

# BAHIA, SÉCULO XVIII: O ENSINO DO DESENHO NAS AULAS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA MILITAR

Gina Veiga Pinheiro Marocci  
Professora do CEFET-BA  
gvpmarocci@oi.com.br

Palavras-chave: *história; ensino; desenho.*

Esta comunicação tem o objetivo de apresentar a importância das aulas de arquitetura e engenharia militar desenvolvidas em Salvador a partir da segunda metade do século XVII, e que representam o primeiro processo de formação profissionalizante estruturada sobre bases técnicas e científicas aplicadas no Brasil colônia.

Para resolver os graves problemas da construção civil na colônia provocados pela falta de qualificação da mão-de-obra, a Coroa resolveu criar, no final do século XVII, o ensino sistemático para formação de arquitetos e engenheiros militares. Os profissionais deveriam ter uma formação preferencialmente militar, voltada para as obras de defesa, mas deveriam estar aptos a realizar obras de construção civil como pontes, chafarizes, igrejas, edifícios públicos e particulares, abertura de estradas, fiscalização urbana e cartografia, e, também lecionar. Esta formação teve como base os tratados de arquitetura e engenharia militar escritos desde o século XVI, na Espanha, na Itália, na França e em Portugal. Em Salvador, o grande destaque foi o engenheiro militar baiano José Antônio Caldas, que além de servir à Coroa portuguesa elaborando levantamentos cartográficos em Angola e Moçambique, foi professor das Aulas da Bahia e muito contribuiu com projetos de arquitetura e urbanização de Salvador.

Para desenvolver esse estudo empreendeu-se uma pesquisa em dicionários, teses, livros, manuais, tratados, e livros didáticos do período em destaque, que foram recolhidos na Biblioteca Nacional de Lisboa e no Arquivo Histórico Ultramarino, também situado em Lisboa, entre o período de setembro de 2005 e fevereiro de 2006. Este estudo faz parte da tese de doutoramento da autora, que ainda está em desenvolvimento.

## 1. Os tratados de arquitetura (como instrumentos de aprendizagem)

A partir do século XV a sociedade europeia viveu uma crescente reformulação, marcada pelas descobertas e invenções científicas, pela ampliação geográfica do mundo conhecido, por conta dos grandes descobrimentos, pela invenção da imprensa e pelo enfoque dado ao próprio homem e à sua relação com a natureza. Voltando-se o foco do conhecimento para o homem, a Renascença inaugurou um espaço de releitura da Antiguidade, do legado greco-romano nos diversos campos da atividade humana.

A associação entre as artes plásticas e as ciências caracterizou a renovação trazida pelo Renascimento. O desenvolvimento técnico fomentou “a passagem do artesanato, alimentado, até então, pela simples ‘praxis’, à sua condução por moldes determinativos, fornecidos pela formulação científica.”<sup>1</sup> Neste espírito de renovação, artista e cientista se fundem em muitos aspectos. A interação entre a arquitetura, a pintura e a escultura exigiu

dos humanistas um profundo conhecimento da Geometria e da Matemática. Exigiu-lhes algo mais: expressar suas idéias não apenas na obra pronta, mas na obra escrita, desenhada, esquematizada. Conceitualmente, este foi o combustível que incentivou a produção de manuais e tratados, prática que permaneceu até a primeira metade do século XX em vários países da Europa.

Vitrúvio, engenheiro militar romano ao serviço do imperador Otávio Augusto César entre 33 e 14 a.C., escreveu o tratado de arquitetura mais antigo que se tem conhecimento. Seu texto, *De Architectura Libri Decem*, foi reapropriado pelos humanistas, influenciando fortemente os homens de letras e artistas do Renascimento.<sup>2</sup>

O desenho como ciência foi nominado pela primeira vez por Vitrúvio, que enfatizou a necessidade do arquiteto recorrer à Geometria para poder explicar suas idéias por meio de exemplos pintados ('*exemplaribus pictis*') tanto em planta ('*iconographia*'), como em elevação colorida ('*ortographia*') e em perspectiva ('*scenographia*') a fim de demonstrar a obra pretendida inserida em seu sítio. Entretanto, o texto mais marcante de Vitrúvio foi aquele exposto no Livro III, que, interpretado por vários arquitetos do Renascimento, gerou o homem vitruviano. As ilustrações, assinadas por da Vinci (1490), da Verona (1511), Cesariano (1521) e Scamozzi (1615) são a representação gráfica do texto que trata das proporções do corpo humano criando uma analogia com a arquitetura.

O Renascimento transpôs os limites da península italiana e invadiu a Europa, trazendo no seu bojo um novo modo de atuar para aqueles que exerciam alguma atividade artística, principalmente a arquitetura. A arte de construir no Gótico estava embasada na prática construtiva oriunda das oficinas de pedreiros, onde o saber era difundido e transmitido oralmente. O Renascimento definiu um novo modo de atuar. Os seus artistas, nem sempre arquitetos de formação, mas muitas vezes homens de letras<sup>3</sup>, conhecedores das obras dos autores da Antiguidade, para fundamentar a sua crítica ao gosto moderno desenvolveram um processo de argumentação tanto oral quanto escrita, inaugurando, assim, a produção literária como um viés da sua atividade profissional<sup>4</sup>. Assim, surgem os primeiros tratados de arquitetura, que tiveram a sua origem na cultura de corte renascentista, mas eram redigidos de forma didática, acessível aos amadores esclarecidos e à burguesia, tornando, assim, o arquiteto uma pessoa pública, voltada à publicação e difusão do seu saber.

Por se tratar de um movimento que influiu em todas as áreas do conhecimento humano, há que se considerar que o Renascimento apresentou características diversas, maior ênfase em determinado campo do saber a depender de cada região. Portanto, na Itália, teve um desenvolvimento de maior amplitude nas letras e nas artes, e na Península Ibérica, naqueles conhecimentos voltados à navegação. Ao mesmo tempo, o duelo entre a Reforma e a Contra-Reforma delineou novos perfis às sociedades européias, mas tendo como um vetor, uma bússola voltada sempre às infinitas possibilidades que significava o Novo Mundo, espaço aberto à dominação e experimentação de qualquer ordem para europeus, ciosos da sua superioridade como civilização ante os povos nos novos domínios.

Essa relação entre saber e poder, talvez tenha na arquitetura o seu maior exemplo. Do domínio quase exclusivo dos construtores góticos, a arte de construir tenta, por meio da escrita e da representação gráfica, uma universalização. Uma universalização, porém, da linguagem e da forma, não da técnica de construir.<sup>5</sup>

Leon Batista Alberti (1404-1472), humanista nascido de uma família rica da nobreza de Florença, não era arquiteto de formação, mas foi responsável pelo primeiro estudo crítico sobre a obra de Vitrúvio. Ao retomar as descrições vitruvianas, consideradas de difícil entendimento, Alberti estabeleceu um sistema de classificação onde expôs, de maneira clara, as variações dos capitéis, entablamentos e bases presentes nos monumentos. Sua principal obra, *De Re Aedificatoria* (1442-1452), levou dez anos para ser concluída. Nela,

apesar de não possuir ilustrações, a valorização da Geometria e do círculo como a forma perfeita estão presentes.

Sebastiano Serlio (1475-1553/1555), pintor e arquiteto nascido em Bolonha, não deixou um tratado acabado, mas um conjunto de nove escritos sobre a arte de construir que foram publicados separadamente a partir de 1517, sem qualquer ordem, parte em Veneza parte em Paris e em Lyon.

Serlio possibilitou por meio dos seus livros ilustrados que o debate sobre os problemas arqueológicos e a arquitetura se tornasse parte de uma formação geral, da cultura de uma época que se estenderá até o século XVIII. Contemporâneo de Michelângelo, foi responsável pela primeira compilação de elementos e componentes arquitetônicos, totalmente ilustrados e em escala. Seus livros foram amplamente empregados pelos italianos, franceses, ingleses, alemães e flamengos. Considerava que as cinco ordens<sup>6</sup> eram os principais elementos da arquitetura.

