “*lições teóricas e práticas*” ministradas pelo engenheiro-mor do reino (no caso de Lisboa) ou pelo engenheiro-diretor de uma província ou engenheiro-chefe de determinada *praça* (acompanhados de um professor assistente), destinando-se prioritariamente a um número reduzido de “*partidistas*” (esse número oscilou entre três, quatro, seis, dez e doze) – jovens membros da estrutura do exército com especial talento para a profissão, que recebiam remuneração para tanto e eram anualmente examinados.
- 57 Segundo Rafael Moreira (Moreira, 1982), em 1562, a regente D. Catarina organizou a “*Escola Particular de Moços Fidalgos*” ou “*Lição dos Moços Fidalgos*”, cujo grupo de alunos incluía a fina flor da nação, dentre eles o próprio jovem futuro rei D. Sebastião. Funcionava no Paço da Ribeira e começou com a lição de latim, a que se juntou, em 1568, o estudo elementar das Matemáticas e da Esfera (Cosmografia), confiados ao cosmógrafo-mor do reino e matemático, Pedro Nunes, que por residir em Coimbra, foi substituído provavelmente por João Baptista Lavanha, também cosmógrafo. Em 1564, António Rodrigues tornou-se “*Mestre de todas as obras régias*”, herança do cargo de Miguel de Arruda e, após a morte de Afonso Álvares, “*Mestre das obras das fortificações*”, acumulando assim os dois cargos durante quinze anos (até 1590). Em função da alta posição que ocupava e tal como o cosmógrafo-mor, foi incumbido de lecionar Arquitetura aos jovens fidalgos, em 1573. No contexto supracitado inserem-se os dois tratados manuscritos descobertos por Rafael Moreira e, após minuciosa pesquisa, atribuídos a António Rodrigues, datáveis de 1576 e 1579. O primeiro versa sobre arquitetura militar, geometria, trigonometria e perspectiva e basicamente tem por referência os tratados de Vitruvius (na tradução de Daniele Barbaro), Alberti, Pietro Cataneo, *Il Primo Libro*” e “*Il Secondo Libro di Perspectiva di Sebastian Serlio Bolognese*” e Cósimo Bartoli. Já o segundo, constitui-se em nova versão do anterior, datável de 1579, contemplando especificamente questões de geometria, com base do Livro I de Serlio. A relevância desses tratados manuscritos deve-se ao fato de serem as “*apostilas*” das aulas ministradas no Paço da Ribeira, a partir de 1573, estando essas teorias e práticas amplamente disseminadas entre seus discípulos. Esses tratados são uma importante fonte sobre as referências teóricas que fundamentaram a primeira iniciativa oficial de ensino da Arquitetura Militar, em língua vernácula, fora do circuito italiano.
- 58 O sucesso da iniciativa pedagógica da “*Escola de Moços Fidalgos do Paço da Ribeira*” teria impressionado Felipe II e Juan de Herrera quando da sua estada em Lisboa (1581-1582) por ocasião da União das Coroas Ibéricas (1580-1640), inspirando-os na criação de uma

