



A UNIVERSIDADE POMBALINA

CIÊNCIA, TERRITÓRIO E
COLEÇÕES CIENTÍFICAS

ANA CRISTINA ARAÚJO
FERNANDO TAVEIRA DA FONSECA
(COORD.)

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

**A APLICAÇÃO DA CIÊNCIA À POLÍTICA
DO TERRITÓRIO NA TRANSIÇÃO
DO SÉCULO XVIII PARA O SÉCULO XIX**

Carlos Moura Martins

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
Departamento de Arquitetura
mouramartins@gmail.com

**O desenvolvimento da cultura técnico-científica e as políticas
de fomento do território; continuidades e mudanças**

Os conceitos iluministas do valor da instrução e dos melhoramentos materiais, enquanto índices de desenvolvimento económico e social, repercutiram-se nas políticas dos Estados europeus para a ciência e para o território. Reflectiram-se, nomeadamente, nos modelos de ensino, vocacionados para a aplicação prática do conhecimento, associando ensino e investigação, e no modo de apreender o território que se procurava medir, ordenar e transformar com bases planificadas¹.

Em Portugal, similarmente, o desenvolvimento da cultura técnico-científica esteve intimamente relacionado com a produção de políticas de fomento para o território. No final do século XVIII, as instituições científicas portuguesas foram objecto de reformas

¹ Para o exemplo francês, o mais influente e precoce na Europa, ver Picon, 1992.

continuadas, envolvendo a modernização das instituições existentes e a fundação de novos estabelecimentos. Em simultâneo com o processo de reformas, foi definido progressivamente o quadro das políticas de intervenção territorial. Na interligação entre ciência e território, a formação de competências nos vários ramos do conhecimento constituiu a base de uma futura política estatal de fomento económico de longo prazo.

No tema em questão, podem definir-se três tempos distintos: o período final da governação pombalina (1770-1777), tempo de preparação e de organização, donde se destaca a formação de conhecimento; o período do primeiro governo de D. Maria I (1777-1788), tempo de diagnóstico e reflexão, onde a ênfase é colocada na produção de conhecimento; e o período do segundo governo de D. Maria I e primeiros governos do príncipe regente D. João (1789-1807), tempo de planeamento e acção, onde o esforço é colocado na aplicação prática do conhecimento. Nesta sequência, prevalece a ideia de continuidade mas com mudanças significativas que emanam da própria evolução do processo reformista².

O primeiro tempo é marcado pela reforma da Universidade de Coimbra. Constituiu um momento decisivo para a modernização do ensino superior e para a institucionalização da investigação científica em Portugal. As faculdades de Matemática e de Filosofia Natural (ciências físicas e naturais) são criadas de raiz e a faculdade de Medicina é integralmente reformada. As instalações universitárias são reestruturadas e os diversos cursos equipados com laboratórios modernos e apetrechados com colecções, bibliotecas e instrumentos científicos actualizados.

Os novos *Estatutos* da Universidade (1772), documento essencial para a compreensão do projecto político pombalino, encaravam a

² Ver “Anexo 1 Governos do reinado de D. Maria I e da regência do príncipe D. João, 1777-1810”, Martins, 2014: 950-959.

ciência como a disciplina chave para a modernização e mudança de mentalidades do país³. Para além das componentes orgânica e pedagógica, os *Estatutos* continham intenções políticas para a administração do território. Previam a incorporação de técnicos formados nas faculdades de Matemática e de Filosofia em cargos da administração pública, como alternativa aos magistrados e aos engenheiros militares⁴. O objectivo não era apenas a saída profissional dos estudantes formados nestas faculdades mas a renovação do pessoal técnico, vontade determinada pelo excessivo peso dos magistrados na administração do território e pela desconfiança do poder político relativamente à capacidade técnica dos engenheiros portugueses⁵.

O segundo tempo, sensivelmente correspondente à década de oitenta, deu continuidade ao objectivo pombalino de desenvolvimento do ensino técnico-científico, introduzindo, todavia, alterações significativas. Da mesma forma que já o tinham feito vários estados europeus (ex.: França e Espanha), o ensino científico foi em parte canalizado para as instituições militares, procedendo-se à descentralização dos estudos superiores. Em Lisboa, são criadas a Academia Real da Marinha (1779) e a Academia Real dos Guardas-Marinhas (1782) e, no Porto, a Aula de Debuxo e Desenho (1779), associada à cadeira de Náutica. A prioridade dada à Marinha teve como consequência o adiamento do estabelecimento de uma escola de engenharia para o Exército, assegurando a Academia da Marinha o funcionamento provisório dos cursos de Engenharia Militar e Civil e as ciências de Artilharia e Minas.

A fundação da Academia Real da Marinha, instituição já pensada nos *Estatutos* pombalinos, encerrou a tradição das aulas régias e

³ Ver Araújo, 2000: 9-40.

⁴ Ver *Estatutos da Universidade de Coimbra*, 1772. Ver Lemos, 1980: 86-97; 105-107.

⁵ Ver, como exemplo desta desconfiança, Lemos, 1980: 94.

regimentais, dando início à fase das Academias – escolas superiores de ensino regular, equiparadas à Universidade de Coimbra – com estatutos, regulamentos, planos de estudos e quadro de professores próprios. O prestigiado e exigente curso de matemática da Academia da Marinha teve por base o curso da faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, onde se formaram grande parte dos seus professores. Nesta altura, não foi necessário recorrer a académicos estrangeiros, como aconteceu aquando da criação do Colégio dos Nobres ou da reforma da Universidade. A Academia da Marinha veio dar suporte a um ensino profissional, facultando novas competências técnico-científicas para os quadros da Marinha e do Exército.

Em dezembro de 1779 é fundada a Academia Real das Ciências, tendo igualmente como referência os *Estatutos* pombalinos e como modelo as academias científicas europeias, em particular a francesa. Algumas das figuras fundamentais na concepção da Academia das Ciências estavam ligadas à Universidade de Coimbra: Domingos Vandelli (1735-1816), professor na faculdade de Filosofia, e José Monteiro da Rocha (1734-1819), professor na faculdade de Matemática, e Luís António Furtado de Mendonça, visconde de Barbacena, (1754-1830), o primeiro doutorado em Filosofia e o primeiro secretário da Academia⁶. Desde a sua fundação, a Academia foi pensada como a “articulação necessária entre a Universidade pombalina e as exigências da investigação e do fomento económico”, como refere Óscar Lopes⁷. Durante este período, a Academia das Ciências funcionou como um instituto de investigação, tendo produzido uma intensa actividade em torno do conhecimento do território. O conhecimento dos recursos naturais do país e do seu potencial era, para as elites ilustradas, uma das chaves para o desenvolvimento económico.

⁶ Consultar a correspondência sobre a fundação da Academia das Ciências publicada por Aires, 1927.

⁷ Óscar Lopes, “Academias”, in Serrão, 1985, 1: 14-15.

A constituição de novas instituições como a Academia das Ciências e a Academia da Marinha, sete anos depois da reforma da Universidade, revela que a formação de competências nas áreas científicas era um facto. Vários exemplos confirmam a concretização deste propósito: as expedições de demarcação de fronteiras ao Brasil, em 1780, após o tratado de Santo Ildefonso (1777), onde participaram vários astrónomos doutorados em Matemática (José Joaquim Vitorino da Costa, José Simões de Carvalho, António Pires da Silva Pontes Leme e Francisco José de Lacerda e Almeida), ao contrário das expedições após o Tratado de Madrid (1750), maioritariamente integradas por astrónomos estrangeiros, entre os quais o eminente cartógrafo e matemático Miguel António Ciera (?-1782); as expedições científicas às colónias, em 1783, de que são exemplo a viagem de Alexandre Rodrigues Ferreira (1756-1815) ao interior da Amazónia e a Mato Grosso, e a viagem de João da Silva Feijó (1760-1824) ao arquipélago de Cabo Verde; e a ocupação de cargos políticos no espaço do Império por quadros formados na faculdade de Filosofia, como foi o caso dos naturalistas Manuel Galvão da Silva, secretário do governo de Moçambique (1783-1793), e Joaquim José da Silva, secretário do governo de Angola (1783-1803)⁸.

Neste segundo tempo, tomaram-se as primeiras medidas concretas de fomento económico para o território continental. O objectivo principal do primeiro governo de D. Maria I foi o do desenvolvimento da agricultura. O mau estado das vias de circulação constituía um dos maiores obstáculos a este desenvolvimento, ao dificultar a comunicação entre os centros de produção e os núcleos urbanos consumidores e exportadores. A medida mais urgente a tomar, para facilitar o escoamento dos produtos do interior e para estimular o mercado interno, era a modernização das vias terrestres e fluviais,

⁸ Cf. Simon, 1983.

como referiu insistentemente Domingos Vandelli⁹. As opções iniciais privilegiaram, assim, duas das regiões agrícolas mais produtivas do país, funcionando as respectivas intervenções como projectos-piloto: a Norte, o distrito vinhateiro do Alto Douro, em articulação com a cidade do Porto (1779), e, a Sul, os férteis campos baixos do Ribatejo, em articulação com a cidade de Lisboa (1782). No caso do Douro, o objectivo foi a ampliação da região demarcada dos vinhos ao Douro Superior, demolindo o Cachão da Valeira e estendendo a navegação fluvial até Barca de Alva¹⁰. No Ribatejo, o objectivo prioritário foi o aumento da produção cerealífera, com a construção de canais de rega e de navegação e com a modernização das estradas e caminhos, melhorando as condições de abastecimento à cidade de Lisboa e tornando-a menos dependente do mercado de importação¹¹. É possível apreender nestas opções de política económica, por parte do primeiro governo mariano, um indício de que o pensamento fisiocrático poderia ser preponderante na secretaria de Estado do Reino; pensamento já muito influente na reformada Universidade de Coimbra, tornando-se mesmo dominante com a criação da Academia Real das Ciências.

O terceiro tempo, que essencialmente corresponde à década de noventa, representa um momento de viragem nas políticas públicas. Com a reformulação governativa de 15 de dezembro de 1788 e a chegada ao poder de José de Seabra da Silva (1732-1813) e de Luís Pinto de Sousa (1735-1804), respectivamente ministros do Reino e dos Negócios Estrangeiros e da Guerra, a orientação principal do papel do Estado passou a ser a concretização de políticas de fomento para o território. A mobilização de inúmeros técnicos, tanto

⁹ Ver “Plano de uma Lei Agrária”, ca. 1788-1789, Vandelli, 1994: 109-130.

¹⁰ Ver Fonseca, 1996. Ver Martins, 2014: 785-787; 802-805.

¹¹ Sobre as políticas de fomento do primeiro governo de D. Maria I, em particular no Ribatejo, ver o estudo pioneiro de Vasconcelos, 1970. Ver, ainda, Pato, 1999.

para as tarefas de concepção e direcção como de administração e fiscalização dos diversos trabalhos a empreender, implicou um novo impulso ao objectivo pombalino de desenvolvimento do ensino técnico-científico. Esta insistência na formação técnico-científica deve-se, em parte, a que no final da década de oitenta do século XVIII existiam poucos quadros formados em Matemática e Filosofia na Universidade de Coimbra¹². O campo de acção na formação de competências desenvolveu-se, sobretudo, através da criação de novos estabelecimentos ou organismos com carácter técnico e científico: a Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho (1790), o Real Corpo de Engenheiros (1790), o Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra (1790), o Observatório Astronómico da Academia da Marinha (1798), a Sociedade Real Marítima, Militar e Geográfica (1798), o Laboratório Químico da Casa da Moeda (1801), o Arquivo Militar (1802) e a Academia da Marinha e Comércio do Porto (1803). Paralelamente, envolveram-se as instituições científicas e de ensino superior existentes, como a Academia das Ciências, a Universidade de Coimbra ou a Academia da Marinha. Desta cooperação, realçam-se as medidas tomadas para a Universidade de Coimbra. As iniciativas envolveram a modernização dos cursos de Matemática e Filosofia, pela criação de novas cadeiras; a organização de viagens científicas, pelo envio de bolseiros para a Europa, elegendo os melhores alunos e professores para as expedições científicas; a conclusão de equipamentos científicos iniciados no período da reforma pombalina da universidade; e o estabelecimento de carreiras na administração pública para os quadros formados nestes cursos.

Neste terceiro tempo, a intervenção no território saiu do plano experimental e do debate teórico e tornou-se um objectivo político

¹² Ver Lemos, 1980: 85-107; ver, também, de Domingos Vandelli, “Memória sobre a Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra”, ca. 1789-1790, Vandelli, 1994: 101-106.

concreto. Os dois novos ministros vão dar um sentido estratégico e unitário às políticas públicas promovidas pelo primeiro governo mariano e aos programas de fomento discutidos na Academia das Ciências. Começarão por proceder à clarificação dos programas prioritários e à definição dos métodos e meios para os pôr em prática. Os principais programas de fomento, lançados pelo novo ministério, decorreram entre 1789 e 1792, intenso período de decisões políticas e legislativas. As reformas projectadas confluem para uma centralização das decisões no núcleo governativo e integram-se numa estratégia de racionalidade do exercício do poder, associado a uma ideia de unidade política, administrativa e territorial. A forma de actuação e o processo de decisão estavam subjacentes a um modelo de intervenção previamente planeado. O planeamento por parte do Estado era ancorado no domínio da legislação existente, das capacidades e limitações financeiras e técnicas e das condições no terreno. Revestido de um carácter pragmático, o planeamento traduzia-se em propostas cuja validade era determinada pelo conceito de utilidade geral. Neste modelo de actuação, sobressai o papel do desenho enquanto instrumento prioritário de concepção técnica e de decisão política para a intervenção no espaço territorial e urbano. Incluía-se nesta estratégia a nomeação de quadros para os cargos de direcção, fiscalização e gestão dos diversos trabalhos, baseada na competência técnica e não na confiança pessoal; uma mudança de paradigma relativamente à administração pombalina.

Os programas de fomento de âmbito nacional, com carácter estruturante e de longo prazo, foram fundamentalmente três: a construção de um novo mapa geográfico e militar de Portugal, cujos trabalhos de triangulação geodésica, de observações astronómicas e de medição de um grau do meridiano constituem o início do conhecimento científico do território continental (1790); o reordenamento jurídico-administrativo do espaço do Reino, no qual se procurava desenhar uma nova demarcação das comarcas, concebidas como

unidades administrativas uniformes (1790); e a realização de um programa de obras públicas para o desenvolvimento dos transportes e comunicações (1791). A estas iniciativas do Estado, juntou-se, uma década depois, o programa mineiro, metalúrgico e florestal (1801). Os vínculos entre cartografia, reforma administrativa das comarcas e organização do espaço territorial e urbano são estreitos e visavam, respectivamente, o conhecimento, ordenamento e transformação do território. Estes programas de fomento não corresponderam a respostas circunstanciais a problemas de conjuntura ou a iniciativas casuísticas e sem continuidade mas constituíram políticas estruturantes, de longo prazo, através das quais se procurava dar sentido estratégico ao papel do Estado como orientador e interveniente decisivo no desenvolvimento do território. Pensados de forma global e unitária, estes programas não tinham precedente mariano, pombalino ou outro anterior. Pela sua complementaridade e intencionalidade marcam um tempo novo em que as políticas do Estado se concentraram no fomento do território.

Iniciadas num período de paz e de prosperidade económica da Europa e lançadas praticamente em simultâneo, estas políticas tinham como objectivo o desenvolvimento económico e social e estavam focadas no espaço do Reino e não propriamente no espaço do Império. Procurava-se aumentar a capacidade produtiva do país, tendo como orientação fundamental o crescimento da actividade agrícola, considerado o principal factor para a dinamização do mercado interno. Procurava-se, igualmente, promover o aumento da população, melhorando as condições sociais de vida e de saúde pública, através da qualificação do território e dos espaços urbanos. O papel das vias de circulação, dentro desta complementaridade de políticas de fomento, era encarado não apenas do ponto de vista económico, enquanto dinamizador das trocas, mas também como factor estruturante da organização e desenvolvimento da sociedade, acompanhando os sucessivos progressos da humanidade.