Pietro Cataneo (aprox. 1510-1571), engenheiro militar, arquiteto e teórico da arquitetura, escreveu sobre fortificação de castelos e de cidades no território de Siena. Sua obra, *A Arquitetura de Pietro Cataneo*, publicada em Veneza no ano de 1554, estimulou o surgimento de novos tratados que falam desses temas. Cataneo tornou-se leitura obrigatória entre os arquitetos portugueses desde o século XVI, influenciando, principalmente, a arquitetura religiosa nos territórios conquistados na Índia. O modelo em cruz latina, a fachada dividida em três quadros, insinuando uma construção trinavada e a austeridade das propostas, insinuam o chamado “estilo chão”, amplamente empregado em Portugal.<sup>7</sup>

Novas experiências sobre a urbanística se revelam do fim do século XVI e para o início do século XVII. Por exemplo, a criação da cidade de Palma Nova, em Veneza, em 1593, obra de Vincenzo Scamozzi (1548-1616). Scamozzi estudou Vitruvius e Serlio. Sua obra, *L'idea della architettura universale*, é considerada o último tratado de arquitetura do Renascimento. Ele concebe a arquitetura como uma ciência universal orientada por regras matemáticas e geométricas, que definem a relação entre todas as partes do edifício arquitetônico. O Livro II do seu tratado contém o projeto de uma cidade ideal, exercício de Geometria aplicada aos princípios da engenharia militar que já despontava na Europa como uma grande área de conhecimento.

### 1.1. Os tratadistas portugueses

Alguns autores portugueses podem ser descritos como autodidatas. Outros estiveram presentes nos estaleiros das grandes obras, ou, até, conquistaram um alto nível de formação acadêmica. No século XVI, Francisco de Holanda e Antonio Rodrigues gozaram do privilégio de uma bolsa de estudos para a Itália, de onde absorveram fortes características do espírito humanista renascentista e tentaram repassá-lo aos seus contemporâneos.

Tudo indica ter sido Holanda um autodidata e que ao partir para a Itália, com apenas 20 anos, em 1538, já havia adquirido uma significativa bagagem cultural e prática nas técnicas pictóricas. Sua viagem aconteceu num período em que na arte portuguesa estava se processando a substituição do Gótico e do Manuelino pela arte proveniente da península italiana, adotada oficialmente, a partir de 1540, por D. João III.<sup>8</sup> Foi Holanda quem levou a obra de Dürer (*De proportionibus*) e o tratado de Serlio para Portugal.

Francisco de Holanda permaneceu na Itália no período de 1538 a 1541, se dedicando inteiramente à prática e à teoria da arte, recebendo ensinamentos de Antonio da Sangallo, Jacopo Melegriño e Michelângelo. Concluiu o *Tratado da Pintura Antigua* em 1548, em Lisboa. A obra compõe-se de dois livros que se complementam e tratam do panorama artístico europeu.

Holanda considera a arte uma ciência universal e, para poder executá-la bem, o pintor deve ter conhecimento vasto, teórico e prático, que compreendia o desenho, a perspectiva, a anatomia e todos os detalhes da figura humana, a Astronomia e a Geografia, a Filosofia, a História e a literatura, a Matemática, a Música, a Teologia, a doutrina e a história religiosa, todos estes saberes complementados pelo conhecimento dos ofícios manuais.

Antonio Rodrigues (1520-1590) começou sua formação profissional no canteiro de obras de Tomar, sendo ampliada no intercâmbio com a Itália, onde esteve em viagens de estudos, no reinado de D. Sebastião. Mantendo a ação iniciada pelo seu avô, D. João III, D. Sebastião intensificou a contratação de profissionais italianos da arquitetura e da engenharia militar. Pompeu Ardit e Tommaso Benedetto da Pésaro, Filippo Terzi e Pietro Vignarelli de Urbini foram alguns dos italianos contratados, e Antonio Rodrigues, Baltasar de Arruda, João Baptista Lavanha e Baltasar Álvares<sup>9</sup> foram portugueses enviados ao intercâmbio e que reforçaram a consolidação de um novo profissional em Portugal, o engenheiro militar.

Antonio Rodrigues sucedeu a Miguel de Arruda no cargo de Mestre das Obras Reais, em 1564, e após a morte de Afonso Álvares, assumiu, também, o cargo de Mestre de Obras das Fortificações, acumulando-os por quinze anos.<sup>10</sup> A partir de 1573, Rodrigues assumiu as aulas no Paço da Ribeira, período em que iniciou a escrever o *Tractado de Architectura* (duas versões incompletas, datadas de 1576 e 1579) com o intuito de servir de suporte à *Lição de Architectura Militar*, sob sua responsabilidade.

Acreditando que os jovens sob sua responsabilidade deveriam ter uma sólida e ampla formação, Rodrigues expressa sua forte formação teórica, baseada nos textos de Vitruvius, Serlio e Cataneo. O tratado de 1576 versa sobre Arquitetura Militar, Geometria, Trigonometria e Perspectiva. O segundo, de 1579, pode ser considerado uma nova versão do primeiro, com mais ênfase na Geometria. Seus tratados foram utilizados como apostilas das Aulas do Paço da Ribeira. Questões teóricas e práticas eram colocadas aos alunos como proposições e possibilitavam a disseminação dos conhecimentos adquiridos em sua estada na Itália.<sup>11</sup> Tudo indica que Antonio Rodrigues tenha elaborado o primeiro material didático para ensino nas Aulas do Paço com fundamentação teórica de tratadistas que, naquele momento, representavam o que havia de mais novo.

Filippo Terzi (1520-1597), engenheiro militar bolonhês, foi contratado para serviços em Portugal no reinado de D. Sebastião (1568-1578). Mas na época da unificação das coroas portuguesa e espanhola, no reinado de Felipe II continuou atuante em Portugal. Em 1584 foi nomeado Mestre das Obras do Convento de Cristo em Tomar. A partir de 1590 assumiu o posto de Mestre das Obras do Rei, substituindo Antonio Rodrigues. Assumiu, também, o cargo de Mestre das Obras das Fortificações e ensinou arquitetura militar na Aula de Arquitetura do Paço.<sup>12</sup>

Terzi elaborou um pequeno manual com 15 folhas sobre Geometria e sobre as ordens arquitetônicas que, provavelmente, serviu de apostila para seus alunos. Nele estão cuidadosamente desenhadas e explicadas, em italiano, todas as partes que compreendem as ordens toscana, dórica, jônica, coríntia e compósita. Terzi trabalha com a modulação segundo preceitos de Serlio, e cita Vignola, também, quando trata das partes e sua proporção com o todo.

Matheus do Couto aparece como partidista da Aula do Paço da Ribeira em 1616, e em 1631, já lecionando arquitetura, escreveu o *Tractado de Architectura*. O tratado é dividido em 4 livros, incluindo um que versa sobre perspectiva, que funcionavam como apostilas para as aulas de arquitetura. No Livro I o autor cuida da escolha do melhor lugar para edificar cidades, vilas e lugares. Os outros capítulos dos 4 livros tratam das ordens arquitetônicas e de técnicas construtivas. Para BUENO, é clara a influência dos textos de Vitruvius e Alberti. Bolonhês de nascimento, foi o primeiro arquiteto português a

sistematizar uma Teoria das Ordens, com clara influência da obra de Serlio, e apresentar uma dimensão teórica condizente com as discussões coetâneas.

Luis Serrão Pimentel (1613-1678) foi o primeiro lente da Aula de Fortificação e Arquitetura Militar, criada por D. João IV em 1641, logo após a Restauração. Serrão Pimentel estudou no colégio jesuíta de Santo Antão e herdou a formação centrada em duas vertentes, a da Cosmografia e a da arquitetura militar. Por sua formação tão plena, foi nomeado Cosmógrafo-mor<sup>13</sup> (1641) e Engenheiro-mor do Reino (1663).