instituição semelhante junto ao Alcázar de Madri, a “*Academia de Matemáticas e Architectura*”, em outubro de 1583 (Moreira, 1987). Esta, por sua vez, teria inspirado a criação de outra instituição congênera, em língua holandesa, a “*Duytsche Mathematique*” (Zandvliet, 2004), na Universidade de Leiden, em 1600, cujo programa concebido pelo matemático Simon Stevin se direcionava à formação de agrimensores, engenheiros militares, mestres pedreiros e mestres carpinteiros, também habilitados na cartografia (Bueno, 2004). Ao contrário do que se pensa, Felipe II teria assimilado uma estrutura de ensino já consolidada em Portugal desde 1562/1573 e sem precedentes na Espanha e Províncias Holandesas. Tratava-se de um centro politécnico, onde se ensinava a jovens fidalgos matérias de natureza especulativa, associadas às suas aplicações práticas, sobretudo referentes à náutica e à arquitetura militar. Entre as matérias ministradas incluíam-se a Aritmética, a Geometria e Medição, a Mecânica, a Astrologia, a Gnomônica, a Cosmografia, a Geografia, a Perspectiva, a Música, a Arquitetura, a Pintura, a Artilharia e a Arte da Fortificação. Em dezembro de 1582, antes de abandonar o Paço da Ribeira de regresso à Espanha, o rei nomeou o seu corpo docente: o cosmógrafo-mor João Baptista Lavanha, encarregado de ler Matemáticas; Pedro Ambrósio Ondériz, para ajudá-lo a traduzir os livros necessários a essa matéria e Luís Jorge de Barbuda, para se ocupar da Cosmografia e Geografia. No ano seguinte, Herrera completou o elenco com o ensino da Arquitetura, seguindo-se depois outros. O próprio Tiburcio Spanoqui, “*Ingeniero mayor de España*”, ensinou na Academia, deixando discípulos como Cristóbal de Rojas, Jerónimo de Soto e Gaspar Ruiz, além de ter organizado o primeiro depósito de mapas e plantas militares no Palácio Real de Madri. Diferentemente da Universidade de Salamanca, especializada no ensino das Matemáticas, em latim, esse centro de ensino ministrava as matérias em castelhano. Para tanto, no seu âmbito, foi realizada uma série de traduções de textos clássicos para a língua vernácula: Vitruvius (1582), Alberti (1582) e Euclides (1584), entre outros (Moreira, 1987). Dos tratados redigidos em espanhol, destacam-se o “*Libro de Instrumentos nuevos de Geometria*”, de Andrés Garcia de Céspedes, Cosmógrafo-mor do Conselho de Índias, publicado em 1606, e o tratado de Cristóbal de Rojas sobre fortificação, impresso em 1598.

- 59 Com a extinção da “*Escola de Moços Fidalgos do Paço da Ribeira*”, sua transferência para o Alcázar de Madri (1583) e morte de António Rodrigues (1590), Filippo Terzi foi nomeado “*Mestre das obras de el-rei*”, depois “*Arquitecto Geral*” também encarregado, em 1594, de supervisionar a formação de três discípulos. Entre a extinção da “*Escola de Moços Fidalgos*” e a incumbência de Terzi de ensinar, observa-se uma lacuna de onze anos, na qual ganharam terreno os padres jesuítas que, c.1590, criaram a “*Aula de Esfera*” no Colégio de Santo Antão, aberta aos jovens nobres e técnicos em geral. De qualquer forma, durante sete anos interrompeu-se o ensino oficial da Arquitetura em Portugal. Vigente desde 1545, quando os jesuítas se instalaram em Portugal, o Colégio de Santo Antão dispôs a partir de c. 1590 de uma Cadeira específica para o ensino das Matemáticas aplicadas à Ciência Náutica, Astronomia, Cosmografia (i.e. “*Esfera*”), Geometria Prática, Geografia e Arte da Fortificação, destinada aos pilotos, cartógrafos, construtores de instrumentos náuticos, homens do mar, fidalgos e também a arquitetos e engenheiros militares. No âmbito da conjuntura supracitada, a análise dos conteúdos das “*lições*” ministradas pelos professores da principal Cadeira do Colégio de Santo Antão (Albuquerque, 1972) apontou para mudança em três direções: a) as matérias predominantemente relacionadas à Ciência Náutica (Cosmografia e Astrologia) foram progressivamente relegadas a segundo plano e sobrepujadas pelas disciplinas vinculadas à Geometria Prática, à Geografia e à Arquitetura Militar; b) em contrapartida, os anos de convivência entre cosmógrafos e engenheiros

militares na instituição dos jesuítas conferiram aos segundos mais sólidos conhecimentos referentes ao desenho das “*Cartas Geográficas*”, “*Corográficas*” e “*Topográficas*”; c) em paralelo, a literatura italiana foi cedendo lugar à literatura holandesa e francesa, mais atualizadas. Nesse contexto de mudança ocorreu tanto a formação do cosmógrafo João Teixeira Albernaz I (Cortesão e Mota, 1960: Tomo IV) como do futuro cosmógrafo e engenheiro-mor do reino Luís Serrão Pimentel.