O envolvimento da Academia das Ciências na construção das políticas de fomento do Estado; da antecipação à colaboração

A Academia das Ciências teve um papel antecipador na construção das políticas de fomento que se implementaram a partir de 1789. Durante a década de oitenta, através de concursos, inquéritos e viagens científicas e da apresentação de memórias nas suas sessões públicas, a Academia produziu inúmeros trabalhos. A sua produção envolveu o conhecimento e a descrição dos recursos naturais, assim como o diagnóstico das carências económicas e dos entraves ao desenvolvimento. Envolveu igualmente a elaboração de propostas de conteúdo reformista que vieram a tornar-se relevantes no campo programático e metodológico¹³. O esforço da Academia na caracterização dos obstáculos ao desenvolvimento e na formulação de programas de intervenção para o território, culminaram com a publicação das *Memórias Económicas*, cujo primeiro ciclo editorial, organizado por José Correia da Serra (1750-1823), decorreu entre 1789 e 1791¹⁴.

Os concursos da Academia para o conhecimento e transformação do território; a antecipação das políticas de fomento (1780)

Dentro da definição de programas de intervenção para o território tiveram um importante significado os concursos promovidos pela

¹³ Ver a importante síntese de José Correia da Serra, “Coup d’œil sur l’état des sciences et des lettres parmi les Portugais pendant la seconde moitié du siècle dernier”, publicada pela primeira vez em 1804 e reeditada em 1822 por Balbi, 1822, 2: ccxxxij-ccclvij.

¹⁴ Ver *Memórias Económicas da Academia Real das Ciências de Lisboa (1789-1815)*. (1990/91); *Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, 1797; ver, ainda, *Memórias Económicas Inéditas 1780-1808* (1987).

Academia, lançados no seu primeiro ano de actividade (1780)¹⁵. No *Programma* dos concursos, a Academia definiu com clareza o método a utilizar nos trabalhos: “a observação e a experiencia confirmada ou generalizada pelo cálculo, são a base e a forma dos discursos sobre a Natureza”. Retira-se do discurso da Academia que o conhecimento do real, baseado na explicação dos fenómenos através da observação e da experiência, apoiado pela análise quantitativa e comparativa, constituía o quadro de partida para o processo reformista.

Um dos concursos, a concretizar no ano seguinte, tinha como programa a elaboração de “Hum Plano calculado para fazer navegavel algum dos rios de Portugal”. O concurso fazia parte da classe das Ciências Exactas, no ramo da Hidráulica, enquadrando-se, portanto, na área da Matemática. A Academia pretendia que os concorrentes ao prémio apresentassem o plano para o encanamento de um rio com o objectivo de melhorar a circulação e o comércio interno. O plano deveria ser representado em desenho, suportado pelo levantamento do terreno de intervenção e acompanhado da memória da proposta. A memória explicaria os obstáculos à navegação e a maneira de os remover, demonstraria a utilidade da obra para as populações e incluiria o nivelamento das águas e cálculo do seu volume e a estimativa do custo da obra. O conjunto destes elementos devia assentar em bases rigorosas de forma a poder avaliar-se o custo/benefício da obra.

Outro dos concursos, a concretizar em 1782, tinha como programa “Huma Descrição Fysica e Economica de alguma Comarca ou território considerável deste Reino, com observações úteis á Agricultura e á Industria”. O concurso fazia parte da classe das Ciências Naturais, no ramo da Física, enquadrando-se, portanto, na área da Filosofia. A Academia pretendia obter um conhecimento

¹⁵ Ver da Academia Real das Sciencias (1780). *Programma*. Lisboa: Na Regia Officina Typografica.

preciso e individualizado da realidade do país, tendo a comarca como referência territorial. Com exactidão e clareza de exposição, as memórias deviam descrever o território segundo o sistema de Lineu, tratando o reino mineral, vegetal e animal. Da maior importância era a descrição económica: as observações sobre o estado da povoação, da agricultura, das artes mecânicas, da indústria e do comércio interno e externo. A partir da análise geográfica, económica e social, as memórias incluíam propostas para melhorar as condições de vida e a economia dos territórios observados. Ainda neste concurso, a Academia dava preferência às memórias que estivessem ilustradas com mapas e desenhos e que contivessem amostras das produções naturais a que fizessem referência.

Estes dois concursos que a Academia promoveu tornaram-se fixos para todos os anos, mantendo-se por mais de três décadas, embora com algumas alterações. O plano de navegabilidade passou a incorporar também canais e, em 1790, veio a transformar-se num plano de canal de derivação das águas de um rio para irrigação dos campos¹⁶. O plano de descrição física e económica sofreu ligeiras alterações; a partir de 1788 passou a incorporar, além do espaço da metrópole, o espaço do império. Estes dois concursos, distintos no programa e no tipo de trabalho – um de projecto, outro de análise descritiva – pela forma como foram concebidos, dirigiam-se, acima de tudo, aos bacharéis formados nas faculdades de Matemática e de Filosofia da Universidade de Coimbra.

Um exemplo é o da memória premiada pela Academia na assembleia pública de 27 de julho de 1783 que tem como tema a descrição física e económica da cidade de Coimbra e seus arredores¹⁷. O concorrente, Manuel Dias Baptista, formado em Filosofia

¹⁶ Ver da Academia Real das Sciencias (1790). *Programma*. Lisboa: Na Officina da Academia Real das Sciencias.

¹⁷ Ver Baptista, Manoel Dias (1789). “Ensaio de huma descripção, física, e economica de Coimbra, e seus arredores”, in *Memorias Economicas...*, 1789, 1: 254-298.

e Medicina pela Universidade de Coimbra, seguiu com rigor o modelo definido pela Academia, fazendo acompanhar a memória de amostras recolhidas na região. Outro exemplo é o da memória premiada pela Academia na assembleia pública de 13 de maio de 1789 que tinha como tema a descrição física e económica da comarca dos Ilhéus, no Brasil¹⁸. O concorrente, Manuel Ferreira da Câmara (1762-1835), nascido em Minas Gerais, era recém-formado em Leis e Filosofia pela Universidade de Coimbra (1787). Estas duas memórias vieram a fazer parte da primeira série das *Memórias Económicas*, publicada em 1789.

O mesmo não aconteceu com o projecto para o encanamento de um rio. As propostas a concurso foram rejeitadas por não responderem ao modelo estabelecido pela Academia. Uma proposta que não foi aceite a concurso foi o projecto para o melhoramento da navegação do Lima, entre Ponte de Lima e Ponte da Barca, apresentado por volta de 1782 por José Fernando da Silva, juiz de Fora e dos Órfãos da vila de Ponte da Barca¹⁹. Embora revele conhecimento das dificuldades associadas à navegação fluvial, apresente propostas pertinentes, aborde a questão do custo da obra e seus benefícios e inclua um desenho esquemático, José Fernando da Silva não responde às exigências técnicas do concurso, de elaboração de um projecto com desenhos rigorosos e cálculo do nivelamento das águas.

¹⁸ Ver Camara, Manoel Ferreira da (1789). “Ensaio de Descrição Física, e Económica da Comarca dos Ilhéus na América”, in *Memorias Economicas...*, 1789, 1: 304-350.

¹⁹ Ver o manuscrito de José Fernando da Silva (ca. 1782). Projecto Economico sobre a navegação do Rio Lima, no estado que actualmente banha as Villas da Barca, e Ponte de Lima. Offerecido Academia Real das Sciencias para entrar no 1.º Concurso, BNRJ, [Real Biblioteca], Ms. 04-01-17.

**O projecto de Valleré de navegabilidade do rio Sorraia;
a definição de um modelo e de um método
para a intervenção no território (1785)**

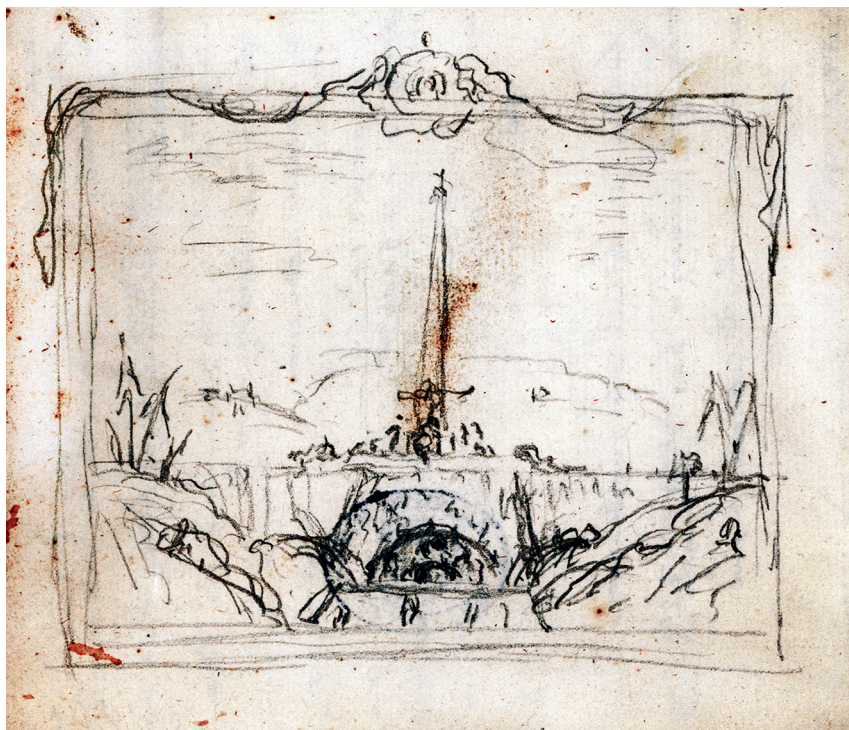


Fig. 1 – Guilherme Luís António Valleré, *Project d'un Canal de navigation et en partie d'arrosage au Nord de la Province de Alemtejo*, esquisso, [ca. 1785], AHM, DIV-3-20-1-11.

O concurso para o plano de navegabilidade de um rio concretizou-se, pela primeira e única vez em 1785, com a atribuição do prémio ao projecto de Guilherme Luís António de Valleré (1727-1796), oficial de Engenharia e Artilharia do Exército e sócio da Academia desde 1780. De origem francesa e naturalizado português, Valleré formou-se em Paris, em arquitectura, com Blondel

(1705-1774) e, em engenharia, com Perronet (1708-1794) de quem foi um dos primeiros alunos. Era exímio nas ciências da engenharia e da artilharia, utilizando com a mesma facilidade o cálculo, através do uso da geometria e da matemática, tal como o desenho, que dominava com mestria. Ingressou no Exército português em 1757 e, desde 1762, comandou o Regimento de Artilharia de Estremoz (deslocado posteriormente para Elvas), onde dirigiu uma importante escola de ensino militar, conhecida pela sólida formação dos seus oficiais em ciências exactas.

Valleré tinha um conhecimento profundo do Alentejo e via enormes vantagens para o desenvolvimento da região se fossem reunidas as várias linhas de água existentes e aproveitadas para a navegação fluvial e para a rega. Elegeu para o plano de navegabilidade o rio Sorraia que percorre o alto Alentejo de nascente para poente e desagua no Tejo, recebendo ao longo do seu curso e em ambas as margens muitas ribeiras (ex.: Seda, Alcôrrego, Tera, Sor e Divor, entre outros). A presença de população e de actividade agrícola e comercial era um factor fundamental para o funcionamento da actividade fluvial, condições que o Sorraia reunia, existindo vários núcleos urbanos situados junto às suas águas ou nas proximidades (ex.: Monforte, Fronteira, Ervedal, Avis, Mora, Couço, Erra, Coruche, Benavente e Samora Correia).

O projecto consistia na construção de um canal artificial na margem esquerda do rio, com a extensão 155 km, desde Monforte até Benavente, local onde teria um porto de marés. A diferença de nível entre o ponto mais baixo, em Benavente, e o ponto mais elevado, próximo a Monforte, determinada por Valleré em 330 m, seria vencida através de sistemas de açudes com eclusas ao longo do curso do rio e de pontes-canais na travessia de ribeiras. Através das albufeiras e do canal de navegação seriam construídos canais de derivação para a rega dos campos. Para a realização das obras de arte de açudes com comportas e de pontes-aquedutos (Fig. 1),

Valleré remete para as obras de Perronet²⁰, quanto ao canal de Borgonha, e de Lalande²¹, quanto ao canal de Languedoque. O plano que Valleré apresentou à Academia continha ainda uma segunda parte que consistia na ligação do Sorraia ao Guadiana, perfurando a serra do Bispo em 15 km. Com uma extensão total de cerca de 180 km de navegação fluvial, o canal proposto por Valleré estabelecia, assim, a comunicação entre o Tejo e o Guadiana²².

A Academia das Ciências, na sua sessão pública de 17 de janeiro de 1785, premiou a primeira parte do projecto de Valleré, não se pronunciando sobre a segunda parte. O projecto de Valleré correspondia aos objectivos da Academia: a definição de um modelo de intervenção previamente planeado, compreendendo elementos desenhados e escritos, cálculo do movimento de terras e orçamento das obras, assim como a definição dos terrenos aproveitáveis para regadio; um tipo de resposta que a maioria dos concorrentes não estava habilitada a dar. Mesmo os matemáticos da Universidade de Coimbra teriam muita dificuldade em dar resposta ao enunciado deste concurso por não terem o ensino do desenho na sua formação. Prevista nos *Estatutos* pombalinos, a cadeira de Desenho não foi implementada, tendo sido Miguel António Ciera, durante o seu magistério na faculdade de Matemática (1772-1780), quem assegurou a prática do desenho no ensino universitário²³. O insucesso deste

²⁰ Ver Perronet, Jean-Rodolphe (1782). *Description des projets et de la construction des ponts de Neuilli, de Mantes, d'Orléans, de Louis XVI, etc. On y a ajouté le projet du canal de Bourgogne, pour la communication des deux mers par Dijon; et de celui de la conduite des eaux de l'Yvette et de la Bièvre à Paris*. Paris: Imprimerie Royale.

²¹ Ver Lalande, Joseph (1778). *Des Canaux de navigation et spécialement du Canal du Languedoc*. Paris: Veuve Desaint.

²² O projecto original perdeu-se. Ver alguns elementos preparatórios do projecto em AHM, DIV-3-20-1-11. Ver, ainda, de Guilherme Luís António de Valleré (ca. 1790). "Memorial dos Serviços do Tenente General Inspector Geral de Artilharia, Fortificação e Real Corpo de Engenheiros, Guilherme Luiz Antonio Valleré...", transcrito e publicado por Sepúlveda, 1929, 16: 154-169.

²³ Ver Mendes, 1965, 3: 11-25.

concurso, à excepção do projecto de Valleré, demonstra que os engenheiros militares estavam mais bem preparados que os matemáticos e naturalistas para responder a este tipo de obras públicas, uma realidade que se tornará evidente poucos anos depois.

Pela realização deste concurso e em particular deste projecto, percebe-se o importante significado que a Academia dava ao fomento das vias de transporte, nomeadamente à navegação fluvial. Para além da definição programática, a Academia propunha um método de intervenção suportado pelo planeamento prévio, e um modelo de projecto em que o desenho e o cálculo tinham um papel fundamental.

Os debates em torno da construção de um novo Mapa de Portugal; da antecipação à colaboração (1787-1790)

Ainda dentro da definição de programas de intervenção para o território, teve um papel igualmente relevante o debate em torno da construção de um novo Mapa de Portugal, ocorrido em 1787 na secção de Ciências da Academia. No debate terão participado vários sócios, nomeadamente militares e professores da Academia Real da Marinha. A proposta de construção de cartografia rigorosa de Portugal surgiu da necessidade de uma carta geográfica do território continental, de cartas topográficas das províncias e comarcas e de cartas hidrográficas dos portos e da costa marítima. Os mapas existentes eram demasiado imprecisos, contendo erros graves na configuração do território, em particular da linha de costa desde o cabo da Roca até ao rio Minho, na representação da orografia e hidrografia, na localização dos lugares e sua toponímia e no itinerário das estradas e caminhos. Nos mapas de Rizzi Zannoni e de Thomas Jefferys, de 1762, e no mapa de Tomás Lopez, de 1778, estes erros são recorrentes. No entanto, o *Mappa General del Reyno de Portugal*, da autoria de Tomás Lopez (1730-1802), era o mapa

do território continental mais desenvolvido e utilizado na época, tanto pela Administração central e local como pelo Exército, diplomatas e viajantes²⁴. Os sócios da Academia envolvidos no debate consideravam que a construção de uma nova Carta Geográfica do Reino, segundo bases científicas modernas, era indispensável para a administração civil e militar e para o desenvolvimento de políticas de fomento do território e de planos de defesa militar. Segundo as palavras de Francisco de Borja Garção Stockler (1759-1829), a Carta deveria ser construída numa escala suficientemente grande “para sobre ella se formarem, e se discutirem quaesquer projectos economicos, ou militares, que podessem concorrer para a segurança, fertilidade, e commercio interior d’este paiz”²⁵. Foi um debate que não se traduziu em concursos ou memórias da Academia, tendo no entanto consequências como programa de fomento integrado nas políticas públicas do segundo governo de D. Maria I.