Sob a orientação de Serrão Pimentel, o ensino na Aula de Fortificação e Arquitetura Militar sofreu uma reformulação, reduzindo-se a importância das matérias relacionadas à Ciência Náutica (Cosmografia e Astrologia) e ampliando-se a formação em Geometria Prática, Geografia e Arquitetura Militar.<sup>14</sup> Entretanto, sua formação em Cosmografia possibilitou o desenvolvimento da Cartografia, da Corografia e da Topografia, conhecimentos estratégicos para a Coroa portuguesa.

Em 1680 foi publicado seu livro *Methodo Lusitanico de Desenhar as Fortificaçoens Regulares, & Irregulares, Fortes de Campanha, e outras Obras pertencentes a Architectura Militar*, uma síntese da sua atividade de docência por mais de trinta anos. A maior contribuição é que o seu tratado trouxe a Portugal as inovações propostas pelos engenheiros militares franceses e holandeses.

É fundamental observar que Serrão Pimentel foi um profissional com um novo perfil. Claro que este perfil vinha sendo moldado por diversas circunstâncias, principalmente duas, o desenvolvimento da artilharia, que exigiu um novo desenho para as fortificações e novas estratégias de defesa, e os desígnios da Coroa portuguesa. E o professor se encarregou de levar aos seus alunos, não só os autores italianos, mas o que havia de novo nas escolas militares da Espanha, da França, da Alemanha e da Holanda.<sup>15</sup> Assim, somaram-se aos conhecidos estudos e tratados do século XVI, os novos tratados de Antoine de Ville (1639), Adam Fritach (1642), Samuel Marolois (1615, 1628) e Blaise François Pagan (1645).<sup>16</sup>

Enquanto que a arquitetura civil e a religiosa fazem uso dos estudos desenvolvidos sobre as ordens arquitetônicas, os estudos da arquitetura militar vão se concentrar no princípio da proporção, no cuidado com a utilização das unidades de medida<sup>17</sup> presentes nos diversos tratados, na definição dos termos técnicos, na aplicação dos princípios da Geometria Cartesiana.

Manuel de Azevedo Fortes escreveu diversas obras das quais se destacaram o *Tratado do modo facil e o mais exato de fazer as cartas geographicas* (1722), *Lógica racional, geométrica e analytica* (1744) e o *Engenheiro Portuguez* (1728, 1729), sua mais conhecida obra. O Tratado sobre Lógica foi o primeiro em língua portuguesa.

O *Engenheiro Portuguez*, obra dividida em dois volumes, foi elaborado para orientar a formação dos engenheiros e demais oficiais militares. O primeiro volume, Tomo I, é um compêndio de Geometria Prática, baseado nos mais diversos tratadistas, visando à instrução desses profissionais com o que havia de mais recente sobre a arte de fortificar. No prólogo, Fortes expõe que a obra não foi elaborada para o público em geral, pois nasceu dos seus estudos, passados em apostila para “servir de Methodo aos Praticantes da Academia Militar e que estava sendo estruturado, por encargo do Rei, para publicação.”<sup>18</sup>

Uma das suas maiores preocupações foi a padronização das unidades de medida em Portugal. A outra grande preocupação foi com a qualidade do desenho dos projetos e dos levantamentos cartográficos.

A Arte de desenhar as plantas Militares consiste em certas máximas, ou regras, das quaes humas são naturaes, e outras de uso, ou convenção: estas máximas, ou regras distinguem o desenho da pintura e da miniatura.

Esta Arte até o presente não tem sido praticada neste Reino, nem as suas regras conhecidas, e só de sete, ou oito annos a esta parte se vay introduzindo.

Nos Reinos do Norte, em que esta Arte se tem apurado, os Praticantes das Academias Militares, que se destinaõ para a profissão de Engenheiros, começaõ pelo Desenho;<sup>19</sup>

O autor apresenta as regras que podem ser consideradas como a primeira tentativa de normalização, à construção de um código de representação gráfica para a arquitetura militar, que se estende à representação dos accidentes naturais, chegando aos elementos urbanos.

Regras: 1. Toda a obra de pedra, e cal nas Fortificações, que chamaõ alvenaria, se deve riscar, e lavar, ou dar aguada de vermelho; 2. Toda a obra de terra, se deve riscar, e lavar de preto; 3. Toda a obra em projecto para excutar, se lava de amarello; 4. Seo projecto não he rezoluto, as linhas saõ de pontinhos com a aguada de amarello; 5. A obra de pedra e cal arruinada se risca de linhas pontuadas de vermelho, e aguada do mesmo; 6. As obras de tera arruinadas, se riscaõ de linhas de pontinhos em preto, e aguada de tinta da China; 7. As linhas pontuadas de vermelho se devem usar para donotar os subterraneos do nivel da Campanha para cima, e as pontuadas em preto do nivel da Campanha para baixo; o que facilmente se conhece pelos lugares em que se achaõ; 8. As obras de qualquer qualidade, que sejaõ devem ser lavadas com tinta mais forte para a parte de cima, do que para o pè; mas esta tinta deve se deminuida, ou adoçada insencivelmente para o pè da obra; 9. Em tudo que he mar, rio, ribeira, se deve dar aguada adoçada de verdete liquido, chamada aguada de rios; 10. Os foços secos se lavaõ de cor de terra diminuida, e havendo refocete, se deve riscar por duas linhas paralelas, e huma aguada cor de terra em meia tinta; 11. Os caminhos, as ruas das praças, ou das hortas, os jardins, os pateis, e tudo mais, que he descoberto dentro das praças, se deve deixar com a brancura do papel; 12. Os Templos, Igrejas, Ermidas &c. Se lavaõ em todo o seu vaõ de huma tinta inteira de carmim, para distincção de quaesquer outros edificios; e se o ponto da planta permitir, se lhe deixará huma Cruz no altar mor, formada de linhas de tintas da China.<sup>20</sup>

Essencialmente, é um tratado de estratégias militares, que tem como base a Geometria. O Tomo I é um compêndio que engloba as principais questões da geometria e sua aplicação. Por isso o Tomo II trata com mais apuro das definições dos termos técnicos aplicados na “ciência da fortificação”. O Capítulo II<sup>21</sup> é voltado exatamente às definições, e o autor insere figuras por considerá-las imprescindíveis ao bom entendimento do texto. Observa, ainda, que por falta de exemplos gráficos muitos dos textos dos tratadistas provocam discordâncias na aplicabilidade dos seus princípios. E Fortes tem como maior pretensão dotar o engenheiro militar português de uma formação teórica e prática que o distinga numa sociedade pouco letrada.

Antonio José Moreira, capitão de infantaria com exercício de engenheiro militar escreveu as *Regras de Desenho para a delineação de plantas, perfis e prespectivas pertencentes á Architectura Militar e Civil, para uso da Real Academia de Fortificação, Artilheria, e Desenho* em 1793. A obra é dedicada ao Serenissimo Senhor Dom João, Príncipe do Brasil.

Logo no prefácio da obra, Moreira explica que escreve para os discípulos da Academia Real e observa que não pretende apresentar nada de novo, mas, sim, aprofundar alguns temas de Geometria e de Trigonometria com o intuito de melhor habilitar os partidistas nas operações práticas.<sup>22</sup> Por outro lado, afirma que buscou na obra de Manoel de Azevedo

Fortes o resgate das regras e princípios do desenho a fim de promover maior uniformidade na representação dos projetos arquitetônicos.

Observa que apesar dos esforços de Fortes em organizar normas para o desenho da arquitetura militar, tal empenho não havia surtido efeito para os desenhos elaborados pelos oficiais e engenheiros militares que continuaram a apresentar uma grande diversidade de convenções, dificultando o processo de execução de muitos projetos. A obra divide-se em capítulos que tratam das regras de representação gráfica, do manuseio dos instrumentos para levantamentos de campo, da perspectiva militar, da delimitação e desenho de obras civis e militares e, por fim, das cinco ordens da arquitetura civil.