- 60 Em 1647, a criação da “*Aula de Fortificação e Architectura Militar*” direcionada exclusivamente à formação de engenheiros militares implicou na diminuição da importância do Colégio de Santo Antão¹⁴ no preparo de técnicos voltados à ciência náutica e à Arquitetura Militar. A nova *Cadeira* criada na Ribeira das Naus teve os mesmos propósitos da *lição* ministrada pelo cosmógrafo-mor desde os tempos de Pedro Nunes. Além de cuidar da formação teórica desses profissionais, cabia ao engenheiro-mor examinar os instrumentos, os projetos de fortificação e demais elementos relativos à sua profissão. Não por acaso, um mesmo agente foi incumbido de encabeçar a dupla função de cosmógrafo e engenheiro-mor, a partir de meados do século XVII. Luís Serrão Pimentel, seu primeiro lente, foi depois seguido por inúmeros outros, dentre eles Manoel de Azevedo Fortes, responsável pela introdução do ensino da ciência geográfica no programa da Academia.
- 61 Segundo o modelo da *Aula* de Lisboa, foram também criadas “*Aulas de Arquitetura Militar*” nos principais centros urbanos das Províncias de Portugal, Brasil, Índia e África, a partir de finais do século XVII, tais como: Viana do Castelo (1701), Almeida (1732), Tavira, Elvas (1732), Salvador (1696), Rio de Janeiro (1698), Goa (1699), Angola (1699), São Luís do Maranhão (1699), Recife (1701) e Belém (1758). Embora por vezes funcionando de forma intermitente, essas “*Aulas*” foram um dos principais focos de irradiação da cultura arquitetônica, urbanística e geográfica erudita em Portugal e no Brasil, tendo sido as primeiras instituições destinadas ao ensino da cartografia, antes das escolas politécnicas do século XIX. A teoria e a prática veiculadas nessas “*Academias*” fundiam-se no cotidiano profissional de mais de duas centenas de engenheiros militares atuantes no Brasil, entre os séculos XVI e XVIII.

BIBLIOGRAPHY

ALBUQUERQUE, Luís de (1972). “A Aula de Esfera do Colégio de Santo Antão no Século XVII”, en: *Anais da Academia Portuguesa da História*. Lisboa, vol. 21, pp. 337-391.

ALBUQUERQUE, Luís de (1973). “Origem da Profissão de Engenheiro em Portugal”, en: *Para a História da Ciência em Portugal*. Livros Horizonte, Lisboa. pp. 143-166.

BUENO, Beatriz P. S (1998). “Francisco de Hollanda: Importante Agente da Coroa Portuguesa na Itália no Século XVI”, en: Padilha, Nino (Org.) *Cidade e Urbanismo: História, Teorias e Práticas*. FAUFBA, Salvador.