Seguiu-se ao período de antecipação das políticas de fomento, protagonizado pela Academia das Ciências, um período de colaboração entre a Academia e o novo governo, formado em dezembro de 1788. A partir de 1789, o debate em torno de um novo mapa de Portugal deixou de ser centralizado na Academia e passou por uma fase de diálogo no qual teve um papel decisivo o ministro Luís Pinto de Sousa. Desta colaboração, abriram-se duas frentes em simultâneo: por um lado, iniciou-se um debate sobre o modelo e os métodos a adoptar para a realização da Carta Geográfica e Militar de Portugal; por outro lado, elegeu-se uma zona piloto para proceder aos trabalhos cartográficos e estatísticos – a comarca de Setúbal.

No debate ocorrido entre 1789 e 1790, terão participado, para além de Luís Pinto de Sousa, o secretário da Academia, José Correia

²⁴ Sobre os mapas de Portugal elaborados por Tomás Lopez e sobre a produção cartográfica relativa a Portugal publicada nesta época, ver Moreira, 2012.

²⁵ Stockler, 1813: 13-18.

da Serra, e os sócios, Miguel Franzini (ca. 1730-1810), Francisco António Ciera (1763-1814), Custódio Gomes de Vilas Boas (1741-1809) e Francisco de Borja Garção Stockler. O que estava nos objectivos dos políticos e dos académicos e cientistas era o levantamento do conjunto do território continental e não levantamentos parciais, como o iniciado experimentalmente para a comarca de Setúbal. Enquanto tarefa nova, exigia a tomada de inúmeras decisões prévias, quer quanto aos métodos, aos instrumentos, às escalas e aos processos de trabalho a adoptar, quer quanto aos meios financeiros e humanos de suporte a um trabalho de longa duração, árduo, exigente e oneroso.

Francisco António Ciera, matemático e astrónomo formado na Universidade de Coimbra, e Custódio Gomes de Vilas Boas, astrónomo e oficial de Artilharia, ambos professores da Academia da Marinha, apresentaram propostas concretas para a elaboração do mapa de Portugal. As propostas têm um aspecto comum: a divisão dos trabalhos em duas tarefas distintas. A primeira compreendia a construção do esqueleto da carta, a mais exigente das tarefas, a partir de triangulações e de medições de latitudes e longitudes realizadas por matemáticos e astrónomos; a segunda, feita a partir do esqueleto da carta, consistia na elaboração das cartas topográficas parciais, com toda a informação necessária para o conhecimento do território, realizada por engenheiros militares. O que distinguia as propostas eram os métodos e os processos de construção do esqueleto da carta, embora as cartas topográficas parciais também fossem objecto de discussão, nomeadamente, quanto à sua ordenação por comarcas (quarenta e quatro), provedorias (vinte e três) ou províncias (seis). A falta de técnicos treinados nos exercícios práticos de geodesia, tanto de matemáticos e astrónomos como de engenheiros geógrafos, era uma condicionante apontada nos planos. Outra condicionante era a falta de instrumentos geodésicos e astronómicos e a necessidade de adquirir várias colecções

de instrumentos actualizados para os distribuir pelas equipas no terreno, algo de muito custoso e demorado a obter²⁶.

Ciera, que tinha testado no Observatório Astronómico da Academia das Ciências todos os métodos que propunha, sugeriu dirigir todo o trabalho de construção da triangulação primária empreendendo uma viagem pelo Reino para a determinação dos pontos de observação mais adequados à definição de uma rede geodésica. A escolha dos pontos seria determinada não por centros urbanos, como sugeriu Custódio Gomes de Vilas Boas, mas pelos lugares mais elevados dos cumes das serras. À imagem de outras nações europeias (ex.: França, Espanha e Grã-Bretanha), Ciera associou à construção da triangulação do Reino um objectivo “puramente científico” em que pretendia medir um grau de meridiano, utilizando um arco de superfície entre o cabo Ortegal, na Galiza, e o cabo de São Vicente, no Algarve. Este objectivo de Ciera associava-se aos trabalhos de triangulação entre Paris e Greenwich, realizados em 1787 por engenheiros, matemáticos e astrónomos britânicos e franceses (William Roy, Legendre, Méchain e Cassini IV), tendo como objectivo aprofundar a “descrição geométrica da Europa”, inserindo, assim, os trabalhos portugueses no contexto da activa colaboração científica internacional²⁷.

Em 1790, depois das propostas e debates sobre a Carta do Reino e no final da experiência da carta da comarca de Setúbal, Luís Pinto de Sousa escolheu Francisco António Ciera para dirigir os trabalhos de construção do novo mapa de Portugal e, para seus colaboradores directos, os engenheiros militares Carlos Frederico Bernardo de Caula (1766-1835) e Pedro Folque (1757?-1848). O nome de Ciera impôs-se “por mérito próprio” e teve o significado de levar a car-

²⁶ Para uma leitura mais detalhada das propostas de Ciera e de Vilas Boas, ver Martins, 2014: 77-86.

²⁷ Ver Mendes, 1965, 3: 11-25.

tografia portuguesa em direcção à prática científica moderna. Aos poucos, vieram juntar-se aos trabalhos desta equipa jovens formados na Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho que participaram nesta autêntica escola de formação e estágio de engenheiros geógrafos. O Estado assegurou por inteiro a realização do novo mapa de Portugal, ficando de fora a Academia das Ciências e a Universidade de Coimbra, instituições propostas por Vilas Boas para integrarem os trabalhos geodésicos. José Monteiro da Rocha, mestre de Ciera e homem de engenho raro, deu um contributo decisivo aos trabalhos cartográficos com a idealização e construção das régua para a medição das bases geodésicas (quatro régua, cada uma com 3 braças de comprimento, ca. 6,60 m). Vilas Boas e Stockler não incorporaram os trabalhos da Carta do Reino, provavelmente por ser essencial que apenas uma pessoa dirigisse todo o processo de forma coerente e metódica. Os trabalhos correspondiam a uma tarefa única, complexa e especializada, sendo difícil de conciliar com o programa de descrição das comarcas proposto por Vilas Boas. A ênfase não era na descrição mas no conhecimento da forma do território, apoiado em bases científicas modernas. Contudo, o programa de descrição de uma comarca não foi rejeitado, tendo sido redireccionado pelo ministro José de Seabra da Silva para a reforma administrativa das comarcas do Reino.

A experiência piloto da comarca de Setúbal; base da Carta do Reino e da reforma administrativa das Comarcas (1789-1790)

A comarca de Setúbal foi eleita como zona piloto para os trabalhos de reconhecimento do território. Este trabalho experimental envolveu o levantamento geodésico e topográfico do território e o conhecimento económico, social e estatístico da comarca, um pro-

grama que a Academia das Ciências apoiava desde o início da sua actividade. Com estes elementos procurava-se a elaboração de um cadastro que estabelecesse princípios estatísticos considerados necessários para a administração económica e militar. A metodologia utilizada agrupava os trabalhos cartográficos e as descrições económicas das comarcas, como processo de aproximação à realidade interna do país.

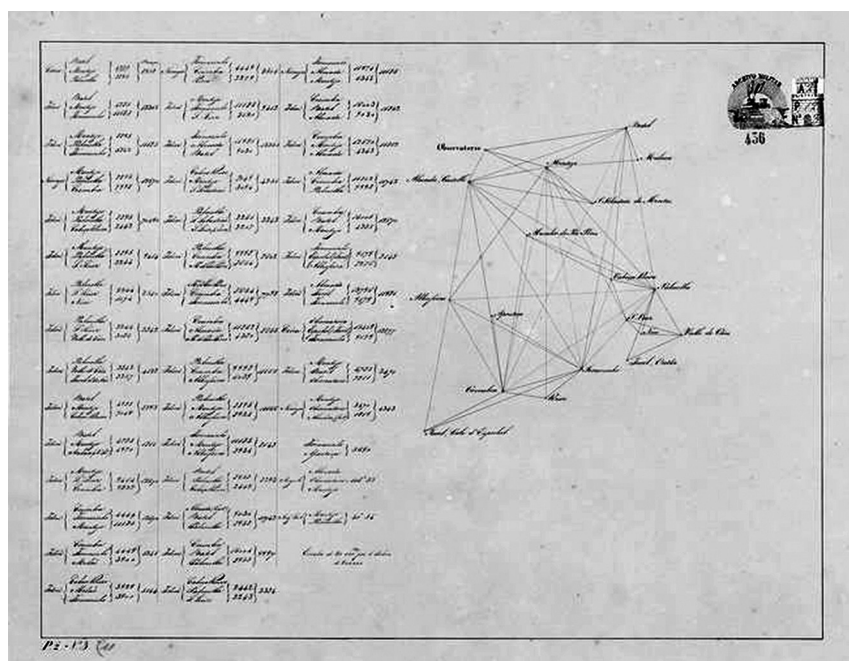


Fig. 2 – Francisco António Ciera, Conrado Henrique de Niemeyer, *Esquema de triangulação de parte da Península de Setúbal*, [ca. 1790], GEAEM/DIE, 3872/I-1-2-2 (cópia posterior a 1818).

Os trabalhos desenvolveram-se durante os anos de 1789 e 1790, e a equipa nomeada integrava oficiais de engenharia do Estado e sócios da Academia das Ciências. Para a realização da carta topográfica foram nomeados os oficiais militares, Jacob Chrysostomus Praetorius (1730-1798), pela Academia das Ciências, e Conrado Henrique

Niemeyer (1756-1806), pelo ministro dos Negócios Estrangeiros e da Guerra. Para a descrição económica e física da comarca de Setúbal foram nomeados, pela Academia das Ciências, Tomás António de Vila Nova Portugal (1775-1839) e Joaquim Pedro Gomes de Oliveira (1762-1833), ambos magistrados e futuros ministros de D. João VI. O modelo adoptado compreendia uma divisão de tarefas associando dois trabalhos distintos mas complementares: os trabalhos cartográficos pertenciam aos engenheiros; e os trabalhos económicos e estatísticos, aos magistrados.

Os trabalhos pouco ultrapassaram as questões metodológicas mas foram percursos no tipo de equipas criadas e nos modelos de trabalho adoptados. Nos trabalhos da Carta da comarca de Setúbal, Henrique Niemeyer encarregou-se sobretudo das tarefas de triangulação e de medição de uma base (Fig. 2) e dos trabalhos topográficos parciais (Fig. 3), fazendo parte da sua equipa os engenheiros militares, Maximiano José da Serra (ca. 1750-1834), Pedro Celestino Soares, João Manuel da Silva (ca. 1770-1849) e Joaquim Peito de Carvalho (17?-1820)²⁸. Neste processo de colaboração entre o governo e a Academia, Conrado Henrique Niemeyer leu um relatório sobre a actividade desenvolvida no levantamento da carta de Setúbal, na sessão pública de 13 de outubro de 1790, onde discutiu questões de método associadas aos trabalhos geodésicos. Contudo, o trabalho cartográfico não se chegou a completar, em parte, por desentendimentos entre a Academia e Jacob Praetorius.

A Academia viria a publicar três memórias relativas à descrição da comarca de Setúbal, em 1791²⁹. Uma das memórias, as *Observações sobre o Mapa da Povoação do termo da Vila de Azeitão*, da autoria de Vila Nova Portugal, é extremamente rica em informação pela análise comparativa dos dados recolhidos, onde utiliza fórmulas de

²⁸ Cf. Mendes, 1978, 26: 199-234.

²⁹ Ver *Memorias Economicas...*, 1791, 3.

cálculo estabelecidas por vários autores europeus. A análise incide sobre a evolução da população, dos trabalhadores sazonais e das profissões, sobre a produção das terras e do consumo *per capita*, ou sobre o crescimento e decadência das freguesias. Uma das conclusões mais evidentes dos dados estatísticos é o elevado número de artífices e operários, superior à população agrícola; um sintoma de decadência da agricultura, do qual se queixavam os *memorialistas* da Academia, em particular, Domingos Vandelli.



Fig. 3 – Conrado Henrique Niemeyer, Maximiano José da Serra, *Planta da carta que contem as aldeas d'Azeitão*, [1790], GEAEM/DIE, 3104/I-2A-25-35 a 3104/III-2A-25-35 (o desenho não se encontra completo).

Os textos de Vila Nova Portugal são acima de tudo propostas de objectivos e de métodos para a realização da descrição económica de uma comarca. Constituíram, a partir de então, o modelo adoptado pela Academia das Ciências para o seu concurso anual. Segundo o plano de Tomás António de Vila Nova Portugal, esta descrição económica dizia respeito essencialmente ao estado actual dos territórios em análise, embora incluísse o conhecimento da sua história, matéria essencial para averiguação da evolução local. A descrição devia abarcar o censo da população, o estado da agricultura, do comércio e da indústria e os modelos de arrecadação dos impostos, para que fossem elaborados cálculos estatísticos e fossem tiradas conclusões com base em dados quantitativos; devia ainda incluir a descrição física do território, complemento essencial para a leitura da carta topográfica.

Desta colaboração entre governo e Academia das Ciências fica o modelo de equipas a implantar no terreno e os métodos cartográficos e descritivos desenvolvidos pelos engenheiros e magistrados, modelo e métodos que seriam influentes na implementação das políticas de fomento.

O termo da colaboração entre a Academia das Ciências e o governo (1790-1791)

A proximidade entre governo e Academia foi também visível, em 1790, com a preparação da viagem pela Europa de três bolseiros designados pelo Estado, tendo como objectivo o estudo de minas e mineralogia. Os bolseiros, Manuel Ferreira da Câmara, Joaquim Pedro Fragoso de Sequeira e José Bonifácio de Andrade e Silva, recém-formados em Filosofia na Universidade de Coimbra, tinham ingressado há pouco tempo na Academia Real das Ciências de Lisboa. Ainda antes de partirem para a expedição científica, publicaram vários trabalhos nos primeiros dois volumes das *Memórias Económicas* (1789 e 1790).

O mesmo espírito de colaboração entre a Academia e o novo governo esteve presente aquando da publicação, em 1791, das memórias para o encanamento do rio Mondego de Domingos Vandelli³⁰ e de Estêvão Dias Cabral (1734-1811)³¹. O processo teve início um ano antes (1790-06-14), quando José de Seabra da Silva designou Estêvão Cabral para a elaboração de um plano de regularização do rio Mondego, desde Coimbra até à Figueira. A discussão pública e

³⁰ Domingos Vandelli apresentou a “Memória sobre o encanamento do Rio Mondego” na sessão da Academia das Ciências de 27 de outubro de 1790; ver *Memorias Economicas...*, 1791, 3: 13-19.

³¹ Estêvão Dias Cabral apresentou a “Memória sobre os danos do Mondego no campo de Coimbra, e seu remédio” na sessão da Academia das Ciências de 14 de dezembro de 1790; ver *Memorias Economicas...*, 1791, 3: 141-165.

a publicação destas duas memórias representam um interesse e um envolvimento da Academia das Ciências nos trabalhos do governo para o fomento da agricultura e dos transportes, para além de constituírem um contributo significativo ao desenvolvimento dos conhecimentos empíricos e das técnicas de hidráulica fluvial.

O ciclo decorrido durante a década de oitenta na Academia das Ciências foi intenso e profícuo para futuro, com a discussão de políticas de fomento e a construção de instrumentos no campo programático e metodológico, mas encerrava-se com esta fase de colaboração institucional. Com o segundo governo mariano, as políticas de fomento transitaram dos gabinetes para o terreno. As grandes obras públicas começaram a ser concretizadas em 1789 e tiveram início no espaço de influência da cidade do Porto, com as obras de estradas e caminhos do Alto Douro, de navegabilidade do Douro desde o Cachão da Valeira até Barca de Alva, da barra e porto marítimo do Douro e da estrada Porto-Guimarães, articulando, assim, vias terrestres, fluviais e marítimas. O conhecimento físico do território, após a experiência pioneira em Setúbal, avançou para a totalidade do território continental, com os trabalhos geodésicos para a realização da Carta do Reino a terem início em 1790. O quadro legislativo para a reforma administrativa das Comarcas foi promulgado em 1790 e 1792, repetindo-se, nesta nova tarefa, o modelo utilizado na experiência piloto da comarca de Setúbal, de separação entre o reconhecimento cartográfico e a descrição física e económica. O conhecimento do território, que tinha por base modelos definidos na Academia das Ciências, estava agora integrado em propostas com um sentido operativo concreto. O conhecimento era assim dirigido para políticas de fomento que envolviam o ordenamento e a transformação do território, em simultaneidade e paralelismo de acções³².