Os tratados analisados podem ser considerados tratados de fortificação, ou tratados parciais.<sup>23</sup> Os pontos comuns que eles apresentam são o estudo da Geometria Prática e sua complementação, bem como o estudo de uma tipologia específica de edificação, a das obras de defesa. A produção teórica está voltada para a engenharia militar e para os fundamentos da Geometria necessários à formação dos profissionais na Arte da Guerra.

O esforço empreendido por Serrão Pimentel e mais ainda por Fortes foi devotado a uma racionalização da representação gráfica buscando documentar, de forma mais precisa, o construído e o pensado. Deste modo, acreditavam promover o domínio de um conhecimento (planejar, projetar, executar) antes delegado a poucos, mas de total importância para o efetivo domínio do território português, seja no continente, seja nas diversas colônias.

A racionalização da representação gráfica não significou uma padronização dos projetos em qualquer nível. Efetivamente buscou-se o domínio de uma linguagem como componente fundamental para o sustento de uma concepção nova de compreensão da sociedade portuguesa. Fortes declara que a valoração do indivíduo está diretamente ligada a sua importância para a concretização dos objetivos do Império colonial português. Portanto, não depende diretamente da sua origem, mas, sim, da sua formação intelectual. É uma concepção que está sincronizada com o pensamento de outros homens letrados por toda a Europa.

## 2. A criação das aulas de Arquitetura Militar

Em Portugal, a figura do arquiteto, como havia se firmado na Itália da Renascença, não se firmou da mesma forma. Como acontecia em toda a Europa, muitos arquitetos trabalhavam principalmente para as ordens religiosas, o que lhes permitia uma prática mais erudita dos seus conhecimentos. Havia as corporações, ou organizações corporativas, cuja origem remontava possivelmente aos grêmios romanos, ou mais, dentro da antiga civilização grega. As “guildas” e “hansas”, originárias do norte europeu também tiveram grande influência em Portugal.<sup>24</sup> As Casas dos 24 se estabeleceram em Portugal em várias cidades, no século XIV.<sup>25</sup> Eram compostas por 24 homens, dois de cada ofício, que tinham assento na Câmara. Cada mestre não poderia ter mais de quatro discípulos a seu cargo, no caso de mestres carpinteiros e pedreiros. Para os outros ofícios, apenas dois discípulos.

Constituiu-se uma hierarquia para a aprendizagem. O aprendiz começava a desenvolver suas habilidades como pedreiro, depois assumia o posto de mestre pedreiro, e, por meio de um processo de avaliação, que consistia em apresentar uma obra concluída aos examinadores do ofício, ele estaria apto a assumir o cargo de arquiteto ou mestre da obra.

A formação dos mestres pedreiros ou arquitetos era centrada no Quadrivium, sistema de ensino herdado das universidades medievais, que compreendia o estudo da Aritmética, da Geometria, da Música e da Astronomia como complemento da formação das denominadas artes liberais.<sup>26</sup> A aprendizagem iniciava-se entre os 13 e 14 anos e durava cerca de 6 anos.

Ao completar a formação, passava-se pelo exame dos Juizes dos Offícios, sendo que no caso dos arquitetos, o exame era geralmente feito com a apresentação de uma obra realizada. Daí a grande importância do canteiro de obras como elemento de estudo, planejamento, execução e resolução de problemas na adequação dos projetos.

No século XVI, efervescente momento das grandes navegações, o mestre de obras designava um profissional com muitas ações: arquiteto, pintor, escultor, e, em alguns casos, edificador de fortalezas.<sup>27</sup> Os arquitetos que se destacaram no reinado de D. Manuel I foram Mateus Fernandes, Diogo Boitaca, João de Castilho e os irmãos Diogo e Francisco de Arruda. Diogo Boitaca foi o primeiro arquiteto do mosteiro dos Jerônimos, iniciado em 1502, mas sua principal obra foi o mosteiro da Batalha, onde trabalhou de 1516 até 1529. Os irmãos Arruda explicitaram em sua trajetória profissional o processo de profissionalização dos arquitetos portugueses no período, cuja formação empírica “misturava diversos conhecimentos práticos, artísticos e geométrico-matemáticos.”<sup>28</sup> Diogo e Francisco de Arruda foram os arquitetos da Torre de Belém (1514 a 1519), da fortaleza de Mazagão (1512) e da Casa dos Bicos (1530)<sup>29</sup>.

Para gerir com mais diligência o seu vasto império, D. Manuel I (1495-1521) efetivou uma reforma administrativa e legislativa. Em 1496 determinou a uniformização dos pesos e medidas de uso corrente no reino e criou um novo padrão de moeda corrente. Ao lado dessas ações, foram estruturados regimentos diversos.<sup>30</sup> Dentre os regimentos, o “Regimento dos carpinteiros pedreiros e braceiros e call telha tijolo e tojo madeira e pregadura oficiais” apresenta a clara intenção do monarca em promover a modernização do Estado português, sob a perspectiva expansionista daquele momento. A racionalização e o pragmatismo constituíram-se, assim, características fundamentais desse monarca.

Pode-se considerar que ao inserir vários segmentos pertinentes à área de construção, estruturou-se, também, uma hierarquia profissional, atribuindo-se a cada componente dessa hierarquia a devida responsabilidade e um campo de atuação melhor delimitado. A preocupação com a normalização dos elementos construtivos deve ter exigido das próprias organizações formadoras da mão-de-obra correspondente uma adequação, mesmo numa sociedade em que a instituição da educação formal ainda não havia se estruturado.<sup>31</sup> Assim se manifestava a grande capacidade desses profissionais de apreender da prática cotidiana, novos conhecimentos e experiências.

As Ciências Náuticas e a Matemática, que já haviam recebido grande incentivo no reinado D. João I (1357-1433), por meio das ações de seu filho, D. Henrique, se desenvolveram bem mais no reinado de D. Manuel I. O seu apoio ao desenvolvimento de estudos nessas áreas foi fundamental para que se criasse uma cultura científica<sup>32</sup> norteadora de ações em várias esferas do conhecimento, pro exemplo, a introdução dos estudos da Aritmética e o uso dos algarismos arábicos.

D. João III, sucessor de D. Manuel I expandiu o império colonial português à sua maior extensão, com a investida até o Japão, em 1543. A experiência naval dos portugueses levou a que os seus serviços fossem cobiçados por toda a Europa. Cartógrafos, Cosmógrafos e pilotos foram contratados pelas outras potências, principalmente a Espanha, a França e a Inglaterra, levando o que havia de mais avançado em termos de técnica e Ciência Náutica. Francisco de Holanda, Antônio Rodrigues e Miguel de Arruda foram os maiores arquitetos do período do reinado de D. João III. Miguel de Arruda, filho de Francisco de Arruda, foi o primeiro Mestre das obras dos muros e das fortificações do Reino, Lugares d’Além e Índia, cargo que exerceu a partir de 1548. Foi o autor das traças de Salvador, executadas pelo mestre pedreiro Luis Dias, e herdeiro de uma formação embasada na vasta experiência do tio e do pai, como na experiência adquirida como auxiliar do italiano Benedetto da Ravena na construção da vila fortaleza de Mazagão<sup>33</sup>, no Marrocos. Ele é considerado por vários estudiosos como marco fundamental para a definição do perfil do novo profissional da



construção civil e militar em Portugal. Para Rui Carita, Miguel de Arruda fortaleceu, em suas ações, a opção por uma arquitetura austera, que viria a ser chamada de “estilo chão”.