- BUENO, Beatriz P. S. (1998) “A Iconografia dos Engenheiros Militares no Século XVIII: Instrumentos de Conhecimento e Controlo do Território”, en: Araújo, Renata & Carita, Helder (1998). *Coletânea de Estudos Universo Urbanístico Português 1415-1822*. CNCDP, Lisboa. pp. 87-118.
- BUENO, Beatriz P. S. (1999). “De Quanto Serve a Ciência do Desenho no Serviço das Obras de El-Rei”, en: Araújo, Renata et alii (2001). *Actas do Colóquio Internacional “Universo Urbanístico Português 1415-1822”*. CNCDP, Lisboa. pp. 267-281.
- BUENO, Beatriz P. S. (2000). “Desenho e Desígnio: o Brasil dos Engenheiros Militares”. *Oceanos [A construção do Brasil urbano]*, n.º.41, pp. 40-58.
- BUENO, Beatriz P. S. (2000). “Formação e metodologia de trabalho dos engenheiros-militares: a importância da ‘ciência do desenho’ na construção de edifícios e cidades”., en: Teixeira, Manuel (org.) (2004). *A Construção da Cidade Brasileira*. Livros Horizonte, Lisboa.
- BUENO, Beatriz P. S. (2001). *Desenho e Desígnio: o Brasil dos Engenheiros Militares (1500-1822)*. Tese de Doutoramento – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BUENO, Beatriz P. S. (2004) “A Guerra de Papel: Confecção e Disputa pelos Mapas”, en: Tostes, Vera et alii (2004). *A Presença Holandesa no Brasil: Memória e Imaginário*. Livro do Seminário Internacional. Rio de Janeiro, MinC/IPHAN/Museu Histórico Nacional, São Paulo. pp. 145-168.
- BUENO, Beatriz P. S. (2004). “O Ensino de Arquitetura nas Aulas de Engenharia Militar da Bahia no Século XVIII”. *Desígnio*, n.º. 1, pp. 93-100.
- BUENO, Beatriz P. S. (2004). “A Produção de um Território Chamado ‘Brasil’”, en: Antunes, Ermelinda (cur.) (2004). *Laboratório do Mundo: Idéias e Saberes do Século XVIII*. IMESP/ Pinacoteca do Estado de São Paulo, São Paulo (Catálogo de Exposição).
- BUENO, Beatriz P. S. (2004). “Decifrando Mapas: Sobre o Conceito de ‘Território’ e suas Vinculações com a Cartografia”. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, no. 10/11, pp. 155-194.
- CÁMARA, Alicia (1998). *Fortificación y Ciudad en los Reinos de Felipe II*. Editorial Nerea, Madrid.
- CARVALHO, Ayres de (1977). *Catálogo da Coleção Desenhos*. Biblioteca Nacional de Lisboa, Lisboa.
- CORTESÃO, Armando & MOTA, Avelino T. da (1960). *Portugaliae Monumenta Cartographica*. Lisboa, vol. VI.
- GADOL, Joan (1973). *Leon Battista Alberti. Universal Man of the Early Renaissance*. 2ª ed. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- GALLUZZI, Paolo (1996). *Gli Ingegneri del Rinascimento da Brunelleschi a Leonardo da Vinci*. Giunti/Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze (Catálogo de exposição).
- MELO, Arnaldo Faria de Ataíde (1926). *O Papel como Elemento de Identificação*. Oficinas Gráficas da Biblioteca Nacional, Lisboa.
- MORA-FIGUEROA, Dagmar (1998). “Las Relaciones Topográficas de Castilla y Geográficas de Indias de Felipe II”, en: *Felipe II: Los Ingenios y Las Maquinas. Ingeniería y Obras Públicas en La Época de Felipe II*. Sociedad Estatal para la Comemoración de los Centenarios de Felipe II Y Carlos V, Madrid.
- MORALES Folguera, José Miguel, (2001). *La construcción de una utopía. El proyecto de Felipe II (1556-1598) para Hispanoamérica*. Editorial Biblioteca Nueva, Madrid.
- MOREIRA, Rafael (1982). *Um Tratado Português de Arquitectura do Século XVI (1576-1579)*. Dissertação de Mestrado em História da Arte, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (FCSH-UNL), Lisboa.