³² Ver um ponto de vista diferente por Ana Cristina Nogueira da Silva e António Manuel Hespanha, “O quadro espacial”, in Mattoso, 1998, 4: 35-41.

A fundação da Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho e a institucionalização do Corpo de Engenheiros; uma reforma comum

Luís Pinto de Sousa deu um forte impulso na formação e profissionalização do Exército, procedendo a uma série de reformas que envolveram a sua reorganização e modernização³³. O Exército encontrava-se praticamente paralisado, em parte devido à ausência de guerra na Europa. Após a guerra *Fantástica* (1762), uma parte significativa das reformas propostas pelo conde de Lippe (Wilhelm zu Schaumburg-Lippe, 1724-1777) não foi posta em prática. Luís Pinto de Sousa introduziu de imediato alterações na estrutura militar, preenchendo o vazio nos quadros do Exército, pela promoção dos oficiais mais competentes. Por sua vez, reforçou a componente profissional dos militares, valorizando as suas capacidades técnicas e científicas e o seu saber especializado. A profissionalização da função militar foi acompanhada do reconhecimento do seu papel social. O mérito passou a ser o factor de progressão na carreira militar, em detrimento da antiguidade no posto ou da condição social de origem, equiparando todos os oficiais e todas as armas. Com estas medidas, em que eram limitados os privilégios e pretensões de alguns sectores do Exército, em particular da aristocracia, o ministro criou as condições para a autonomização e valorização da arma de Engenharia.

Em simultâneo, Luís Pinto de Sousa foi nomeando oficiais de engenharia para as diferentes partes do território continental, normalmente com comissões de serviço associadas: obras públicas de estradas, rios e portos, abastecimento de água pública às cidades e

³³ As políticas de Luís Pinto de Sousa para a reorganização do Exército encontram-se por estudar. Ver brevíssimas sínteses em Amaral, 2010, 1: 9-11; Amaral, 2011, 2: 7-50.

vilas, construção e modernização de quartéis, fortificações e equipamentos militares, exploração mineira, cartografia militar, topográfica e hidrográfica, e trabalhos geodésicos de construção do novo mapa de Portugal³⁴.

Os engenheiros militares estavam maioritariamente integrados no corpo de infantaria, não formando um corpo próprio dentro do Exército; tão pouco existia uma escola superior de engenharia a funcionar de forma regular. Em resposta a estas carências e debilidades e com o objectivo de fornecer aos oficiais engenheiros uma uniformidade na formação e perspectivar-lhes uma carreira definida, Luís Pinto de Sousa tomou duas iniciativas produtivas e duradouras: a fundação da Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho e a institucionalização do Real Corpo de Engenheiros³⁵. Dentro das reformas do Exército, estas acções do ministro da Guerra estavam relacionadas com as políticas de fomento em curso que exigiam quadros com conhecimentos teóricos e práticos, científicos e técnicos, e domínio do desenho, enquanto instrumento prioritário de conhecimento, concepção e comunicação.

Uma escola de base técnico-científica destinada ao ensino superior (1790)

A Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho foi criada a 2 de janeiro de 1790 e abriu as suas aulas no dia 20 do mesmo mês e ano³⁶. Estabelecia-se, pela primeira vez, uma escola de base técnico-científica destinada ao ensino superior do Exército, ficando

³⁴ Ver inúmeras medidas tomadas por Luís Pinto de Sousa para os oficiais engenheiros em AHM, Fundo Geral 5, Livros de Registo Antigos.

³⁵ Sobre este tema, ver Caixaria, 2006: 52-59.

³⁶ Ver o decreto de fundação da Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho, Silva, 1828: 578-582.

equiparada à Academia Real da Marinha e à Universidade de Coimbra. Berço do ensino moderno da engenharia em Portugal, onde coexistiram as formações científica, técnica e artística, a nova Academia vinha preencher a precaridade existente no ensino e recrutamento de oficiais militares e ultrapassar o habitual recurso à contratação de técnicos estrangeiros, largamente difundido pelo marquês de Pombal. Não deixarão de ser contratados alguns técnicos estrangeiros para comissões específicas em áreas em que eram especializados, como são exemplo, os franceses José Auffdiener (ca. 1760-1811) e Luís André Dupuis (17?-1807) e os piemonteses Carlos António Napión (1756-1814) e José Teresio Michelotti (1762-1819), quadros técnicos que vieram para Portugal entre 1789 e 1802.

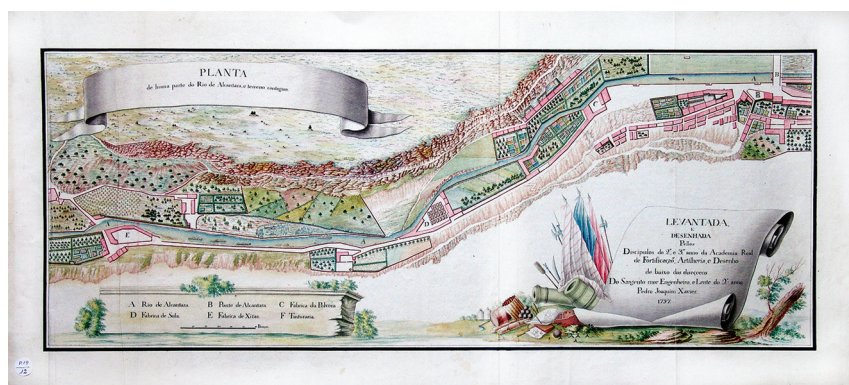


Fig. 4 – *Planta de huma parte do Rio Alcântara, e termo contíguo levantada e desenhada pelos Discipulos do 2.º, e 3.º anno da Academia Real de Fortificação, Artilharia, e Desenho de baixo das direçoens do Sargento mor Engenheiro, e lente do 2.º anno Pedro Joaquim Xavier, 1797, BPMP, C-M&A, 19(12).*

A nova escola militar tinha como missão formar oficiais para os quatro ramos do Exército de Terra: Infantaria, Cavalaria, Artilharia e Engenharia. No acesso às bolsas que se destinavam aos alunos da Academia, tinham prioridade os cursos de Engenharia e de Artilharia, as duas Armas de maior pendor técnico-científico que o ministro

da Guerra procurava promover. O curso de Engenharia, tal como o de Artilharia, tinha quatro anos e os candidatos eram obrigados a frequentar os dois primeiros anos da Academia da Marinha, além de prestar provas de francês, a língua franca da época. Esta formação, que passava pelas duas academias, estabeleceria uma ligação muito forte entre os seus professores e alunos. Serão estas duas instituições, na sua interdependência, que irão criar a Escola Politécnica de Lisboa e a Escola do Exército, durante as reformas dos estabelecimentos de ensino, após a revolução liberal de 1833-1834³⁷.

A Academia de Fortificação facultava uma formação simultaneamente militar e civil. As matérias mais presentes eram a fortificação, a artilharia e a hidráulica. A cadeira de Hidráulica era da maior importância por ser uma disciplina necessária em muitas áreas do território e por lidar com problemas complexos e especializados: assoreamento da costa marítima, dos estuários e barras dos rios; zonas pantanosas e pouco salubres próximas de áreas urbanas; falta de abastecimento de água nos centros urbanos e intenso uso de energia hidráulica para as actividades agrícolas e fabris. A aula de desenho tinha uma presença dominante ao ser transversal a todo o curso e era de frequência diária nos três primeiros anos, constituindo o momento de reunião dos estudantes da escola (Fig. 4). A promoção do desenho, enquanto instrumento essencial para o exercício da profissão, foi uma preocupação constante de Luís Pinto de Sousa, manifestando-se na escolha cuidada dos professores e substitutos da cadeira, assim como se revelou com a fundação da Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792), no Rio de Janeiro, e mais tarde, com a fundação da Academia da Marinha e Comércio do Porto (1803). Além da formação teórico-prática, o plano

³⁷ Ver o importante texto de Alexandre Herculano, “Da Escola Politécnica e do Colégio dos Nobres”, publicado em 1841 e reeditado em Herculano, 1984, 3: 45-81.

de estudos da Academia dava particular importância aos exercícios de campo realizados pelos alunos e professores³⁸. Os exercícios práticos consistiam na realização de levantamentos topográficos e hidrográficos, no uso dos instrumentos geodésicos, na configuração do território através do desenho a *golpe de vista*, no exercício de projecto de estruturas fortificadas (baterias e redutos) e a sua concretização parcial no terreno, e ainda, nos exercícios sobre a resistência dos materiais, alcance das peças de fogo, potência das bombas, manuseamento da pólvora e de minas.

Vários quadros do Exército vão realizar compêndios ou traduzir obras, para uso da escola. José António da Rosa (1745-1830), chamado para dar a cadeira de 3.º ano de Artilharia, publicou o livro *Compêndio das Minas* em 1791. António Teixeira Rebelo (1750-1825), embora não fosse professor, publicou a tradução do *Tratado de Artilharia*, de John Muller, em 1793. António José Moreira (ca. 1751-ca. 1794), professor da cadeira de Desenho, publicou, também em 1793, as *Regras de Desenho* sendo a obra acompanhada de trinta estampas³⁹. Vários dos professores traduziram os seis volumes do *Tratado de Architectura Militar*, de Antoni. A estes compêndios associavam-se uma ampla biblioteca, cujo acervo continha as obras mais modernas das ciências e cultura europeias. Luís Pinto de Sousa, através dos embaixadores portugueses, fará uma série de encomendas para a permanente actualização desta biblioteca⁴⁰.

O acesso à Academia de Fortificação foi alargado aos alunos que tivessem frequentado as aulas militares estabelecidas nos regimentos das províncias, podendo aceder directamente à escola

³⁸ Ver o manuscrito de Pedro Joaquim Xavier e António José Moreira (ca. 1791-1793). Memoria sobre os exercícios práticos que anualmente costumam executar os lentes e os discípulos da Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho, AHM, DIV-4-1-6-20.

³⁹ Ver Moreira, 1793.

⁴⁰ Ver Carvalho, 1995, 61: 95-185.

depois de realizarem exames na Academia da Marinha. Luís Pinto de Sousa procurou, conjuntamente, reforçar a formação superior em ciências exactas estimulando os alunos dos regimentos e da Academia de Fortificação a frequentarem a faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra⁴¹, de que são exemplo, Baltazar de Azevedo Coutinho (ca. 1766-18?), do regimento de Lagos, e Luís Máximo Jorge de Bellegarde (1773-1811), aluno da Academia de Fortificação. Com estas medidas, o ministro motivava a uma articulação entre as várias instituições e, em particular, entre as duas academias de Lisboa e a Universidade de Coimbra. Estabelecer-se-ia uma relação intermitente mas duradoura entre estas instituições com intercâmbio de estudantes e de professores, de que são exemplo, entre outros, Francisco de Paula Travassos (1765-1833), Manuel Pedro de Melo (1765-1833) e Tristão Álvares da Costa Silveira (1768-1811).

A construção do corpo de engenharia; a formação de uma nova elite (1790-1792)

A constituição do Corpo de Engenheiros resulta da criação da Academia de Fortificação e é parte de uma mesma reforma. A autonomização dos oficiais de engenharia e a sua organização no quadro do Exército, como uma nova Arma, estava subjacente à formação desta escola militar. Enquanto organismo autónomo, o Corpo de Engenheiros português surge do âmago da estrutura do Exército, tornando-se independente das Armas de Infantaria, Artilharia e Cavalaria.

A reunião dos oficiais engenheiros num corpo próprio foi sucessivamente adiada em Portugal, desde o início do século XVIII, altura em que o mesmo foi criado em França e em Espanha. O conde de Lippe já tinha proposto a sua criação nas *Observações Militares*

⁴¹ Ver BPMP, Reservados, Ms. 435.

dirigidas ao Conde de Oeiras (1764), sugerindo a formação de duas classes: a dos engenheiros propriamente ditos e a dos engenheiros geógrafos⁴². Do ponto de vista militar, a importância do Corpo de Engenheiros tinha-se manifestado de forma decisiva na Guerra dos Sete Anos (1757-1763), guerra em que o conde de Lippe participou pela Casa de Hanôver e onde os engenheiros geógrafos tiveram um papel determinante no lugar de *quartel-mestre general*. Luís Pinto de Sousa, porém, não procederá a esta divisão, privilegiando a unidade do corpo e a formação multidisciplinar.

A institucionalização do Real Corpo de Engenheiros, nome pelo qual veio a ser designado o corpo de oficiais de engenharia, processou-se de forma gradual, balizada entre a fundação da escola, no início de 1790, e a conclusão do curso pelos primeiros alunos, no final de 1792. Neste intervalo de tempo, Luís Pinto de Sousa procedeu à organização do topo da hierarquia do Exército, nomeando o duque de Lafões, D. João Carlos de Bragança (1719-1806), para o cargo de comandante do Exército e das quatro armas (Infantaria, Cavalaria, Artilharia e Corpo de Engenheiros) e o tenente-general Guilherme Luís António de Valleré para o cargo de inspector-geral de Artilharia, Fortificações e Corpo de Engenheiros. É desconhecida a actividade de Valleré à frente do Corpo de Engenheiros. No entanto, a sua influência na formação dos jovens oficiais foi significativa, no que concerne à actualização dos sistemas de fortificação, nomeadamente pela adopção do sistema de *fortificação perpendicular* de Montalembert e pelo abandono do sistema de *fortificação abaluartado* de Vauban⁴³. Em novembro de 1792, Luís Pinto de Sousa criou os postos de Segundo-Tenente e Primeiro-Tenente, para acesso à carreira de Engenharia, e terminou com o lugar de Ajudante, que correspondia ao início de

⁴² Manuel Amaral (2001-2009). “Arquivo Militar”. Disponível em <http://www.arqnet.pt/exercito/arquivo.html>; consultado em 2015-10-21.

⁴³ Sobre as mudanças nos sistemas de fortificação e sua expressão em Portugal, ver Martins, 2014: 153-160; ver Prazeres, 2016.

carreira⁴⁴. Em dezembro do mesmo ano, igualou os ordenados dos oficiais efectivos de Engenharia aos dos outros oficiais do Exército, entrando a lei em vigor no ano imediato. Com esta norma, Luís Pinto de Sousa encerrou o processo de organização e de autonomização do Corpo de Engenheiros como nova arma do Exército⁴⁵.

Ao organizar, pela primeira vez em Portugal, o Corpo de Engenheiros, o ministro Luís Pinto de Sousa adoptou como modelo institucional a associação do corpo de oficiais a uma escola de formação e recrutamento, à imagem das escolas francesas de *Ponts et Chaussées* e de *Mézières*, não seguindo, no entanto, o modelo francês de divisão do Corpo de Engenheiros em civil e militar⁴⁶, nem uma estrutura hierarquizada de âmbito nacional, subdividida por províncias ou comarcas do Reino, com funções de controlo, gestão e desenho do território, à semelhança do *Département des Ponts et Chaussées*, em França.

Os engenheiros do Exército, cujo levantamento do quadro de oficiais no activo foi feito aquando da criação da Academia de Fortificação⁴⁷, transitaram para o Real Corpo de Engenheiros. No Corpo de Engenharia reuniram-se, assim, várias gerações com formações distintas: a geração formada durante a década de setenta na Aula Militar da Corte e nas *Aulas Regimentais*; a geração formada durante a década de oitenta na Academia da Marinha; e a geração formada na nova escola de engenharia; todos usufruindo de uma saída profissional directa como ambicionavam os matemáticos e naturalistas da Universidade de Coimbra.

⁴⁴ Ver, do príncipe D. João, decreto de 3 de novembro de 1792, Silva, 1828a: 83.

⁴⁵ Ver, do príncipe D. João, decreto de 17 de dezembro de 1792, Silva, 1828a: 89-90.

⁴⁶ Ver Picon, 1992: 139-145; 221-223.

⁴⁷ Ver a relação dos “Offeciaes de Infantaria com exercício de Engenheiros (...)”, Almanaque para o anno de 1789, Lisboa: Na Off. da Academia Real das Sciencias, 105-107; comparar com a “Relação Alfabetica de todos os Offesiaes Inginheiros (...)”, 1790, Sepúlveda, 1928, 15: 187-191.