No período anterior à existência de um ensino oficial [...], é provável que Miguel Arruda tivesse iniciado o processo de difusão sistemática da *ciência do desenho* (hoje diríamos ciência do projeto), como instrumento de trabalho, nos canteiros portugueses. Trata-se do primeiro a ocupar a função de “Mestre das obras dos muros e das fortificações do Reino, Lugares d’Além [i.e. África] e Índia”, [...] cargo que incluía além da orientação e supervisão das obras, a suposta instrução dos demais profissionais, na linha de atividades desenvolvidas pelo cosmógrafo-mor Pedro Nunes.<sup>34</sup>

Antonio Rodrigues sucedeu a Miguel de Arruda no cargo de “Mestre das Obras Régias”, assumindo ao mesmo tempo o cargo de “Mestre das Obras das Fortificações” por cerca de quinze anos. O seu “Tratado de Arquitetura Militar”, datado de 1576, se tornou a primeira obra voltada à instrução dos jovens da “Escola Particular de Moços Fidalgos do Paço da Ribeira (1562/1568/1573), criada em função da instrução do jovem futuro Rei, D. Sebastião, e de alguns jovens nobres destinados a ocupar posições de mando no Reino e nas colônias.<sup>35</sup> O conteúdo do tratado era estruturado em apostilas, que seriam estudadas em aulas, com conhecimentos de Geometria, Trigonometria, Perspectiva e Arquitetura Militar.<sup>36</sup>

Antes do acesso aos conhecimentos teóricos e práticos referentes à Arquitetura civil e militar, o estudante recebia uma formação baseada na estrutura do ensino das sete artes liberais, acompanhado do latim. Apesar de atender a poucos jovens, a importância da escola do Paço da Ribeira é incontestável para a definição do perfil do arquiteto e do engenheiro militar em Portugal.

Depois da morte de D. Sebastião, iniciou-se o período da unificação das Coroas portuguesa e espanhola. Foi no reinado de Filipe II da Espanha (1581-1598) que se construiu o maior número de fortificações na Península Ibérica. Para reforçar todos os territórios do império, e formar engenheiros militares com melhor conteúdo teórico e prático, fundou-se, em 1583, a Academia de Matemáticas y Arquitectura Militar em Madrid onde ensinaram, entre outros, Julian Firrufino (que escreveu o ‘Tratado de La Esfera’), Juan de Cedillo (autor do ‘Tractado de La Carta de Marear’) e Cristobal de Rojas (a quem se deve o livro ‘Fortificacion’).<sup>37</sup> O mais interessante é que a Academia nasceu da experiência da escola do Paço da Ribeira, assimilada pela Espanha e pela Holanda, que também criou uma instituição semelhante, a Duystche Mathematique, em 1600.<sup>38</sup>

Com o fechamento da Escola do Paço, na época da unificação das Coroas, em Portugal, os jesuítas criaram a Aula da Esfera, em 1590, que funcionava no Colégio de Santo Antão e tinha como objetivo formar jovens fidalgos e técnicos, possivelmente, os filhos dos funcionários reais. Mas não se tratava de uma escola de formação teórica, e sim, um estágio remunerado sob a supervisão dos técnicos do Gabinete das Obras d’el Rei. Eram alunos, ajudantes dos técnicos na elaboração das traças, e para isso recebiam uma ajuda de custo. Por isso, chamavam-se partidistas. Os pretendentes a este posto deveriam possuir conhecimento e prática em Arquitetura e eram obrigados a frequentar o curso de Geometria, ministrado por João Baptista Lavanha. Este curso capacitava os partidistas a desenvolver levantamentos de sítios, listas de materiais e orçamentos.<sup>39</sup>

Em 1594, Filipe Terzi foi encarregado de formar três discípulos na Aula de Arquitetura do Paço, em Lisboa. Com o seu falecimento em 1597, sucedeu-lhe Nicolau de Frias. João Baptista Lavanha ainda se mantinha como lente em 1598. Mesmo tendo uma estrutura precária em relação à Academia de Matemática y Arquitectura Militar de Madri, a Aula de

Arquitetura do Paço possibilitou a formação de profissionais capacitados ao pleno exercício da engenharia militar. Diogo Marques Nunes, Matheus do Couto, Francisco Frias de Mesquita (enviado ao Brasil em 1603, para assumir o cargo de Engenheiro-Mor do Brasil), Henrique de França, Eugenio de Frias, Theodosio de Frias Pereira, Antonio Simões, Pedro Nunes Tinoco, Diogo Paes (assumiu o cargo de Engenheiro-Mor do Brasil em 1635), Matheus do Couto, André Ribeiro Tinoco, João Nunes Tinoco (atuou na Capitania de Pernambuco), Theodosio de Frias Pereira e Manuel Martins Cavalleiro foram os profissionais que passaram pela Aula de Arquitetura do Paço da Ribeira, e que constituíram o perfil do engenheiro militar português, profissional emergente que vai promover mudanças, também, na formação de outros profissionais da área de construção civil.

O Príncipe D. Teodósio, filho de D. João IV fomentou o processo de formação de engenheiros nacionais apoiando as idéias do Cosmógrafo-Mor do Reino e mestre de Matemática do Paço da Ribeira, Luís Serrão Pimentel para a criação das aulas.<sup>40</sup> Serrão Pimentel nasceu em Lisboa em 1613, estudou no Colégio de Santo Antão e ingressou na vida militar em 1631, indo com o seu tio, Fernão Serrão, para o Brasil, precisamente para Pernambuco, onde decidiu servir em terra e não no mar.<sup>41</sup>

A formação recebida por Serrão Pimentel, no Colégio de Santo Antão compreendeu um conjunto de conhecimentos vastos sobre a Astronomia, a Matemática, a Geometria, a Arte de Fortificação e a Artilharia, onde se estabelecia o vínculo com os estudos dos engenheiros militares e cosmógrafos.<sup>42</sup> Começou a estagiar como cosmógrafo no Brasil, em 1641. Regressou a Portugal, ainda no reinado de D. João IV, e conseguiu que fosse instituída a Aula de Fortificação e Architectura Militar na Ribeira das Naus em 1647 (onde funcionava a Aula de Náutica). Mais tarde, as aulas que formavam os engenheiros foram transferidas para o Terreiro do Paço, onde passaram a ter o nome de Academia Militar.<sup>43</sup>

Luís Serrão Pimentel foi o primeiro professor da Aula de Fortificação e Architectura Militar na Ribeira das Naus. Foi nomeado Engenheiro-Mor do Reino em 1663<sup>44</sup>, assumindo, também, o cargo de Cosmógrafo-Mor do Reino<sup>45</sup> em 1671. Suas publicações conhecidas são: “O Roteiro do Mar Mediterrâneo”, “A Arte Prática de Navegar” e o “Método Lusitânico de Desenhar Fortificações das Praças Regulares e Irregulares, Fortes de Campanha e Outras Obras Pertencentes à Architectura Militar”, considerado um dos tratados mais importantes do período.<sup>46</sup>

Com a morte de D. João IV, assumiu o trono D. Afonso VI (1656-1683), cujo reinado foi marcado pela perda de praças para a Inglaterra e a Holanda.<sup>47</sup> D. Pedro II (1683-1706), o último dos sete filhos de D. João IV, herdou os problemas políticos e econômicos do reinado do seu irmão, e se lançou ao Brasil e às colônias da África, buscando minimizar as perdas. Em seu reinado serão instituídas aulas similares àquelas oferecidas na Ribeira das Naus, na Bahia (1696), no Rio de Janeiro (1698), no Maranhão (1699), no Minho e no Recife (1701).<sup>48</sup> Seu filho, D. João V, criou as Aulas de Fortificação em Peniche (1719), em Almeida e Elvas (1732). No Pará, as aulas foram criadas em 1758 por Francisco Xavier de Mendonça Furtado, no reinado de D. José I. A formação de profissionais competentes na engenharia militar tornou-se de extrema importância ante a situação política européia, momento de consolidação de monarquias absolutistas.