- MOREIRA, Rafael (1986). “Do Rigor Teórico à Urgência Prática: a Arquitectura Militar”, en: Moura, Carlos. *História da Arte em Portugal. O Limiar do Barroco*. Publicações Alfa, Lisboa., pp. 67-85.
- MOREIRA, Rafael (1987). “A Escola de Arquitectura do Paço da Ribeira e a Academia de Matemáticas de Madrid”, en: Dias, Pedro (coord.). *As Relações Artísticas entre Portugal e Espanha na Época dos Descobrimientos*. Livraria Minerva, Coimbra. pp. 65-77.
- MOREIRA, Rafael (1992). “O Engenheiro-Mór e a Circulação das Formas no Império Português”, en: *Portugal e Flandres. Visões da Europa (1550-1680)*. Instituto Português do Patrimônio Cultural, Lisboa. pp. 97-107 (Catálogo de Exposição).
- MOREIRA, Rafael (1994). “Os Grandes Sistemas Fortificados”, en: *A Arquitectura Militar na Expansão Portuguesa*. CNCDP, Lisboa. pp. 149-160.
- MOREIRA, Rafael (1995). “Arquitectura: Renascimento e Classicismo”., en: Pereira, Paulo (org.). *História da Arte Portuguesa*. Círculo de Leitores, Lisboa. Vol. 2, pp. 303-364.
- MOREIRA, Rafael (1997). “Uma Planta de Sesimbra de cerca de 1568”, en: *Sesimbra Monumental e Artística*. 2ª ed. Câmara Municipal de Sesimbra, Sesimbra.
- MOREIRA, Rafael & BUENO, Beatriz P. S. (2002). “O Desenho de Arquitectura Militar: Tipologias e Usos”, en: *Actas do V Colóquio Luso-Brasileiro de História da Arte*. Universidade de Algarve, Faro. pp. 15-26.
- PAAR, Edwin. (1995). “As Influências Teóricas Holandesas na Arquitectura Militar Portuguesa Seiscentista: Luís Serrão Pimentel e a “Escola Holandesa” de Fortificação”. Texto inédito, a ser publicado.
- REIS Filho, Nestor Goulart (2000). *Imagens das Vilas e Cidades do Brasil Colonial* [Colaboradores: Beatriz P. S. Bueno e Paulo Bruna]. EDUSP/Imprensa Oficial do Estado/ FAPESP, São Paulo.
- ZANDVLIET, Kees (1998). *Mapping for Money. Maps, Plans and Topographic Paintings and their Role in Dutch Overseas Expansion during the 16th and 17th Centuries*. Batavian Lion International, Amsterdam.

APPENDIXES

Fontes

- ACL – Academia de Ciências de Lisboa
AGS – Archivo General de Simancas – Valladolid
BA – Biblioteca da Ajuda
BGUC – Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra
BNL – Biblioteca Nacional de Lisboa
BNM – Biblioteca Nacional de Madrid
BPMP –Biblioteca Pública Municipal do Porto
FE – Fundação Estudar
IANTT – Instituto dos Arquivos Nacionais/ Torre do Tombo
IHGB – Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro – RJ
MCL – Museu da Cidade de Lisboa
MI – Mapoteca do Itamaraty – RJ