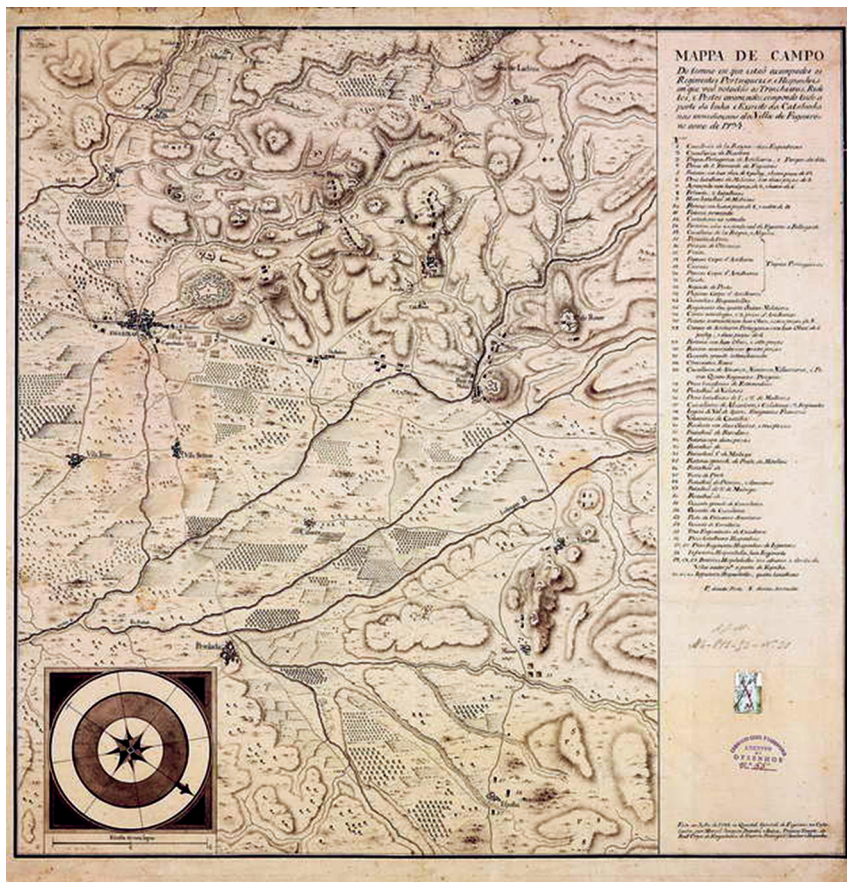


Fig. 5 – Manuel Joaquim Brandão de Sousa, *Mappa de Campo do terreno em que estão acampados os regimentos portuguezes e hespanhoes, em que vão notadas as trincheiras, redutos e postos avançados: compondo tudo a parte da linha e exercito da Catalunha nas immediações da villa de Figueiras no anno de 1794. Feito em Julho de 1794 no Quartel General de Figueiras, na Catalunha, por Manoel Joaquim Brandão e Souza, Primeiro Tenente do Real Corpo de Engenheiros do Exercito Portuguez Auxiliar à Hespanha, 1794, GEAEM/DIE, 4509-3-41-56.*

Desde o início, o Real Corpo de Engenheiros foi direccionado tanto para os trabalhos de defesa militar e de apoio aos movimentos do Exército, quanto para a intervenção no ordenamento

do território e dos centros urbanos. O modelo de organização do Corpo de Engenheiros, na sua dupla componente militar e civil, conferiu-lhe uma grande heterogeneidade, permitindo o ingresso de técnicos sem formação militar, como José Auffdiener, formado na *École des Ponts et Chaussées* de França, ou Carlos Amarante (1748-1815), arquitecto e engenheiro de formação autodidacta. O Corpo integrou discípulos das faculdades de Matemática e de Filosofia da Universidade de Coimbra, como Francisco de Paula Travassos, Manuel Pedro de Melo ou António José Vaz Velho (1771-1860) e recebeu por transferência quadros da Armada, como Manuel do Espírito Santo Limpo (1755-1809), Manuel Jacinto Nogueira da Gama (1765-1847), Eusébio Cândido Cordeiro Pinheiro Furtado (1777-1861) ou Marino Miguel Franzini (1779-1861), entre outros.

Em janeiro de 1793, começaram a ser chamados os primeiros engenheiros da nova escola para “comissões activas” do Estado, encerrando-se a política pombalina de permanente recurso a oficiais estrangeiros. Da primeira geração nomeada para comissões régias, Luís Gomes de Carvalho (1771-1826) foi colocado na obra da barra do Douro, como colaborador de Reinaldo Oudinot (1744-1807); Manuel Joaquim Brandão de Sousa (1757?-1833?) fez parte da brigada de engenheiros enviada para a guerra do Rossilhão, na Catalunha (Fig. 5); e seis engenheiros, Segundos Tenentes, foram nomeados para a reforma administrativa do Reino, para trabalharem em conjunto com os juizes *demarkantes* dos Limites das Comarcas, entre os quais se destaca Custódio José Gomes de Vilas Boas (1771-1809), na província do Minho.

As nomeações referidas constituem um acto inaugural. A partir desta data, os primeiros quadros formados na nova escola começaram a ingressar na arma de Engenharia do Exército dando-se início, na prática, ao funcionamento do Real Corpo de Engenheiros⁴⁸. Estas

⁴⁸ Ver os relatórios dos professores da Academia de Fortificação: Matias José Dias Azedo (ca. agosto a novembro de 1792). Memória sobre os alunos da Academia

nomeações demonstram que o dispositivo institucional criado começava a dar frutos e a ter efeitos concretos e são reveladoras de uma nova competência do Estado central. Em apenas quatro anos, Luís Pinto de Sousa pôs a funcionar um corpo de engenheiros, formado numa academia portuguesa, capaz de dar respostas técnicas às diversas necessidades públicas, civis e militares, nas diferentes partes do território. No sistema político-administrativo desta época, os engenheiros ao serviço da administração do Estado vão adquirir um novo papel, anteriormente reservado, quase em exclusivo, aos magistrados, enquanto representantes das políticas régias. Esta mudança configura o lento mas inexorável processo de perda para os magistrados e a ascensão de um grupo que progressivamente se afirmaria na sociedade, alcançando o pleno poder durante a segunda metade do século XIX.

Os membros do Corpo de Engenheiros tiveram uma acção determinante na implementação e concretização das políticas de fomento do Estado, tendo sido chamados para a concepção e direcção de obras públicas, para os trabalhos geodésicos de construção do mapa de Portugal e para a nova demarcação de comarcas. Enquanto técnicos que dominavam os instrumentos de desenho e projecto, estenderam a sua área de intervenção às transformações operadas nos centros urbanos, à construção de equipamentos públicos (principalmente câmaras e quartéis), ao abastecimento de água a vilas e cidades e aos trabalhos cadastrais e estatísticos. O Real Corpo de Engenheiros foi a instituição que centralizou em si a capacidade técnica e científica de intervenção no território; e o Arquivo Militar, verdadeira escola de profissionalização em desenho e topografia, em articulação com o Corpo de Engenheiros, constituiu o centro de reunião

de Fortificação, Artilharia e Desenho, seguido de Projecto de Alvará, AHM, DIV-1-11-21-13; Matias José Dias Azedo, António José Moreira (15 de outubro de 1792). Relações de merecimento de alunos da Real Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho, AHM, DIV-3-6-3-24.

da produção de cartografia topográfica e militar e dos projectos de obras públicas do Estado⁴⁹. O Real Corpo de Engenheiros teve uma intensa actividade produtiva, o que lhe permitiu uma aquisição de experiência e um desenvolvimento ímpares na sua longa vigência. Os seus membros foram adquirindo um lugar crescente na definição e condução das políticas públicas, tendo um papel relevante no processo de afirmação do Estado central⁵⁰.

A mobilização das instituições e dos técnicos; o papel da Universidade de Coimbra

“Os Filósofos, e os Mathematicos da nossa Universidade seria a unica classe de homens, que em Portugal se podia destinar para este emprego [conservador das estradas, comércio, fábricas e agricultura por comarca], pois que ás suas Faculdades, estabelecidas neste Reino por hum plano sabio, formado, sobre o das Naçoens mais civilizadas, pelas luzes, e trabalho do Ministério do Senhor Rei D. Jozé, pertence privativamente os conhecimentos anunciados [História Natural, Hidráulica, Geometria e Mecânica].”

José Diogo Mascarenhas Neto
Methodo para Construir as Estradas em Portugal, 1790⁵¹

As políticas públicas para o desenvolvimento do ensino técnico-científico na Universidade de Coimbra, após a reforma pombalina, tiveram a sua maior expressão na década de noventa do século XVIII, pela acção de José de Seabra da Silva, ministro do Reino, e nos

⁴⁹ Sobre o Arquivo Militar, ver a obra de Caixaria, 2006.

⁵⁰ Sobre a actuação do corpo de engenharia na segunda metade de oitocentos, ver Macedo, 2009.

⁵¹ Neto, 1790: 92. José Diogo Mascarenhas Neto era nesta altura corregedor de Guimarães e inspetor da estrada Porto-Guimarães.

primeiros anos do século XIX, pela actividade de D. Rodrigo de Sousa Coutinho (1755-1812), ministro da Fazenda. Por parte da Universidade, couberam aos reitores, D. Francisco Rafael de Castro (1750-1816) e D. Francisco de Lemos (1735-1822), propor ou pôr em prática as políticas públicas para o ensino universitário⁵². O matemático e astrónomo José Monteiro da Rocha (1734-1819), director da faculdade de Matemática e vice-reitor da Universidade, teve um papel preponderante em várias destas iniciativas.

A preocupação com o reforço da formação técnica e científica foi impulsora das reformas neste período. A intenção de que os técnicos formados nas faculdades de Filosofia e Matemática participassem na administração do território e na concretização das políticas de fomento esteve na base das iniciativas dos governos, visando a valorização destes cursos e dos seus quadros. As medidas tomadas tentaram abranger o processo de formação, especialização e profissionalização dos estudantes e professores. Como medidas mais significativas, realçam-se a construção do Observatório Astronómico (1789-1799), as reformas dos planos de estudos das faculdades de Filosofia e Matemática (1791 e 1801), o programa de envio de bolseiros para a Europa (1790) e a implementação de carreiras na administração pública para os quadros formados em ciências (1801).

O Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra; de um monumento simbólico a um equipamento público para o ensino e a investigação (1772-1799)

A ideia de construir um observatório astronómico para a faculdade de Matemática ficou consagrada nos *Estatutos* da reforma

⁵² Ver o texto de José Correia da Serra, de 1804, reeditado por Balbi, 1822, 2: CCCXXXIIJ-CCCLVIJ.

pombalina. Pretendia-se um estabelecimento para o ensino e investigação, onde os estudantes tivessem aulas de astronomia prática e os professores se dedicassem às observações para se fixarem as longitudes geográficas e rectificarem os elementos fundamentais da astronomia.

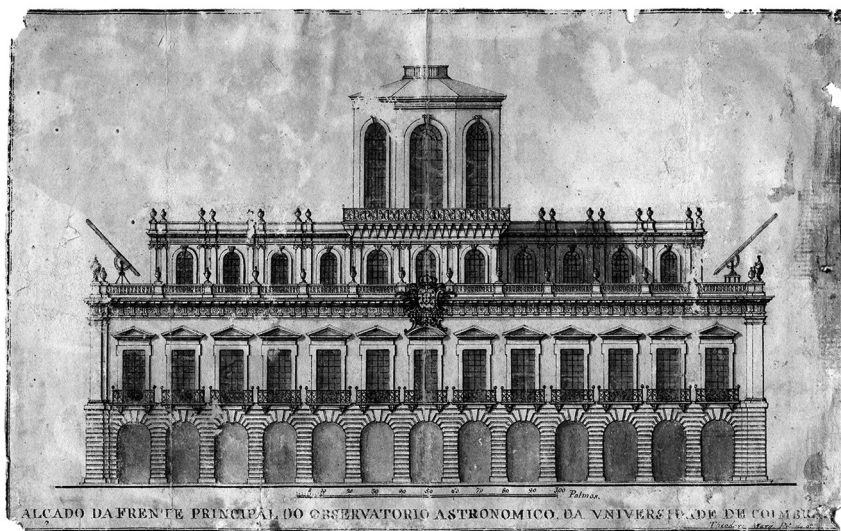


Fig. 6 – [Guilherme Elsdén], Teodoro Marques Pereira da Silva, *Alçado da Frente Principal do Observatorio Astronomico da Universidade de Coimbra*, s.d. [ca. 1773], OAUC, D-026.

É com base neste programa que Guilherme Elsdén (?-1779), o arquitecto e engenheiro militar escolhido pelo marquês de Pombal para dirigir as Obras da Universidade de Coimbra, desenvolveu o projecto do observatório. A decisão sobre o local e o programa de intervenção envolveu os professores da nova faculdade de Matemática, Miguel António Ciera, José Monteiro da Rocha e Miguel Franzini⁵³.

⁵³ Ver, de Guilherme Elsdén, “Jornal das Obras Públicas da Universidade de Coimbra desde o dia 25 de julho do presente anno de 1773”, publicado por Viterbo, 1922, 3: 293-294.

O edifício situava-se na vertente da Alta de Coimbra, oposta ao Paço das Escolas, e abria-se ao extenso território que se desenvolvia a Norte e a Nascente. Em confronto com o colégio de São Jerónimo, o observatório foi implantado no sítio ocupado pelo castelo medieval (actual largo de D. Dinis), local onde afluía uma das mais importantes vias de acesso à Alta. A monumentalidade da proposta de Guilherme Elsdén advém do carácter simbólico atribuído a este equipamento (Fig. 6). O Observatório Astronómico constituía a síntese do programa pombalino expresso nos *Estatutos* que encaravam a ciência como a base para o desenvolvimento do país e a astronomia como a disciplina “necessária para se conseguir o conhecimento do Globo terrestre; e se terem nas mãos as chaves do Universo”⁵⁴.

Em 1773 inicia-se a construção deste vasto equipamento, com a demolição do castelo medieval e a regularização do terreno, e em 1775 estava realizado o essencial do piso térreo. O elevado custo dos trabalhos conduziu a Universidade a interromper o projecto, estando por realizar parte significativa da obra. Um sintoma da possível desproporção entre a vontade régia e as reais capacidades da Universidade.

D. Francisco de Lemos, reitor da Universidade, consciente do tempo que levaria a construir o edifício, mandou fazer provisoriamente um observatório interino. Foi, assim, construído de imediato (ca. 1775) um pequeno edifício em madeira, no terreiro do Paço das Escolas. O local dispunha de um amplo espaço aberto sobre o vale do Mondego, distante dos acessos à Alta e mais recatado para o exercício de um trabalho que exigia longo isolamento. Este conjunto de condições explicará, talvez, a posterior escolha deste mesmo sítio para o definitivo observatório da Universidade.

O governo formado após a subida ao poder da rainha D. Maria I, em 1777, não contribuiu para dar um novo impulso às obras da

⁵⁴ *Estatutos da Universidade de Coimbra*, 1772: 213.

Universidade de Coimbra, pela lentidão e dificuldade em levar as reformas e projectos até ao fim; uma situação a que o segundo governo mariano procurou pôr cobro. José de Seabra da Silva, assim que chegou ao governo, deu um impulso decisivo à obra do Observatório Astronómico. No seu programa de acção incluía-se a conclusão de projectos que não tinham sido materializados e de obras pendentes como o Tribunal da Relação e o Hospital de Santo António, no Porto, ou os faróis do Cabo Carvoeiro e do Cabo Espichel. Com o regresso à questão do Observatório Astronómico, o ministro pretendia concluir o plano pombalino de apetrechar a Universidade de infra-estruturas e equipamentos modernos.

Do primeiro corpo de professores da faculdade de Matemática restava apenas José Monteiro da Rocha. O projecto definitivo para o observatório surgiu da estreita colaboração entre Monteiro da Rocha e o arquitecto das Obras da Universidade, Manuel Alves Macomboia (17?-1815). A nova solução envolveu a localização do edifício, transferida para o topo Sul do Paço das Escolas (fronteiro à rua da Trindade), e incluiu uma redução drástica do programa de instalações. Foram realizados vários projectos, entre 1788 e 1790, tendo como temas comuns o programa de instalações e a amarração do edifício ao muro do terreiro do Paço. Variavam na forma e na disposição volumétrica. O projecto definitivo foi aprovado em 1791, iniciando-se de imediato a obra que ficou concluída em 1799 (Fig. 7).

A carga simbólica e a função urbana iniciais deram lugar à criação de um simples estabelecimento astronómico, de acordo com o espírito utilitário e pragmático da época. Este edifício é exemplo do desfasamento entre as ambições da reforma pombalina e a nova realidade. O observatório astronómico, pensado por José Monteiro da Rocha, seu director, e desenhado por Manuel Alves Macamboia, criou as condições necessárias para o ensino e investigação da astronomia prática. Foi o início de um instituto científico altamente

qualificado, cuja actividade lhe conferiu, desde o seu início, o carácter de observatório nacional⁵⁵.