D. João V (1706-1750) colaborou para esta mudança ao apoiar a renovação cultural manifestada nos vários âmbitos artísticos e na filosofia. Em 1712 iniciaram-se as orientações para criação da Academia de Portugal em Roma, que começou a funcionar entre 1714 e 1720.<sup>49</sup> Na engenharia militar se formaram, Manuel Pinto de Vilalobos e Manuel de Azevedo Fortes. Vilalobos foi aluno de Francisco Pimentel e trabalhou na província do Minho, como professor na Aula de Fortificação de Viana do Castelo (1701).<sup>50</sup>

Manuel de Azevedo Fortes (1660-1754) foi educado fora de Portugal. Estudou no Colégio Imperial de Madri e formou-se em Filosofia na Universidade de Alcalá em Madri, ensinou durante três anos Filosofia na Universidade de Siena, na Itália. Lecionou Matemática de 1686 a 1701 na Aula de Fortificação e Arquitetura Militar de Lisboa.<sup>51</sup> Como oficial do exército, participou de operações militares e foi nomeado Engenheiro-Mor do Reino em 1719. Escreveu: “Tratado do modo o mais fácil e o mais exacto de fazer as cartas geographicas, assim de terra como de mar, e tirar as plantas das praças” (1722); “O Engenheiro Portuguez” (1728-1729); “Tractado de Lógica Racional, Geometria e Analítica” (1744). Projetou o forte de Macapá em 1740. Pertenceu a Academia dos Generosos<sup>52</sup> e foi designado membro da Academia Real de História, com a responsabilidade sobre os assuntos geográficos das Províncias do Reino e Conquistas.<sup>53</sup> Fortes teve papel fundamental para a reestruturação do ensino nas Academias Militares. Ao apresentar ao rei D. João V um arrazoado, onde expunha as falhas na formação dos engenheiros militares portugueses, conseguiu reforçar a importância da expansão de academias em todo o Reino, bem como a modificação do ensino e dos critérios de acesso.

## 2.1. A Aula de Arquitetura e Fortificação Militar da Bahia

É importante salientar alguns aspectos do sistema educacional no Brasil colônia. Os jesuítas assumiam praticamente todo o sistema, pois eram pagos pela Coroa portuguesa para ministrar as chamadas aulas públicas, voltadas ao ensino do povo. Enquanto os filhos da elite estudavam nos colégios administrados pela Companhia de Jesus, os outros, grande maioria, estudavam nas aulas públicas, ministradas pelos jesuítas, mas que se destinavam, exclusivamente, a ensinar a ler, escrever e contar. Mas não se pode contar como parte dessa imensa maioria, a população escrava, os colonos pobres e as mulheres.

Nos colégios, os alunos recebiam uma formação completa, baseada em Gramática, Filosofia, Humanidades e Artes, o que os tornava aptos a continuar seus estudos na Europa, principalmente em Coimbra e em Paris.<sup>54</sup> É lógico inferir que o recrutamento dos jovens para as aulas de engenharia militar era feito entre os alunos remanescentes dos colégios da Companhia de Jesus, até a sua expulsão de todo Reino, em 1759.

Após a expulsão dos jesuítas, foi criada a Direção Geral, que deveria se encarregar de toda a estrutura educacional, bem como da modernização da educação da elite colonial, tornando-a mais integrada aos projetos da Coroa portuguesa.

Na Bahia, o governador D. Rodrigo José de Menezes estabeleceu um Colégio de Educação da Mocidade, que funcionou de 1784 a 1788. Ele mesmo escolheu os professores, e visitava regularmente o Colégio, indo sempre aos exames finais. Com o seu retorno a Portugal, não houve continuidade do funcionamento da instituição.<sup>55</sup>

No final do século XVIII, entre 1798 e 1799, havia na capitania da Bahia vinte e cinco escolas de primeiras letras, as chamadas Aulas Régias. Para o ensino mais avançado, existiam as Aulas Maiores de Retórica, Filosofia Racional e Língua Grega, que correspondiam ao ensino secundário. Entretanto, muitos jovens não concluíam os estudos porque eram recrutados ao serviço militar, a partir dos doze anos.<sup>56</sup> Não havia continuidade, nem fiscalização do ensino.

A Aula Militar da Bahia iniciou-se de maneira informal a partir de 1696, mas já em 1700, por Ordem Régia, o militar Antônio Roiz Ribeiro se apresentou para ministrar aulas em Salvador. Grandes profissionais portugueses estiveram na Bahia, atuando como lentes, até a primeira metade do século XVIII: Capitão José Paes Esteves, por ordem do Governador Geral (antes da Ordem Régia de 1699); Mestre de Campo Miguel Pereira da Costa; Sargento-mor Gaspar de Abreu, lente de Arquitetura Militar, que cumpriu suas atividades

até o ano de 1718; o Tenente e Mestre de Campo Nicolau de Abreu Carvalho e o Coronel Manuel Cardoso de Saldanha.<sup>57</sup> A partir de 1761, brasileiros assumiram as Aulas da Bahia. As Aulas funcionavam como um curso, teórico e prático, ministrado pelo engenheiro militar responsável pela capitania. Os alunos eram chamados de partidistas, bolsistas que recebiam uma ajuda de custo, e tornavam-se ajudantes desse engenheiro, ou de um engenheiro assistente. O número de partidistas variava de 3 a 12. O tempo de estudo também podia variar, não sendo menos do que 3 anos. Tudo funcionava segundo o modelo das Aulas de Lisboa.<sup>58</sup> O que acontecia era uma especialização a depender das necessidades regionais.

A formação dos partidistas da Aula Militar da Bahia acompanhava a orientação que provinha de Lisboa. Aprendia-se um pouco de tudo, mas o cerne da instrução desses jovens era o estudo dos tratados de arquitetura militar, organizados em apostilas com lições teóricas e práticas.<sup>59</sup> O conteúdo programático geral abrangia conhecimentos de Aritmética, Geometria, Trigonometria, fortificação, ataque e defesa das praças, modos de desenhar e artilharia.<sup>60</sup> Admitiam-se de 3 a 12 partidistas, para cursarem as aulas, que podiam durar 3, 5 ou 6 anos.<sup>61</sup> Não havia, necessariamente, sala de aula; muitas vezes toda a formação profissional dos partidistas era realizada em canteiros de obras.

Em geral, os engenheiros militares exerciam a função de arruadores e medidores oficiais da Câmara, participando da marcação das novas fundações e dos novos alinhamentos de ruas, largos, praças e edifícios. Esta gama de atividades a serem assumidas pelos engenheiros militares reflete a importância das Aulas numa sociedade escravocrata, cujos senhores abastados não tinham uma preocupação com a instrução de seus filhos, muito menos das outras camadas, seja no ambiente urbano, seja no mundo rural.

#### 2.1.1. José Antônio Caldas e seus discípulos.

José Antônio Caldas nasceu em Salvador, no ano de 1725. Recebeu uma formação erudita no Colégio de Jesus, que funcionava no Terreiro de Jesus, em Salvador. Em 1745 sentou praça de soldado da Infantaria. Foi aluno do Coronel Manoel Cardoso de Saldanha, que aqui chegou em 1749.<sup>62</sup> Cardoso de Saldanha destacou-se como professor e como profissional, sendo-lhe atribuído, inclusive, o projeto da Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Praia.

Cardoso de Saldanha foi o grande incentivador de Caldas, que, ainda como partidista das aulas, com ele participou de várias missões. Foi o lente que o indicou ao rei, D. José I, quando ainda era partidista e Cabo de Esquadra, para a tarefa de elaborar levantamentos e desenvolver projetos em São Tomé e outras ilhas do arquipélago.

Como professor da Aula de Artilharia e Arquitetura Militar da Bahia a partir de 1761, Caldas adotou a metodologia empregada por seu mestre, o Coronel Cardoso de Saldanha, a qual consistia em organizar os tratados de arquitetura em apostilas, com atividades práticas e teóricas assim distribuídas: os estudos teóricos em 3 dias por semana; e outros 3 para o treinamento e aprendizado do desenho.<sup>63</sup> Para acompanhar o curso, o partidista deveria ter conhecimento prévio de Aritmética e Geometria. O curso completo implicava um grande número de conhecimentos: Aritmética, Álgebra, Geometria Elementar, Trigonometria, Geometria Prática, Longimetria, Altimetria, Planimetria, Stereometria, Geodésia e Pantometria; além das obras de cantaria e alvenaria. O professor ainda ministrava aulas de Geografia, de elaboração de cartas geográficas, topográficas e iconográficas e o projeto de fortificações e obras civis. Em média, o curso da Bahia durava 6 anos.