NOTES

1. Essa tradução portuguesa manuscrita, feita por Pedro Nunes, jamais foi impressa e hoje encontra-se desaparecida. Em inventário datado de 1610, constava entre os livros do discípulo e herdeiro de Juan de Herrera, Francisco de Mora, assim como o “*De la conserbación de los aquadutos, en português*”, certamente na tradução de André de Resende de 1543. Ao que tudo indica algumas livros da Biblioteca do Paço de Lisboa foram levados para Madri no período da União das Coroas. Cf. Moreira, 1987. A tradução francesa de Vitruvius foi publicada seis anos mais tarde, em 1547, por Jean Martin; a tradução alemã, em 1548, por Walter Rivius.
2. Trata-se de uma tradução manuscrita, jamais impressa, assim como a tradução de Vitruvius realizada por Pedro Nunes. A primeira tradução francesa foi realizada apenas três anos mais tarde, em 1553, por Jean Martin. Portanto, Portugal foi pioneiro na tradução dos dois mais importantes tratados clássicos – Vitruvius e Alberti.
3. Espécie de retrato, fundamental para sua administração, defesa e sobrevivência, esses relatórios sistemáticos, tipo códices/atlas manuscritos, continham as seguintes informações (Mora-Figueroa, 1998): Breve histórico do lugar e sua toponímia; Nome e categoria do núcleo urbano (vila, aldeia ou cidade). Se aldeia, a que vila ou cidade está subordinado; A qualidade da terra (se quente ou fria, plana ou serrana, rasa, montanhosa ou áspera, sã ou enferma); Se a terra é abundante ou carente de lenha e animais; Nomes dos rios vizinhos ao povoado, quão grandes e caudalosos; Ribeiras, hortas, regadios, frutas e outras coisas que se colhem, pescam, bem como os donos e senhores deles; As minas de ouro, prata, ferro, cobre, chumbo e outros metais e pigmentos; As salinas, canteiros de mármore e outras pedras; Os portos, baías e desembarcadouros na costa da dita terra, com largura, comprimento e profundidade, entradas, segurança e provisão de água; Sistema de defesa (fortalezas para segurança dos portos); O sítio onde está implantado o dito povoado (se alto, plano ou áspero). Se cercado, que cerca ou muralhas tem; As torres, castelos e fortalezas que tem e de que materiais são feitos; Os tipos de casas e edifícios do povoado e materiais de que estão edificadas; As casas e número de habitantes; Se os habitantes são ricos ou pobres, tipos de ofícios e contratos de que vivem; A igreja matriz e capelas de paróquias menores; Monastérios e conventos.
4. A importância de Orán, na África, é tal para os espanhóis, que em 1732 foi ali fundada uma Academia destinada a formar engenheiros militares.
5. A palavra cartografia inexistia no período. Na época, diríamos Cosmografia ou Geografia.
6. Uma nova edição, revisada, corrigida e aumentada, datada de 1746, foi encontrada na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro - *Nouv. ed. rev. corr. augm. d'une grand nombre de propositions e d'usages, par M. Audierne... Paris : A. Jombert, 1746 - DIOGE V 39,2,4.*
7. Localizei um exemplar deste tratado, na edição de 1743, na Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra: Buchotte. *Les règles du dessein et du lavis pour les plans particuliers des ouvrages & des batimens... tant de l'architecture militaire que civile ... Nouvelle edition ... Paris, Chez Ch. Ant. Jombert, 1743.* Ilustrado. Consultamos um exemplar localizado na Bibliothèque Nationale de Paris: Buchotte. *Règles du dessin et du lavis pour les plans particuliers des ouvrages et des bâtimens ... par M. Buchotte.* Paris, C. Jombert, 1722. (cota: V 22020 – microficha M-10104)
8. Ancestral do nosso atual teodolito, tratava-se de um **círculo dimensório** ou **semicírculo** (dotado de mira com lentes e uma pequena bússola) acoplado a uma prancheta com tripé. Nada mais era que o astrolábio náutico adaptado para os levantamentos topográficos, no século XV, por homens como Alberti, Mariano Taccola e Francesco di Giorgio Martini.
9. **Corda de linho de mediana grossura**, “bem poida e encerada” para que não encolhesse com a umidade ou estendessem com o calor, dividida de braça a braça com argolinhas de arame ou cobre e colocada em carretel para não embarçar.