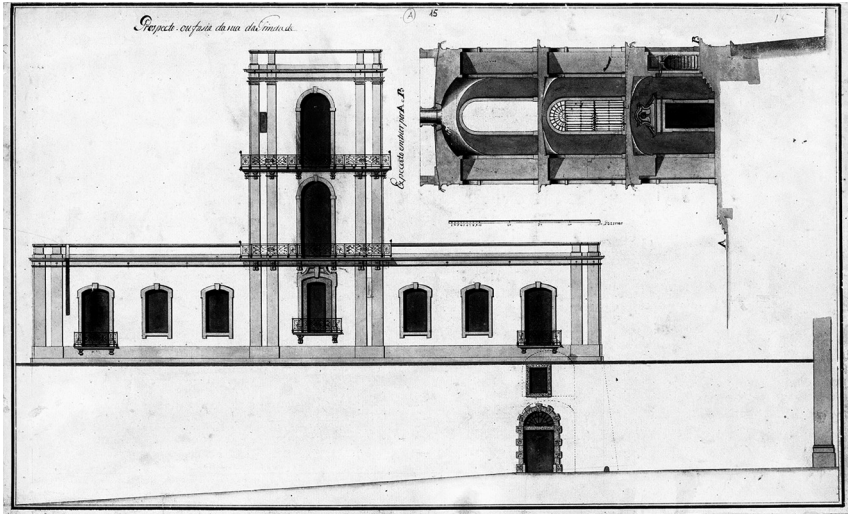


Fig. 7 – [Manuel Alves Macomboa], *Prospecto ou fasia da rua da Trindade e Expecato emtrior por A B*, s.d. [1791], BGUC, Ms. 3179, 15.

As reformas pós-pombalinas dos planos de estudos da Universidade de Coimbra; as novas disciplinas de carácter fisiocrático (1791-1801)

As principais mudanças introduzidas nos planos de estudos dos cursos de Filosofia e de Matemática compreenderam a inserção de novas cadeiras que vieram reforçar o ensino de índole fisiocrática e o carácter científico, técnico e prático da Universidade. As novas disciplinas de Botânica e Agricultura, Zoologia e Mineralogia,

⁵⁵ Sobre a actividade científica de José Monteiro da Rocha e sobre o processo de construção e funcionamento do Observatório da Universidade, ver Figueiredo, 2011: 214-300; ver, ainda, Martins, Figueiredo, 2008, 21: 57-61.

Metalurgia, Hidráulica e Astronomia Prática são a expressão de uma especialização crescente nas áreas técnico-científicas, consequência do desenvolvimento contínuo das ciências físico-matemáticas ao longo do século XVIII.

O plano de estudos da faculdade de Filosofia foi alterado, em 1791, com o objectivo de uma aproximação à prática da agricultura e da mineralogia. Foi criada a cadeira de Botânica e Agricultura, por extinção da cadeira de Filosofia Racional e Moral; para a sua regência, foi nomeado Félix de Avelar Brotero (1744-1828), recentemente chegado a Portugal (1790) depois de doze anos de permanência em Paris, onde se dedicou à investigação botânica. Foi igualmente criada a cadeira de Zoologia e Mineralogia, em substituição da cadeira de História Natural⁵⁶. Esta reforma do programa curricular da faculdade de Filosofia relaciona-se com as políticas de fomento do sector agrícola e surge após o envio de bolseiros para a Europa onde se especializariam em minas e mineralogia, áreas que se encontravam em grande evolução técnica e científica.

Uma década depois, em 1801, foram alterados os planos de estudos das faculdades de Matemática e Filosofia, reforma motivada pela necessidade de desmultiplicação das cadeiras dos dois cursos perante a ampliação e especialização das matérias desde a criação das duas faculdades.

Na faculdade de Filosofia foi criada a cadeira de Metalurgia, para a qual foi nomeado regente José Bonifácio de Andrade e Silva após a sua viagem pela Europa como bolseiro do Estado⁵⁷. Seguiu-se a nomeação de José Bonifácio para Intendente Geral das Minas e Metais do Reino e para a direcção do Laboratório Químico da Casa da Moeda, como conhecedor de toda a estrutura deste tipo

⁵⁶ Ver Abreu, 1851: 39. Ver Carvalho, 1872.

⁵⁷ Ver Abreu, 1851: 54. Ver Carvalho, 1872; Cruz: 1979, 20: 215-276.

de estabelecimentos, desde a lavra até à administração⁵⁸. A reforma curricular da faculdade de Filosofia esteve, assim, directamente relacionada com a implementação do programa de fomento mineiro, metalúrgico e florestal em Portugal, plano empreendido por D. Rodrigo de Sousa Coutinho⁵⁹. É no âmbito desta reforma que a faculdade de Filosofia foi encarregada da organização de planos de viagem e expedições naturalistas pelas províncias do Reino, associando as expedições científicas ao interior do país às viagens internacionais.

Na faculdade de Matemática foram criadas as cadeiras de Hidráulica e de Astronomia Prática⁶⁰. A instituição da cadeira de Hidráulica pode ter tido o impulso de D. Rodrigo de Sousa Coutinho que conheceu de perto a produção científica em hidráulica na Universidade de Turim e manifestou, em vários textos, a importância desta disciplina para o desenvolvimento económico do país⁶¹. Terão contribuído também, o grave assoreamento da costa marítima na zona centro, nomeadamente na barra de Aveiro, as dificuldades com a obra de encanamento do rio Mondego, obra sobre a qual a faculdade de Matemática estava a elaborar um relatório pedido pelo governo⁶², e as várias obras hidráulicas discutidas ou em actividade nesta altura. A parte teórica da cadeira de Hidráulica compreendia a hidrostática, hidrodinâmica, resistência de fluidos e teoria das máquinas para a elevação e condução das águas. A parte prática tinha como objectivo

⁵⁸ Ver Carta Régia, de 18 de maio de 1801, Silva, 1828a: 702-703. Ver Carvalho, 1872: 302-309.

⁵⁹ Encontra-se por estudar a actividade mineira, metalúrgica e florestal em Portugal durante o período da regência e do reinado de D. João VI. Também se encontra por estudar a actividade profissional de José Bonifácio durante o período em que trabalhou em Portugal, que vai de 1800 a 1819, altura em que partiu para a sua terra natal, o Brasil. Ver uma breve síntese em Martins, 2014: 305-313; 409-420.

⁶⁰ Ver Abreu, 1851: 55. Ver Freire, 1872.

⁶¹ Sobre o plano hidráulico de D. Rodrigo de Sousa Coutinho, ver Martins, 2014: 592-598.

⁶² Sobre o relatório da faculdade de Matemática, ver Martins, 2014: 331-335.

a explicação em detalhe dos sistemas construtivos de obras e máquinas hidráulicas, com demonstrações através de modelos e estampas. A instituição desta cadeira tinha em vista a formação de quadros técnicos com competências em todo o tipo de obras hidráulicas, como encanamento de rios, abertura de barras, construção de diques, aquedutos e canais de navegação e de rega, aproveitamento e direcção de correntes para mover engenhos fabris, drenar pântanos, etc. Correspondia no fundo à formação de engenheiros civis por contraponto à formação militar dos engenheiros na Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho. Manuel Pedro de Melo, professor na Academia da Marinha desde 1798 e activo membro da Sociedade Marítima, Militar e Geográfica, foi nomeado para reger a cadeira de Hidráulica. Matemático e astrónomo brilhante, formado e estimado na Universidade de Coimbra, Manuel Pedro de Melo era bacharel em Filosofia (1792) e em Medicina (1797) e doutorado em Matemática (1795), tendo sido aí *opositor*⁶³. Após a sua nomeação, por decisão entre a Universidade e o governo, Manuel Pedro de Melo foi designado para uma viagem científica pela Europa, para a observação de obras de hidráulica e o estudo aprofundado desta ciência. Dava-se, assim, continuidade ao programa de bolseiros, iniciado em 1790.

A cadeira de Astronomia Prática deve a sua criação à laboração em pleno do Observatório Astronómico da Universidade. Assim que se concluíram as obras do novo edifício, foi promulgado o *Regulamento do Observatório Real da Universidade de Coimbra*⁶⁴ que teve o importante significado de transformar o que era uma escola de ensino da astronomia, a funcionar em instalações provisórias desde 1775, num verdadeiro estabelecimento astronómico nacional, com objectivos claros no campo do ensino e no campo da investigação e produção científicas. O novo estabelecimento tinha como missão

⁶³ Ver Freire, 1872: 50-51; 81-82.

⁶⁴ Ver Carta Régia, 4 de dezembro de 1799, em Abreu, 1851: 49-54.

trabalhar continuamente nas observações para a verificação e rectificação das tábuas astronómicas e promover os conhecimentos de geodesia e de náutica. As novas condições de trabalho permitiram e exigiram a reestruturação da cadeira de Astronomia que se dividiu em Teórica e Prática. A cadeira de Astronomia Prática ficou agregada ao Observatório, associando a actividade pedagógica e a produção científica de forma continuada e regular. Foi instituído um corpo de astrónomos responsável pelo Observatório (um director, dois astrónomos e quatro ajudantes) que empreendeu de imediato a publicação anual das *Efemérides Astronómicas*. Concebida e dirigida por José Monteiro da Rocha, a obra teve um lugar de relevo na produção científica portuguesa e alcançou expressão europeia, pelos métodos inovadores utilizados.

As reformas curriculares de 1791 e de 1801 reflectem o esforço de actualização da Universidade face à especialização disciplinar das ciências físico-matemáticas e aos avanços científicos europeus; reflectem, também, a preocupação com a componente técnica e prática do ensino superior.

As viagens de bolseiros para a Europa; a formação de uma elite para a modernização do aparelho administrativo do Estado

No âmbito das reformas curriculares, foram enviados bolseiros para a Europa em viagens científicas. As mais importantes expedições foram elaboradas em parceria entre o governo e a Universidade e envolveram jovens formados e professores. Esta orientação constituiu um importante complemento à profissionalização de quadros das áreas técnico-científicas e um meio de ultrapassar o isolamento português em relação às inovações tecnológicas e avanços científicos europeus. Nestes domínios, as culturas francesa, inglesa e alemã

foram as mais influentes. As bolsas permitiram o uso das novas práticas metodológicas que privilegiavam o trabalho de campo e o contacto directo com o objecto de estudo, tendo um papel relevante a observação e a experiência. Associava-se à dimensão científica da viagem, a dimensão política. O apoio governativo a estas expedições visava, a prazo, o processo de modernização do Estado português, pela formação de funcionários com habilitações específicas e a sua nomeação futura para cargos públicos estratégicos⁶⁵.

A primeira missão científica organizada pelo governo compreendia os estudos de minas e mineralogia e tinha, como principal objectivo, a futura recuperação do sector mineiro, metalúrgico e florestal, um tema profusamente tratado nas *Memórias Económicas* da Academia das Ciências. Havia a intenção de activar a exploração mineira e de desenvolver políticas florestais para ultrapassar as carências em combustíveis, nomeadamente devido à falta de lenhas, e reiniciar a exploração e transformação do ferro para as necessidades crescentes deste metal, dentro do processo de industrialização.

A expedição científica foi programada para ter início em 1790 e foram eleitos três jovens formados na faculdade de Filosofia, os naturalistas, Joaquim Pedro Fragoso de Sequeira (1760-1833), Manuel Ferreira da Câmara Bettencourt e Sá (1762-1835) e José Bonifácio de Andrade e Silva (1763-1838). A viagem, que se previa longa, foi organizada pelo ministro dos Negócios Estrangeiros e da Guerra, Luís Pinto de Sousa. O ministro criou as condições para o financiamento da expedição, a cargo do Erário Régio, e tomou todas as diligências para o apoio logístico aos bolseiros nas deslocações e permanência nos diferentes destinos, através das embaixadas portuguesas na Europa. Elaborou detalhadas e ambiciosas instruções para a viagem. O documento discrimina o roteiro europeu e o tipo

⁶⁵ Cf. Varela, 2006: 223-260.

de estudos teóricos e práticos a aprofundar⁶⁶. Os bolsеiros tinham como missão estudar, praticar e recolher informação nas áreas da química, mineralogia, geologia, exploração mineira e metalúrgica. O primeiro destino era Paris, onde os bolsеiros deveriam frequentar os cursos de Química e de Mineralogia. Seguidamente dirigir-se-iam a Freiburg, o centro mais avançado da Europa em mineração, e tirariam o curso completo de Minas. Para além da formação académica, deveriam visitar as minas da Saxónia, Boémia, Áustria, Rússia, Suécia, Noruega, Escócia, País de Gales e, por fim, Biscaia, em Espanha.

Luís Pinto de Sousa associou à viagem uma missão paralela, não inscrita nas instruções mas significativa dos propósitos do governo na formação técnica dos jovens saídos da Universidade de Coimbra: os bolsеiros estavam encarregados de visitar as grandes obras públicas que se estavam a realizar na Europa. Em Paris, o director da *Ecole des Ponts et Chaussées*, Jean-Rodolphe Perronet, por intermediação de Valleré, ofereceu as condições para os bolsеiros poderem cumprir essa missão, sugerindo assistirem à descoberta da ponte Luís XVI, sobre o rio Sena⁶⁷. Esta vertente paralela e não oficial da expedição é significativa, correspondendo à expectativa futura de que os estudantes das áreas de ciências da Universidade pudessem dirigir obras públicas, o que se veio a concretizar, embora excepcionalmente.

A expedição prolongou-se por toda a década, tendo os três bolsеiros visitado as principais regiões mineiras e unidades metalúrgicas da Europa central e setentrional. Em Paris, em pleno ambiente re-

⁶⁶ Ver, de Luís Pinto de Sousa, “Instrução para a realização da viagem de aperfeiçoamento técnico através da Europa”, 31 de maio de 1790, publicada por Mendonça, 1933: 25-27.

⁶⁷ Ver “Resposta de M. Perronet a huma carta do tenente general De Valleré, na qual este lhe recomenda três membros da Academia Real das Sciencias de Lisboa, mandados a viajar”, Paris, 28 de agosto de 1790, carta publicada em Stockler, 1808: 202-206.

volucionário, assistiram às aulas de Fourcroy e de Duhamel e, em Freiburg, frequentaram o conceituado e influente curso de Werner. Durante a expedição, os bolseiros divulgaram os seus estudos, publicando artigos em revistas científicas internacionais. Ferreira da Câmara e Fragozo de Sequeira regressariam a Portugal em 1798 e José Bonifácio em 1800.

Esta intensa viagem pela Europa foi extremamente fecunda e teve repercussões posteriores, primeiro em Portugal e depois no Brasil. Câmara e Bonifácio, ambos nascidos no Brasil, seriam convocados por D. Rodrigo de Sousa Coutinho para importantes papéis dentro da administração central do império português com vista a concretizar, com técnicas modernas e com estruturas administrativas reformadas, a exploração mineira e metalúrgica e a produção florestal⁶⁸. Durante os anos em que trabalhou em Portugal (1800-1819), José Bonifácio utilizou os conhecimentos adquiridos enquanto bolseiro por via das instruções paralelas: foi chamado por António de Araújo de Azevedo (ministro dos Negócios Estrangeiros e da Guerra e interinamente do Reino), em 1807, para dirigir a obra de encanamento do rio Mondego, suspensa desde 1800, e para a concepção de uma ponte em ferro sobre o rio de Sacavém, entre outras obras públicas civis e militares que concebeu.

A segunda expedição, organizada em 1801 e iniciada nos princípios de 1802, foi proposta ao governo pelo reitor D. Francisco de Lemos e surgiu no âmbito da criação da cadeira de Hidráulica e da nomeação de Manuel Pedro de Melo. Esta expedição teve como objectivo principal a preparação desta nova cadeira, de modo a conferir-lhe um conteúdo não apenas teórico mas também técnico e prático. Manuel Pedro de Melo tinha conhecimentos teóricos

⁶⁸ Sobre a questão mineira, metalúrgica e florestal, ver os cinco discursos (1798-1803) pronunciados na abertura anual dos trabalhos da Sociedade Real Marítima, Militar e Geográfica por Coutinho, 1993, 2: 179-212.

em hidráulica, tendo estudado os principais autores europeus do século XVIII (Bernoulli, d'Alembert, Bossut, Bélidor, Perronet, Guglielmini, Fabre, entre outros). A principal fundamentação desta expedição científica era a aquisição de conhecimentos na componente prática da disciplina. Tratava-se de observar algumas das principais obras hidráulicas europeias, tendo contacto directo com distintos lugares de intervenção e com diferentes soluções, analisando o benefício ou insucesso das obras.

A comissão de Manuel Pedro de Melo foi objecto de duas instruções distintas: uma, relativa aos assuntos hidráulicos e, outra, mais vasta, de teor científico e pedagógico. As “Instruções para huma viagem hydraulica”, concebidas, muito provavelmente, por José Monteiro da Rocha, são constituídas por um conjunto de onze artigos de carácter técnico onde são descritos os assuntos fundamentais que deviam ser objecto da expedição em matéria de hidráulica⁶⁹. Estão muito presentes nestas instruções os problemas dos rios portugueses e de forma especial o Mondego e a barra de Aveiro. Os propósitos da viagem continham a visita a obras hidráulicas, sendo referidas em particular as obras do rio Pó, da foz do rio Loire e do rio Elba, junto aos campos de Magdeburgo. Pretendia-se a observação das obras de melhoramento da navegação fluvial, de desassoreamento dos rios e barras e de conservação dos campos agrícolas; a análise dos sistemas de canais de navegação e de rega e dos métodos construtivos usados; e o conhecimento das máquinas hidráulicas utilizadas para comportas, aquedutos, fábricas e engenhos. Fazia, ainda, parte das instruções para a viagem hidráulica a aquisição de estampas e de modelos de máquinas e instrumentos significativos para a Universidade de Coimbra. As segundas instruções, os “apontamentos para a viagem de Manuel Pedro”, foram redigidas pouco tempo antes da sua partida e revelam que os propósitos da

⁶⁹ Ver AUC, Processos dos Professores, Cx. 164.

viagem foram ampliados por José Monteiro da Rocha, não se limitando ao objecto da sua cadeira⁷⁰. Grande parte dos catorze pontos dos apontamentos invoca a formação de Manuel Pedro de Melo em Matemática, Filosofia e Medicina. O professor e bolsheiro tinha como principais missões científicas e pedagógicas: visitar as instituições de ensino dos vários ramos das ciências, recolhendo informação regulamentar e curricular e os compêndios em uso; visitar os gabinetes de História Natural, tendo como objectivo a troca de informação e de materiais da Europa e do Médio Oriente por “produtos privativos das nossas colónias”; visitar os observatórios astronómicos de Greenwich, Paris e Gotha e tomar conhecimento dos regulamentos e dos instrumentos e métodos de observação utilizados, procurando criar condições para a elaboração de observações astronómicas combinadas de modo a produzirem-se análises comparadas. Devia, ainda, entre outras missões mais específicas – como, por exemplo, experimentar o telescópio de Herschel –, promover o estabelecimento de correspondências entre as várias instituições visitadas e os estabelecimentos congêneres da Universidade de Coimbra. Estes requisitos para a expedição científica manifestam a importância crescente das trocas científicas entre os centros de produção de conhecimento, no contexto europeu, e os interesses e necessidades da Universidade nas áreas da ciência e da técnica, no dealbar do novo século.

No âmbito da preparação da viagem, Manuel Pedro de Melo foi nomeado major do Real Corpo de Engenheiros, transitando da Marinha⁷¹ para o Exército. Esta nomeação espelha o empenho da Universidade no acesso dos seus alunos à carreira de engenharia do Exército, para além de mostrar a importância crescente do estatuto

⁷⁰ Ver “Apontamentos sobre a viagem litteraria do doutor Manuel Pedro de Mello”, 20 de dezembro de 1801, Rocha, 1890, 37: 268-271.

⁷¹ Manuel Pedro de Melo deixou a Universidade de Coimbra e foi dar aulas de Matemática para a Academia da Marinha em 1798. Nessa altura, obteve a patente de capitão-tenente da Armada.

de engenheiro no quadro internacional. Representa a execução de um dos pontos dos *Estatutos* da reforma pombalina relativo aos matemáticos e ao corpo de engenharia que D. Francisco de Lemos chama a atenção na *Relação Geral do Estado da Universidade* (1777): que “entre os Engenheiros haja Mathematicos de Profissão, que saibam estas Sciencias ao fundo. Estes devem ser a alma da Engenharia”⁷².

Manuel Pedro de Melo partiu no início de 1802 na companhia do embaixador António de Araújo de Azevedo (1754-1817) que se dirigia para a Holanda. Percorreu a Holanda, Bélgica, Inglaterra, Itália e França, visitando inúmeros estabelecimentos científicos e obras públicas. Durante a sua longa estadia em Paris, trabalhou activamente como ajudante de Jean-Baptiste Delambre (1749-1822), conceituado astrónomo francês que em 1804 passou a dirigir o Observatório de Paris. Publicou em língua francesa um dos seus mestres, José Monteiro da Rocha, e recolheu imenso material que deixou à Universidade de Coimbra. Adquiriu cartografia, estampas e livros para o Observatório Astronómico, estampas para a cadeira de Botânica e instrumentos e máquinas para as cadeiras de Física e Hidráulica⁷³. Depois de uma intensa actividade científica e literária internacional, o bolsheiro regressou a Portugal em 1815, após o fim da guerra na Europa, iniciando a regência da cadeira de Hidráulica. Pela sua formação especializada em Hidráulica, veio a ser consultado pela regência do Reino para várias obras públicas portuárias e de encanamento de rios⁷⁴.

⁷² Cf. Lemos, 1777: 94.

⁷³ Ver Carta de Manuel Pedro de Melo, *Jornal de Coimbra*, Lisboa, Na Impressão Régia, 1817, vol. 11, parte 2, pp. 59-61.

⁷⁴ Não se encontrou nenhum estudo sobre esta expedição científica nem tão pouco sobre este importante matemático e astrónomo português. Silvestre Pinheiro Ferreira (1769-1846) tentou, em vão, que Manuel Pedro de Melo publicasse os seus manuscritos; ver uma breve descrição da expedição em “Viagem do sr. Manuel Pedro de Mello a diferentes paizes da Europa”, Freire, 1872: 81-82.

A lei dos Cosmógrafos e a participação dos matemáticos no aparelho do Estado; uma promessa malograda (1801)

A questão colocada pelos *Estatutos* da reforma pombalina da saída profissional dos estudantes formados nas faculdades de Matemática e Filosofia mantinha-se sem resolução passadas quase três décadas, explicando em boa parte a pouca frequência de alunos ordinários nestes cursos. Em 1777, D. Francisco de Lemos desenvolveu as medidas propostas em 1772 para a atribuição de funções públicas aos estudantes formados nas áreas de ciências. A mais importante de todas as medidas era a criação do lugar de Cosmógrafo por comarca, cargo que devia ser ocupado exclusivamente por matemáticos graduados⁷⁵. D. Francisco de Lemos, de novo reitor, a partir de 1799, e José Monteiro da Rocha, director da faculdade de Matemática e do Observatório Astronómico, retomam a questão, tendo o apoio do ministro D. Rodrigo de Sousa Coutinho⁷⁶.

O objectivo da Universidade foi concretizado em junho de 1801 com a promulgação da lei dos Cosmógrafos, uma medida que tornava efectiva a participação dos matemáticos no aparelho administrativo do Estado⁷⁷. Seguramente redigida por José Monteiro da Rocha, a lei criava um Corpo de Cosmógrafos, instituindo em cada uma das comarcas do país (ao todo 44) um matemático com o título de Cosmógrafo, cujo cargo era equiparado ao de Provedor. O alvará preconizava uma profunda reforma na administração do território, ao transferir para os novos funcionários do Estado central um conjunto de incumbências dos corregedores e provedores das comarcas. As competências relativas a intendências e inspecções de obras públicas – encanamento de rios, abertura de barras, estradas e pontes, artes

⁷⁵ Lemos, 1980: 86-97; 105-107.

⁷⁶ Ver Rocha, 1889, 36: 663.

⁷⁷ Ver Alvará de 9 de junho de 1801, Silva, 1828a: 707-710.

fabris e mecânicas e condução de águas – passavam a pertencer exclusivamente aos cosmógrafos. Competia-lhes, ainda, decidir sobre limites de terrenos, servidões, logradouros e bens dos concelhos.

A lei dos Cosmógrafos dava particular importância aos trabalhos topográficos e cadastrais, cruzando-se, portanto, com os trabalhos da Carta do Reino e com os trabalhos de demarcação das Comarcas⁷⁸. Os cosmógrafos tinham como primeira função elaborar uma carta topográfica da comarca, em coordenação com Francisco António Ciera, director dos trabalhos geodésicos. A comarca era a unidade territorial de referência, na passagem dos trabalhos geodésicos para os trabalhos topográficos, aos quais se seguiam dois níveis de registo topográfico progressivamente mais detalhados: o do concelho e o da propriedade urbana e rural. Os cosmógrafos deviam, ainda, elaborar um Registo Geral com todos os títulos dos bens imóveis. Demonstrando ter ideias próprias sobre o modelo de organização do levantamento cartográfico nacional, Monteiro da Rocha veio a definir para a carta das comarcas a escala 1:80.000, para a carta dos concelhos a escala 1:8.000 e para a carta dos prédios rústicos e urbanos a escala 1:800⁷⁹. O levantamento, a várias escalas, do território das comarcas e o registo geral da propriedade integravam a preparação do Cadastro do Reino. Este instrumento seria fundamental para uma acção mais concreta do Estado, nos vários domínios da administração e das finanças (com relevo para o imposto das Sisas), estando a ser coordenado, no plano jurídico e administrativo, pelo magistrado José António de Sá (1756-1819)⁸⁰.

Segundo o alvará, os levantamentos cartográficos e os projectos de obras públicas seriam efectuados por engenheiros militares sob

⁷⁸ Ver Balbi, 1822, 2: cij-civ.

⁷⁹ Ver Rocha, 1890, 37: 478-479.

⁸⁰ Ver, de José António de Sá, “Instrucções Geraes para se formar o Cadastro, ou o Mappa Arithmetico-Politico do Reino (...)”, de 1801, publicadas por Instituto Nacional de Estatística, 1945, 1.

a inspecção dos cosmógrafos. Ou seja, os engenheiros passariam a ter por intendentos matemáticos, ou homens das ciências, em detrimento dos magistrados, ou homens de leis. Nesta transferência e redistribuição de competências entre cientistas, engenheiros e magistrados, os engenheiros militares continuavam a ter a responsabilidade da direcção de obras públicas, assim como a responsabilidade do levantamento e desenho de trabalhos cartográficos; quanto à administração do território, os magistrados viam reduzidas as suas vastíssimas atribuições, consagradas nas *Ordenações do Reino*. Para além de colocar os engenheiros militares sob tutela dos matemáticos, a lei dos Cosmógrafos fixava que no Corpo de Engenheiros existissem, em igual número, membros formados na Universidade e nas academias militares, reforçando o acesso dos matemáticos à estrutura militar do Estado. A divisão de tarefas entre matemáticos e engenheiros presente na lei dos Cosmógrafos deixa transparecer uma realidade na formação científica da Universidade: o afastamento da disciplina do desenho, enquanto instrumento essencial para o conhecimento e transformação do território. Caberia principalmente às academias de Lisboa e do Porto a continuidade de uma cultura de desenho que ficou ausente do ensino na Universidade desde a saída de Miguel Ciera para a Academia da Marinha.

A sobreposição entre funções atribuídas aos corregedores e provedores pelas *Ordenações do Reino* e as novas disposições para os cosmógrafos exigia um regulamento eficaz que não se veio a realizar, apesar da insistência e disponibilidade de José Monteiro da Rocha para a sua execução. Embora tenham sido nomeados alguns cosmógrafos, a lei não chegou a ser totalmente implementada nem obedeceu exactamente aos seus princípios. Os poucos cosmógrafos nomeados tinham a dupla formação em Filosofia e Leis, dado revelador da dificuldade em implantar a nova carreira na administração pública sem uma formação em Direito: António José Vaz Velho foi empossado no cargo de Cosmógrafo da comarca de Tavira e Filipe

Neri da Silva Coutinho foi provido no lugar de Provedor Cosmógrafo da comarca de Évora; o primeiro viria a ingressar no corpo de engenharia e o segundo seguiu a carreira da magistratura.

O insucesso desta importante reforma foi múltiplo, reflectindo-se na Universidade de Coimbra. A intenção de promover os estudos nas áreas científicas da Universidade e de integrar os jovens graduados no processo de modernização do Estado não se concretizou de forma eficiente, tarefa em que se empenharam, durante os seus magistérios, José Monteiro da Rocha para a faculdade de Matemática e Domingos Vandelli para a faculdade de Filosofia. Também não se conseguiu ultrapassar o excessivo peso dos magistrados no funcionalismo público. As dificuldades políticas e financeiras que antecederam as invasões francesas, a desestruturação institucional e social provocada pela transferência da capital de Lisboa para o Rio de Janeiro e agravada pela guerra e a posterior retracção económica e demográfica impediram a implantação de uma reforma que exigia tempo e continuidade.

Para ultrapassar o problema da saída profissional, a opção que tomaram muitos alunos, como o matemático Alberto Carlos de Meneses e o naturalista José Bonifácio de Andrade e Silva, foi o de se formarem simultaneamente nas áreas de ciências e de leis. A saída profissional por via da formação em Direito permitia aceder aos cargos da administração pública, como intendentes, inspectores, corregedores, provedores e juizes de fora, onde os conhecimentos nas áreas das ciências se tornaram cada vez mais importantes.

Apesar da pouca frequência de alunos nas faculdades de Matemática e de Filosofia, a Universidade manteve uma prestigiada formação científica em parte pela eleição dos estudantes mais qualificados para a renovação do quadro de professores⁸¹. Alguns

⁸¹ Ver a lei que definiu os procedimentos para o preenchimento do quadro de docentes, de José de Seabra da Silva, "Artigos Decididos sobre a economia das aulas,

dos jovens formados leccionaram nas Academias da Marinha e de Fortificação, em Lisboa, e da Marinha e Comércio, no Porto, ou trabalharam em institutos de investigação, como o laboratório químico da Casa da Moeda. Outros integraram a administração pública do espaço do Império ou seguiram a carreira militar e política. A prática de transferência de quadros da Universidade para o Corpo de Engenheiros manter-se-ia ao longo do século XIX. Um exemplo significativo é o de Filipe Folque (1800-1874), filho de Pedro Folque que foi membro do Real Corpo de Engenheiros desde a sua constituição e colaborador de Ciera na Carta Geográfica do Reino. Filipe Folque doutorou-se em Matemática na Universidade de Coimbra, em 1826. Aluno brilhante, foi ajudante do director das obras de encanamento do rio Mondego e ajudante do Observatório Astronómico, obtendo conhecimentos especializados em hidráulica e em astronomia e geodesia. Foi professor na Academia da Marinha e na Escola Politécnica de Lisboa. Ingressou no Exército, vindo a ser comandante do Real Corpo de Engenheiros e director dos trabalhos geodésicos e cartográficos do Reino.

Ciência e território; a colocação em prática das políticas de fomento

Os esforços realizados para o desenvolvimento do ensino técnico-científico e para a mobilização das instituições e dos técnicos adquiriram um novo impulso e um outro enquadramento a partir de 1789 pois passaram a ser simultâneos com as medidas tomadas para a aplicação no terreno das políticas de fomento.

actos, e acções académicas, mandados observar pela Carta Regia de 28 de Janeiro de 1790”, publicada em Abreu, 1851: 33-38.



Fig. 8 – Luís Cândido Cordeiro Pinheiro Furtado, Conrado Henrique Niemeyer, Carlos Luís Ferreira da Cruz Amarante, *Mappa topographico levantado em MDCCXCI (...) para servir de delineamento da estrada desde a Serra de Rio-Maior atbe Leiria, na conformidade do Alvara de XXVIII de Março do mesmo anno e das instrucçoens dadas pelo Illustrissimo e Excelentissimo Senhor Joze de Seabra da Silva Ministro e Secretario de Estado dos Negocios do Reino ao Dezembargador Superintendente Geral das Estradas Joze Diogo Mascarenhas Neto.* Quartel de Condexa, 16 de agosto de 1793, IGP, CA-436.

As políticas do Estado para o fomento do território tiveram como principais programas a construção do novo mapa de Portugal, a reforma administrativa do território e o melhoramento das vias de circulação do país, terrestres, fluviais e marítimas. Para a implementação destes programas requeria-se uma vontade política continuada pois seriam precisos muitos anos, na maior parte dos casos décadas, até à plena concretização destes projectos. Contudo, colocavam-se diferenças significativas quanto à concretização dos vários programas de fomento, com reflexos nos modelos operativos e na organização das equipas e, portanto, no recrutamento de quadros com formação científica.

O novo mapa de Portugal constituía a base das políticas de fomento que o governo procurava implementar. Era um instrumento essencial para a elaboração de planos administrativos, económicos ou militares e para um funcionamento mais eficaz da administração pública, central, regional ou local. Constituindo um programa nacional autónomo, de puro conhecimento e levantamento, o seu

empreendimento não tinha implicações directas no território. A Comissão Geodésica, uma estrutura desburocratizada sob inspecção directa da secretaria de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Guerra e subvencionada pelo Erário Régio, era constituída por uma pequena equipa, única para todo o território continental, dirigida por um matemático com o apoio de dois engenheiros militares, auxiliada durante as expedições por soldados do Exército. Esta equipa, que correspondeu ao modelo subjacente aos *Estatutos* pombalinos consagrado na lei dos Cosmógrafos, constituiu um caso raro mas profícuo de colaboração entre matemáticos e engenheiros.

A reorganização do mapa jurídico-administrativo das comarcas do Reino tinha como objectivo a uniformização das unidades políticas e administrativas, integrando todas as terras na administração do Estado e eliminando os encravamentos gerados por descontinuidades das próprias comarcas ou pela existência de territórios com administração autónoma. Constituindo uma profunda reforma política, com consequências futuras no ordenamento do território, este programa de fomento estava muito condicionado pelo sistema de forais. Foram organizadas seis equipas, uma por província, cada uma formada por um magistrado⁸² e um engenheiro⁸³. Estas equipas mínimas, sob alçada da secretaria de Estado do Reino e do Desembargo do Paço e subvencionadas pelo Erário Régio, não tinham uma máquina administrativa própria, tendo por suporte de

⁸² Os magistrados nomeados foram: Francisco António de Faria (Minho); Columbano Ribeiro de Castro (Trás-os-Montes); João Bernardo da Costa Falcão e Mendonça (Beira); José de Abreu Bacelar Chichorro (Estremadura); Joaquim José Torres Salgueiro (Alentejo); João António Barahona Fragoso (Algarve); ver Silva, 1998: 395-397.

⁸³ Os engenheiros nomeados foram: Custódio José Gomes de Vilas Boas (Minho); José Joaquim de Freitas Coelho (Trás-os-Montes); António Sebastião A. Silva Negrão (Beira); Francisco Assis Blanc (Estremadura); Eusébio de Sousa Soares (Alentejo); Sebastião Rodrigues (Algarve); ver, de Luís Pinto de Sousa, Aviso Régio, 6 de abril de 1793, AHM, FG-5, Livro 1709, fls. 214-215.

trabalho a legislação promulgada entre 1790 e 1793⁸⁴. Os métodos de trabalho e o modelo de distribuição de tarefas entre magistrados e engenheiros tinham por base a experiência-piloto da comarca de Setúbal⁸⁵. A orgânica das equipas privilegiava os magistrados e os engenheiros em detrimento dos matemáticos e naturalistas, embora José Manuel Carvalho Negreiros (1751-1815), membro do Real Corpo de Engenheiros, criticasse a subordinação dos engenheiros aos magistrados⁸⁶. A opção de privilegiar os magistrados e engenheiros deve-se ao tipo de reforma que exigia, por um lado, conhecimentos jurídicos e domínio da legislação e, por outro lado, técnicos treinados no desenho para a realização dos levantamentos topográficos das seis províncias e dos mapas com os antigos e novos limites das comarcas. Neste programa de fomento, os matemáticos e naturalistas da Universidade de Coimbra não tinham espaço de intervenção.

O programa de obras públicas revestia-se de uma complexidade que não era comparável aos outros programas de fomento. As iniciativas tinham implicações directas no território e nas populações e desmultiplicavam-se em vários tipos de obras, com escalas e exigências muito variadas. A colocação em prática das obras de estradas e pontes, de encanamento de rios e de melhoramento dos portos compreendeu: a criação de legislação nacional para as obras públicas, inexistente até então no código legislativo português; a reformulação do modelo de recrutamento de mão-de-obra operária, extinguindo a prática da *corveia* e impondo o trabalho assalariado; o estabelecimento de instituições administrativas regulares, com

⁸⁴ Como legislação mais significativa refere-se: Lei de 19 de julho de 1790, Alvará de 7 de janeiro de 1792 e Provisão do Desembargo do Paço de 17 de janeiro de 1793.

⁸⁵ Ver a acta da reunião dos magistrados, de 4 de fevereiro de 1793, publicada por Silva, 1998: 398-399.

⁸⁶ Ver, de José Manuel de Carvalho Negreiros (1797). Representação que serve de introdução para se projectar hum Regulamento para o Real Corpo dos Engenheiros Civiz, e todas as suas dependências, BNP, Ms. 6, fls. 12v-17.

competências próprias, providas de regulamentos para todo o pessoal interveniente, desde o intendente ao operário; e a montagem de um modelo planeado de intervenção no território, com propostas programadas no tempo e balizadas no território. O planeamento envolveu principalmente a concepção de projectos, fundamentados em desenhos e memórias justificativas, acompanhados de trabalhos de reconhecimento topográfico e hidrográfico e de recolha de informação estatística, financeira e legislativa. Pelo facto de algumas das obras abrangerem várias províncias e múltiplas comarcas, como as Estradas e Caminhos do Alto Douro ou a Estrada Lisboa-Porto (Fig. 8), a infra-estruturação do território não obedeceu a uma lógica de distribuição uniforme das equipas de trabalho por unidades administrativas e compreendeu a construção de um modelo operativo determinado pela articulação em rede entre os diferentes modos de circulação (terrestre, fluvial e marítimo). Por um lado, foi criada uma instituição a nível nacional, a Superintendência Geral das Estradas do Reino (1791), para a qual foi nomeado José Diogo Mascarenhas Neto (1752-1826), magistrado e autor do primeiro manual de estradas de Portugal (1790)⁸⁷, e para seu ajudante foi nomeado Alberto Carlos de Meneses (1761-183?), formado em Matemática e em Leis, assim como foram designadas duas equipas de engenheiros⁸⁸. Por outro lado, foram sendo formadas equipas técnicas e reformados ou criados organismos (intendências e inspecções), concebidos de acordo com o local de intervenção e o tipo de obra. Neste modelo operativo, cabia aos engenheiros a concepção e direcção das

⁸⁷ Neto, 1790. O *Methodo para Construir as Estradas em Portugal* foi realizado na sequência da sua experiência de obra na estrada Porto-Guimarães, iniciada em 1789, em que trabalhou sucessivamente com dois engenheiros militares: José Champalimaud de Nussane (1730-1799) e Joaquim de Oliveira (1743?-1816). Em 1791 seria nomeado superintendente das Estradas do Reino.

⁸⁸ A equipa com o tramo da estrada de Rio Maior a Leiria era constituída por Luís Cândido Cordeiro Pinheiro Furtado, Conrado Henrique Niemeyer e Carlos Luís Ferreira da Cruz Amarante; a equipa com o tramo de Leiria a Coimbra era constituída por Joaquim de Oliveira, João Manuel da Silva e Inácio José Leão.

obras e aos magistrados a gestão administrativa e financeira. Aos engenheiros competia a elaboração dos planos, quer de levantamento quer de projecto, fundamentados em desenho e em relatórios; competia-lhes, ainda, a montagem dos estaleiros, a construção de máquinas para os inúmeros trabalhos a executar, a condução das obras e a direcção do pessoal operário que podia atingir as centenas e, por vezes, milhares de homens. Aos magistrados competia a adjudicação e inspecção dos trabalhos, a contratação de empreiteiros ou de mão-de-obra operária, a gestão das receitas e despesas, as negociações relativas a avaliações e expropriações de terrenos e a resolução dos diferendos litigiosos. Nesta lógica de atribuição de competências, os engenheiros, enquanto autores dos projectos e directores das obras, e os responsáveis pelas opções de transformação do território, sobrepunham-se aos magistrados, limitados a funções que, embora fossem decisivas (e hierarquicamente superiores), eram essencialmente logísticas e auxiliares. Não era fácil, neste modelo de divisão de tarefas entre engenheiros e magistrados, encontrar lugar para os matemáticos e naturalistas quando estes não dominavam o desenho, instrumento fundamental para o levantamento do território e para o projecto, e não tinham alçada nos assuntos do direito público, com a importante excepção dos bacharéis formados simultaneamente em ciências e em leis. Mais do que a tradição usada nas obras régias ou a falta de quadros formados na Universidade de Coimbra, o que explicava esta opção política eram as competências específicas dos técnicos. Juntava-se a esta opção, o facto de o bom andamento dos trabalhos, muito propensos à suspeição das populações e à conflitualidade interna entre pessoal, depender, em certa medida, da presença da autoridade do magistrado com a sua beca e do engenheiro com a sua farda militar⁸⁹.

⁸⁹ Ver, como exemplo, a contestação das populações da comarca de Aveiro à superintendência e direcção da obra de abertura da barra, Martins, 2014: 402-409.



Fig. 9 – Luís Gomes de Carvalho, *Plano Topografico, e Hydrografico da Villa da Figueira, sua Foz, e contornos; contendo o Projecto d'abertura da Barra da mesma Villa, a cuja factura procedi por Avizo, do Ill.mo e Ex.mo Senhor Luiz Pinto de Souza, de 26 de Novembro de 1794, por Luiz Gomes de Carvalho, Primeiro Tenente do Corpo d'Engenheiros, 26 de maio de 1795, BPMP, C-M&A, 18(11).*

Conclusão

O investimento na formação técnico-científica, iniciado com a reforma pombalina da Universidade de Coimbra, foi um objectivo aprofundado pelos governos marianos e joaninos. A fundação das academias de ensino superior para o Exército e para a Marinha permitiu diversificar e ampliar a formação de quadros, ultrapassando a dúvida quanto à capacidade técnica dos engenheiros portugueses. Com a ampliação das instituições de ensino, a base de recrutamento

e selecção de cientistas e de técnicos para as novas instituições e tarefas do Estado deixou de depender da importação de quadros estrangeiros. A política de envio de bolseiros para a Europa permitiu, ainda, a aquisição de formação especializada e de prática profissional actualizada nos campos da ciência e da técnica, na tentativa de ultrapassar o isolamento português relativamente à cultura e ciência moderna europeias. Por sua vez, a institucionalização do Corpo de Engenheiros garantiu a existência de um organismo técnico qualificado e estável capaz de assegurar todo o tipo de intervenções do Estado no território e no espaço urbano. A vontade política de incorporação no aparelho administrativo do Estado dos matemáticos e naturalistas formados na Universidade de Coimbra, apesar das inúmeras iniciativas, não teve o alcance desejado. O insucesso da lei dos Cosmógrafos impediu que estes quadros da Universidade fossem uma alternativa aos magistrados e a ausência da disciplina de Desenho na sua formação constituiu um obstáculo a serem uma alternativa aos engenheiros militares.

Na inter-relação entre ciência e território, a reforma das instituições científicas e a formação de quadros precederam e acompanharam a aplicação da ciência ao território. A mudança política ocorrida com a formação do segundo governo mariano foi decisiva para a sistematização de políticas de fomento do território estruturantes e de longo prazo. A grande transformação deve-se à definição de um novo papel para a acção do Estado no dealbar da nossa contemporaneidade. Com este ideário político, a insistência na formação de técnicos qualificados passou a ser dirigida para um objectivo concreto: a colocação em prática das políticas de fomento. Os novos quadros eram directamente mobilizados para o exercício profissional permitindo a aquisição de experiência e fomentando o aprofundamento contínuo e tendencialmente especializado do seu saber técnico e científico. Como exemplo, os engenheiros Luís Gomes de Carvalho (Fig. 9), Custódio José Gomes de Vilas Boas e Manuel

Joaquim Brandão de Sousa, todos pertencentes à primeira geração de alunos que entraram para a Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho, em 1790.

Os engenheiros militares serão os principais obreiros das políticas de fomento governamentais. Constituem exceções a este quadro, naturalistas como José Bonifácio de Andrade e Silva, António Vaz Velho e Gregório José de Seixas (1763-1830) ou matemáticos como Francisco António Ciera e Alberto Carlos de Meneses. Neste âmbito, José Bonifácio representa um caso excepcional. Enquanto estudante de ciências e de leis, bolseiro do Estado para a Europa, professor da Universidade de Coimbra, intendente de Minas e Metais, fundador e director do laboratório químico da Casa da Moeda e, simultaneamente, intendente e director da obra de encanamento do rio Mondego, José Bonifácio espelha uma capacidade que foi obtida pela continuada promoção do ensino técnico-científico e da investigação aplicada e pelas constantes políticas de fomento.

As políticas de fomento empreendidas por José de Seabra da Silva e Luís Pinto de Sousa marcaram a acção dos governos do final do antigo regime e tiveram uma influência decisiva nas políticas públicas ao longo do século XIX. Quer do ponto de vista dos programas eleitos, quer do ponto de vista legislativo, técnico e administrativo, estas políticas constituíram o corpo de ideias para a intervenção no território. Os modelos e métodos utilizados viveram da complementaridade entre reformas administrativas introduzidas pelos políticos e capacidade técnica desenvolvida pelos engenheiros militares. Com a revolução liberal (1833-1834), seria implementada a reforma administrativa do território, já tentada depois da revolução de 1820 mas só concretizada após a abolição dos Forais (1832). Os vários programas de fomento, iniciados em 1789, ficarão unificados com Fontes Pereira de Melo (1819-1887), uma vez criado o ministério das Obras Públicas (1852). Os múltiplos progra-

mas para o território (reordenamento administrativo do território, mapa de Portugal, obras públicas, recenseamentos da população, elaboração do cadastro e exploração mineira e florestal) passarão a ser liderados pelo Corpo de Engenheiros, com o ministério das Obras Públicas como centro político agregador. Às obras públicas foi associado o caminho-de-ferro, e aos trabalhos cartográficos foi associada a carta geológica, mapa essencial para a implantação do novo meio de transporte e para a exploração mineira. Este período corresponde a uma nova etapa das políticas de fomento, onde a coordenação dos projectos, à escala nacional, e a presença de um vasto corpo de quadros técnicos se reflectirá na construção de uma rede integrada de vias de circulação e na concretização do novo mapa de Portugal. Os trabalhos do período do *fontismo* serão coordenados pelos engenheiros do Estado, formados principalmente nas academias da Marinha e de Fortificação (ou nas escolas que lhes sucederam – escola do Exército e escolas Politécnicas de Lisboa e do Porto) e na Universidade de Coimbra. Luís da Silva Mouzinho de Albuquerque (1792-1846), Filipe Folque, João Crisóstomo de Abreu e Sousa (1811-1895) ou Fontes Pereira de Melo, são exemplo de técnicos e políticos que acumularam o conhecimento adquirido pelos oficiais engenheiros desde o final do século XVIII. Os magistrados deixarão de ter um papel activo neste processo de continuidade de um saber colectivo, transmitido de geração para geração, através do corpo de engenharia e através das instituições de ensino e dos seus professores. Os engenheiros, ao longo do século XIX, não só assegurarão a direcção dos trabalhos públicos, como exercerão as funções de administração e fiscalização anteriormente pertencentes aos magistrados, vindo a ter o domínio completo da intervenção no território. Este grupo social, depois de uma contínua evolução na administração pública, subirá ao poder na segunda metade do século XIX e concretizará as políticas de fomento que se iniciaram sessenta anos antes.

“Tenho a consolação de sigurar a V. Ex.^a; que a pratica das obras das estradas nem oprime, nem descontenta os Povos, e que a sua construção se dirige com solidez, e boa ordem: tudo isto se deve por huma parte ao zelo, e intelligencia dos officiaes Engenheiros, que V. Ex.^a destinou para meus camaradas, por outra ao sistema de escolher para Administradores rapazes instruidos nas sciencias naturaes, e livres do genio, e ideias forenses, que não combinão com a prosperidade e economia publica. A Armonia entre os Engenheiros e Administradores satisfas me infinitamente, e athe respeito as conferencias, que eles fazem comunicando as suas ideias reciprocamente para melhor progresso das suas respectivas comiçoens”.

José Diogo Mascarenhas Neto
Superintendente das Estradas do Reino
24 de novembro de 1792⁹⁰.

⁹⁰ Carta de José Diogo Mascarenhas Neto para Luís Pinto de Sousa, Condeixa, 24 de novembro de 1792; ver, ainda, carta do mesmo para José de Seabra da Silva, com idêntica data; AHM, DIV-1-11-7-22.