Os partidistas começavam copiando as estampas dos tratados desses autores a fim de desenvolver as técnicas de representação gráfica adequadas a cada tipo de desenho, como, também, a compreensão da teoria. Chegaram até os nossos dias 46 preciosas pranchas,

organizadas em dois cadernos de desenho, elaboradas por 5 alunos de José Antônio Caldas, entre 1778 e 1779. Esses preciosos exemplares nos indicam um programa disciplinar que era cumprido, contendo: Geometria, Trigonometria, teoria das ordens clássicas aplicadas à arquitetura civil e militar e elementos de fortificação.

Os partidistas Ignácio Jozé, Joaquim Vieira da Silva, Manuel Antonio Ribeiro, Antonio Mendes e João de Sousa, indicam, em seus estudos, a sólida bagagem teórica que receberam, o que demonstra a sintonia dos estudos baianos com aqueles empregados na Aula Militar da Ribeira, em Lisboa.

Os cadernos de desenho foram enviados ao rei de Portugal, D. José I, para dar conta das atividades desenvolvidas pelos partidistas da Bahia e o nível de comprometimento do professor. Os alunos copiavam, também, gravuras pertencentes aos grandes tratados franceses e holandeses e, claro, aqueles elaborados pelos portugueses, com a técnica a nanquim. Aprendiam, também, a fazer aguadas e tintas. O professor Caldas mantinha-se em contato com outros engenheiros e investia na manutenção de uma pequena, mas atualizada biblioteca. Entretanto, o professor viveu amargos momentos em sua atuação, como bem sintetiza Oliveira:

O Sargento-mor Engenheiro José Antônio Caldas foi um professor na verdadeira acepção da palavra e, como tal, um maltratado pelas instâncias administrativas e burocráticas como todos os bons profissionais do ramo o são. Dedicado, estudioso, via, com grande orgulho, o sucesso que os seus antigos discípulos faziam pela vida, a ponto de citar, nas suas petições, nominalmente, onde estava cada um deles e o que fazia.<sup>64</sup>

Caldas trabalhou e ensinou até seus últimos dias. Faleceu em Salvador, no ano de 1782 e foi enterrado no cemitério da Ordem Terceira do Carmo como Cavaleiro professo da Ordem de Cristo. Deixou grandes discípulos, que se tornaram mestres da Escola de Artilharia e Arquitetura Militar da Bahia. A sucessão de jovens engenheiros militares baianos é apresentada por Beatriz Bueno: José Ramos de Souza, 1767; João de Souza de Castro, 1777; Antônio Mendes, 1778; Manuel Antonio Ribeiro, 1779; Ignácio Jozé, 1779; Joaquim Vieira da Silva, 1779; José Francisco de Souza e José Gonçalves Galeão, 1784; Manoel Rodrigues Teixeira, 1786 e José da Silva Leal, 1795.<sup>65</sup>

---

<sup>1</sup> CHAGAS, Carlos. O desenvolvimento científico no Renascimento. In: O Renascimento, 1978, p. 85.

<sup>2</sup> FERREIRA, J. M. Simões. Arquitectura, Desenho Urbano e Tratadística. De Aldo Rossi a Vitruvius, ou o “Breviário Mediterrânico” da Teoria de Arquitectura e do Desenho Urbano, 1999, p. 53.

<sup>3</sup> NUNES, Benedito. Diretrizes da Filosofia do Renascimento. In: O Renascimento, 1978, p. 46.

<sup>4</sup> LAMERS-SCHÜLTZE, Preta (coord.). Teoria da Arquitectura do Renascimento até os nossos dias, 2003, p. 19.

<sup>5</sup> Id. *ibid.*, p. 14.

<sup>6</sup> As cinco ordens da arquitetura, totalmente baseadas nos estudos da arquitetura greco-romana, foram importante elemento para o estudo aprofundado da Geometria, bem como para o desenvolvimento da perspectiva.

<sup>7</sup> CÔRTE-REAL, Eduardo. O Triunfo da Virtude. As origens do desenho arquitectónico, 2001, p. 101-102.

<sup>8</sup> VILELA, José Stichini. Francisco de Holanda – Vida, Pensamento e Obra, 1982, p. 6-12.

<sup>9</sup> Antonio Rodrigues esteve na Itália entre 1560 e 1564, João Lavanha, antes de 1570, Baltasar de Arruda entre 1566 e 1567, e Baltasar Álvares entre 1575 e 1578. (Cf. BUENO, Beatriz. Desenho e desígnio: o Brasil dos engenheiros militares (1500-1822), 2003, p. 106)

<sup>10</sup> XAVIER, J. Pedro. Arquitectura e Ciência – António Rodrigues. Disponível em: <http://www.instituto-camos.pt>. Acesso em: 7 jun. 2007.

<sup>11</sup> BUENO, p. 200-203.

<sup>12</sup> Id., *ibid.*, p. 225-226.

<sup>13</sup> De acordo com o Regimento de 1592, competia ao Cosmógrafo-mor: examinar todos que pretendessem fazer cartas de marear e instrumentos náuticos; verificar e assinar a correção das cartas, globos e outros instrumentos; servir de perito em questões sobre terras e mares; lecionar matemática para pilotos, sotapilotos, mestres, contramestres e guardiães.

Disponível em: <http://www.instituto-camoes.pt>. Acesso em: 03/03/2008.

<sup>14</sup> BUENO, p. 273.

<sup>15</sup> CARVALHO, Jayme Ferrer de. Luís Serrão Pimentel, o Método Lusitano e a Fortificação, 2000, p. 10.

<sup>16</sup> Bueno faz uma análise do tratado de Serrão Pimentel e monta uma possível biblioteca da Aula Régia. (Cf. BUENO, p. 280-281). Antoine de Ville (1596?-1656/7), Errard de Bar-le-Duc e Blaise François Pagan formam a primeira escola francesa de arte da fortificação. De Ville “*rédige un ouvrage intitulé les Fortifications* en 1628, puis en 1639, un autre sur la charge des gouverneurs de place, qui restera en usage jusqu’en 1870. [...] Blaise François Pagan, comte de Merveilles (1604-1665) est signalé en 1620 dans la suite de Louis XIII lors de la réduction du Béarn et de Navarrenx. Il écrit plusieurs ouvrages, dont en 1645 *Les fortifications*, dans lequel Vauban trouvera une grande part de son inspiration.” (Cf.: PAUCOT, Hugues. Conférence de printemps de CHAR. Disponível em: <http://crdp.ac-bordeaux.fr>. Acesso em: 14/8/2007). Adam Fritach é autor de *L’Architecture Militaire ou la Fortification Nouvelle*, Leyden, 1631. Sua obra “trata de las definiciones de las partes de la fortificación, explicando las tablas que él propone para el dimensionamiento de ellas.” (Cf. DIAZ, Jorge Alberto Galindo. El conocimiento constructivo de los ingenieros militares del siglo XVIII. Un conocimiento sobre la formación del saber técnico a través de los tratados de arquitectura militar. 1996, p. 77). Sobre Samuel Marolois, o seu segundo livro *Fortification ou Architecture militaire tant offensive que defensive*, compreende duas partes: a primeira traz os métodos gerais de cálculo para as obras defensivas e uma descrição de praças ideais desenhadas segundo planos regulares; a segunda, apresenta planos irregulares como propostas para aplicação na defesa de vilas preexistentes. (Cf.: Architecture, textes et images. Disponível em: <http://www.cers.univ-tours.fr>. Acesso em: 8/8/2007).

<sup>17</sup> Serrão Pimentel mostrou conhecer e dominar o emprego e a correlação entre os diversos sistemas de unidade de medida utilizados pelos diversos autores. Por ser adepto dos métodos de fortificação holandeses, empregava este padrão (pé rinthlandico), mas seus alunos tiveram acesso a outros sistemas de unidade de medida. (Cf. BUENO, p. 284)

<sup>18</sup> FORTES, Manuel de Azevedo. O Engenheiro Portuguez, Tomo I, Prólogo ao Leitor, 1728.

<sup>19</sup> Id., *ibid*, p. 410-411.

<sup>20</sup> Id., *ibid*, p. 412-413. Infelizmente as figuras estampadas na obra de Fortes estão em preto e branco.

<sup>21</sup> Tomo Segundo, Livro I: da Fortificação em geral, Capítulo II: das Definições.

<sup>22</sup> MOREIRA, Antonio José, Prefação.

<sup>23</sup> Para GONZÁLEZ (1993) cualquier tratado publicado antes del siglo XX se puede clasificar dentro de los *tratados integrales* o los *tratados parciales*. En los primeros, se asume el estudio de lo que él llama de “los tres apartados tradicionales”: *la teoría de los órdenes, las tipologías de edificios y la teoría de la construcción*; los tratados parciales toman algun o algunos de estos temas y los desarrollan generalmente de manera aislada, variando su escala de percepción, desde el elemento hasta la totalidad del edificio según el aspecto que desarrollen. (Cf. DIAZ, p. 2)

<sup>24</sup> PEDREIRINHO, José Manuel. Dicionário dos Arquitectos activos em Portugal do século I à actualidade, 1994, p. 14.

<sup>25</sup> D. João I (1385-1433) terá dado origem à Casa dos 24, em agradecimento ao apoio das corporações do ofício na crise deflagrada em 1383, quando assumiu o trono de Portugal dando início à dinastia de Avis.

Disponível em: <http://arquivomunicipal.cm-lisboa.pt>

<sup>26</sup> As sete artes liberais englobavam dois grupos de estudo: o Trivium, que compreendia o estudo da Gramática, da Lógica e da Retórica; e o Quadrivium, o estudo da Aritmética, da Geometria, da Música e da Astronomia. Enquanto o Trivium tinha como objetivo treinar a mente para o estudo da matéria e do espírito, o Quadrivium aprofundava o estudo da matéria através da teoria do número, da aplicação da teoria do número, da teoria do espaço e a sua aplicação. Esses estudos, que eram um programa obrigatório em todas as instituições de ensino da Idade Média, mesmo nas de nível secundário, preparavam o indivíduo a ingressar nos estudos Superiores. (Cf. PEDREIRINHO, p. 13; ARTES LIBERAIS. Disponível em:

<http://www.akademie-brasil-europa.org>. Acesso em 21 fev. 2007)

<sup>27</sup> VALLA, Margarida. O papel dos arquitectos e engenheiros-militares na transmissão das formas urbanas portuguesas, 1996, p.5. Disponível em: <http://urban.iscte.pt>. Acesso em: 23 jan.2007.

<sup>28</sup> DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA. Engenharia Militar Portuguesa: livro comemorativo dos 350 anos, 1997, p. 35.

<sup>29</sup> Id. *ibid*, p. 36-37.

<sup>30</sup> CARITA, Helder. Lisboa Manuelina e a formação da Época Moderna (1495-1521), 1999, p. 111.

<sup>31</sup> A afirmação da obrigatoriedade escolar em Portugal se deu a partir do Plano de Instrução Primária de Passos Manuel de 1836. (HISTORIA DA EDUCAÇÃO PRIMÁRIA EM PORTUGAL. Disponível em: <http://phoenix.sce.fct.unl.pt>).

- <sup>32</sup> “Desde o Infante D. Henrique e passando pelos conselheiros de D. João II como Zacuto, Mestre Rodrigo e Mestre José Judeu, verificamos que é a partir duma elite de médicos-astrólogos que se desenvolveram os cálculos de declinações solares e lunares fundamentais à navegação marítima. Com uma origem mais antiga, nos astrólogos árabes e nos chamados «almanaques», vai nascer um conjunto de ciências como a astronomia, cosmografia, cartografia, que atingem em Portugal, nos finais do século XV e princípios do século XVI um elevado nível de desenvolvimento.” (Id. *ibid.*, p. 135)
- <sup>33</sup> BUENO, p. 98.
- <sup>34</sup> Id., *ibid.*, p. 91-92.
- <sup>35</sup> Id., *ibid.*, p. 177.
- <sup>36</sup> Id., *ibid.*, p. 199.
- <sup>37</sup> DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA, p. 42.
- <sup>38</sup> BUENO, p. 221.
- <sup>39</sup> Id. *ibid.*, p. 225-227.
- <sup>40</sup> DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA, p. 45.
- <sup>41</sup> CARVALHO, p. 12.
- <sup>42</sup> BUENO, p. 259.
- <sup>43</sup> CARVALHO, p. 12.
- <sup>44</sup> BUENO, p. 276.
- <sup>45</sup> Em geral, os Cosmógrafos-Mores eram nomeados, também, professores de Matemática, o que incluía o ensino da Cosmografia, da Geografia e da Topografia, principalmente para os pilotos e mestres de embarcações. (Cf. OS COSMÓGRAFOS-MORES, COMEMORAÇÕES DOS 500 ANOS DO NASCIMENTO DE PEDRO NUNES. Disponível em: <http://pedronunes.cienciaviva.pt>. Acesso em: 26. fev. 2007).
- <sup>46</sup> DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA, p. 46.
- <sup>47</sup> Várias batalhas foram travadas entre espanhóis e portugueses para a consolidação da independência lusitana no período de 1657 e 1663. Bombaim e Tânger foram dadas como dote no casamento de D. Catarina, filha de D. João IV, com Carlos II da Inglaterra. Os holandeses tomaram Ceilão, Cranganor, Negapatam, Cochim, Coulam e Cananor. (Cf. AFONSO VI. In: PORTUGAL-DICIONÁRIO HISTÓRICO. Disponível em: <http://www.arqnet.pt>).
- <sup>48</sup> ARAÚJO, Renata Malcher de. As cidades da Amazônia no século XVIII: Belém, Macapá e Mazagão. 1998, p. 33.
- <sup>49</sup> O ENSINO ARTÍSTICO E AS ORIGENS DA FACULDADE DE BELAS ARTES DE LISBOA. Disponível em: <http://www.fba.ul.pt>. Acesso em: 21 fev. 2007.
- <sup>50</sup> VILALOBOS. In: A CIÊNCIA DO DESENHO. EXPOSIÇÃO DA BIBLIOTECA NACIONAL DE LISBOA. Disponível em: <http://purl.pt>. Acesso em: 21 fev. 2007.
- <sup>51</sup> BUENO, p. 291.
- <sup>52</sup> DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA, p. 53.
- <sup>53</sup> BUENO, p. 140.
- <sup>54</sup> “Esta minoria, que teve acesso à educação, e dispunha de recursos financeiros próprios, decidia, também, sobre a organização e a orientação do sistema de ensino. Isso era prerrogativa da elite de então. Portanto, as escolas e as missões para os indígenas, que admitiam, eventualmente, os filhos dos colonos, começaram a desaparecer [...]” (Cf. ALVES, Manoel. A escola católica, uma história de serviço ao povo e à nação brasileira, 2002, p. 7).
- <sup>55</sup> NUNES, Antonieta d’Aguiar. A educação na Bahia durante os governos de D. Maria I e de D. João, seu filho (1777-1821), 2003, p. 39.
- <sup>56</sup> *Idem.*
- <sup>57</sup> OLIVEIRA, Mário Mendonça de. As fortificações portuguesas de Salvador quando cabeça do Brasil, 2004, p. 100.
- <sup>58</sup> BUENO p. 192-193.
- <sup>59</sup> BUENO, p. 191.
- <sup>60</sup> Id. *ibid.*, p. 199.
- <sup>61</sup> Id. *ibid.*, p. 319.
- <sup>62</sup> OLIVEIRA, Mário Mendonça de. Sargento-mor José Antônio Caldas, um professor, 2001, p. 540.
- <sup>63</sup> OLIVEIRA, 2001, p. 543.
- <sup>64</sup> OLIVEIRA, 2004, p. 126.
- <sup>65</sup> BUENO, p. 320 e 335.