10. Menos recomendada pois tendia a embarrigar quando muito comprida, tornando a medição menos exata
11. Gravado em régua de latão, madeira ou pergaminho, com medidas em léguas, braças, pés, palmos e polegadas
12. Sobre o modo de proceder, Fortes nos dá um exemplo bastante elucidativo: querendo tomar as posições de alguns lugares, por exemplo, ao redor de Lisboa, deve-se tomar base num ponto de observação cuja distância é conhecida em relação ao 2º ponto de observação (como a distância da torre do Loreto ao Castelo). Posicionado no 1º ponto de observação (a torre) mirava-se com o óculo fixo o Castelo e com o óculo móvel procedia-se, com muito cuidado, à tomada dos lugares escolhidos, como por exemplo, Almada, Lavradio e Palmela, lançando simultaneamente os dados sobre o papel. Passando com o instrumento ao Castelo, iniciava-se novo levantamento conforme o método supracitado, desta vez mirando com o óculo fixo a torre do Loreto (na qual se deixava uma bandeirola) e com o óculo móvel a posição e ângulo dos demais pontos escolhidos (Almada, Palmela e Lavradio). Estas linhas cruzando-se às primeiras determinavam as posições dos lugares levantados, cuja distância entre eles podia ser estimada através de cálculos trigonométricos. O procedimento era semelhante ao descrito por Alberti no *“De re aedificatoria”*.
13. Para representar a planta de uma *“Praça”*, cada polegada do *petipé* valia oitenta braças, dividida cada uma em oito partes iguais, cada parte valendo dez braças. Este *petipé* era bom para as *“praças grandes”* e para as menores se poderia dar 1,5 até duas polegadas em cada oitenta braças. Para uma planta grande de uma *“praça”* na qual se pretendia salientar as escarpas, devia-se dar uma linha por braça ou duas linhas, caso se desejasse enfatiza-las. Para a execução das obras, o *petipé* apresentava duas linhas por braça e por elas orientavam-se os empreiteiros e construtores. Para melhor salientar, na planta, as obras separadamente, como um baluarte, revelim ou tenalha, davam-se três linhas por braça. Para as fachadas e perfis, cinco linhas por braças. Para as obras particulares – armazéns, corpos de guarda, casernas, pontes, etc – davam-se seis a oito linhas por braça; para as partes davam-se três linhas por palmo. Para as cartas topográficas davam-se duas polegadas por légua. Cf. Fortes, M. A. (1728). *O Engenheiro Portuguez*, Tomo I, p. 334.
14. Em 4.11.1651, foi também instituída pelo príncipe D. Teodósio, em Elvas, uma Cadeira de Matemática (e Arte da Fortificação), também dirigida pelos padres jesuítas.
-

ABSTRACTS

Este artículo analiza la producción cartográfica de los ingenieros militares en Portugal y en Brasil en los siglos XVI al XVII. Explora las primeras cartas terrestres realizadas en las “Relaciones Topográficas de Castilla y Geográficas de Indias” por los ingenieros militares italianos al servicio de las Coronas Ibéricas. Con base en la lectura de los tratados portugueses y castellanos del periodo, se analizan aspectos técnicos de producción cartográfica, del levantamiento de campo al diseño de gabinete, así como también aspectos referentes a la enseñanza de la Geometría Práctica, Trigonometría y dibujo de mapas topográficos y geográficos en las “Academias Militares” de Portugal, España y Brasil. Confronta la teoría y práctica, con base en el estudio de la preciosa serie documental, comprendiendo sobretodo, diseños o dibujos de Leonardo Turriano, Alexandre Massay e Diogo de Campos Moreno

This paper analyzes the cartographic production of military engineers in Portugal and Brazil during the sixteenth to seventeenth centuries. It explores the first terrestrial charts elaborated in the “Relaciones Topográficas de Castilla y Geográficas de Indias” [“Topographic Relations of Castilla” and “Geographical Relations of Indias”] by Italian Military engineers under the command of the Spanish crown. Based on the review of Portuguese and Spanish treaties of the time, technical aspects of the cartographic production are analyzed, from field surveys to desk design, as well as aspects regarding the teaching of Practical Geometry, Trigonometry and drawing of topographic and geographic maps in the “Academias Militares” [“Military Academies”] of Portugal, Spain and Brazil. Here the theory and practice are confronted based on the study of the invaluable documentary series, which comprises mostly designs and drawings by Leonardo Turriano, Alexandre Massay and Diogo de Campos Moreno.

INDEX

Geographical index: Portugal, Brasil

Keywords: cartography, military engineers, Brazil, sixteenth and seventeenth centuries

Palabras claves: cartografía, ingenieros militares, siglos XVI y XVII

Chronological index: 1600, 1800

AUTHOR

BEATRIZ PICCOLOTTO SIQUEIRA BUENO

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo