

# **A MATEMÁTICA E AS ESCOLAS MILITARES**

## *Mathematics and Military Schools*

*Filipe Papança<sup>1</sup>*

### **Resumo**

Desde a segunda metade do século XVIII até meados do século XIX e em alguns casos até ao começo do século XX, os matemáticos mais influentes provinham sobretudo de meios militares. Este artigo tem o objetivo primordial de contribuir para um melhor conhecimento das figuras que marcaram esse período, partindo do meio castrense a que estavam ligados.

**Palavras-chave:** Matemática; História; Escolas militares.

### **Abstract**

Since the second half of sec. XVIII until middle of sec XIX and in some cases until the o start of sec. XX, the mathematicians most influential came over all from half military. This article has primordial objective to contribute for one better knowledge of the figures that had marked this period, breaking of the military way the one that was on.

**Keywords:** History; Mathematics; Army school.

---

<sup>1</sup> Mestre em Estatística e Gestão de Informação, Professor na Escola Superior Politécnica do Exército – Portugal - filipe.papanca@mail.telepac.pt

## ***A Matemática e as Escolas Militares***

A História da Matemática assume particular relevo quando se trata de introduzir novos temas ou mostrar aplicações dos temas introduzidos. Por este fato, tem ganhado nos últimos anos uma importância crescente no ensino.

A escrita deste artigo foi precedida por um levantamento e estudo de documentação relativa ao ensino da Matemática em arquivos e bibliotecas militares.

Em 1759, o Marquês de Pombal decide expulsar os Jesuítas. As Universidades, ainda muito ligadas a paradigmas Escolásticos, encontram-se numa profunda crise. No sentido de modificar esta situação Sebastião José decide reformar a Universidade de Coimbra, reformulando as faculdades, a orgânica dos cursos, os currículos.

A componente Matemática sai reforçada em detrimento da Teologia. Por via dessa reforma, é dotada de novos estatutos “onde se dão conselhos preciosos aos alunos e preceitos salutares aos mestres” (GOMES, 1934). O primeiro ministro de D. José contou com os preciosos conselhos de Ribeiro Sanches, médico de Catarina II, da Rússia, e de Monteiro da Rocha, matemático, dedicado astrônomo, curiosamente ex-Jesuíta que redige alguns dos capítulos. Mas onde encontrar professores? Surgem então figuras oriundas principalmente de meios militares à semelhança do que aconteceu em França, pois existiam escolas associadas a Regimentos e Praças Fortes como Viana, Elvas e Almeida, bem como Academias que se foram sucedendo num percurso não isento de vicissitudes: Academia Real de Guardas das Marinhas, Academia Militar, Academia Real de Marinha, Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho.

O colégio dos Nobres deu igualmente um importante contributo para a elevação do nível da cultura Matemática nos meios castrenses, uma vez que muitos militares eram oriundos de famílias da nobreza. O número de alunos era de cem, sendo o programa da disciplina de Matemática constituído por geometria, trigonometria, os teoremas de Arquimedes, os seis primeiros livros de Euclides, assim como os 11º e 12º por causa do estudo dos sólidos.

Os grandes Matemáticos, que participaram na Revolução Francesa, fizeram a sua formatura em escolas militares. Não pertenciam à nobreza, logo nada teriam (em teoria) a perder com a queda do Antigo Regime. Deste grupo, salientam-se Lagrange (1736-1813), Condorcet (1743-1794), Monge (1746-1818), Laplace (1749-1827), Legendre (1752- 1833), Carnot (1753-1823).

O grande precursor desta geração foi d'Alembert, Matemático, Filósofo e enciclopedista. Uma nova mentalidade nasce com a investigação científica, provocando o desabamento da ordem anterior:

“Os nossos tempos gostam de se intitular “era da filosofia” e, na realidade, se examinarmos sem preconceitos a atual situação do nosso conhecimento, não podemos negar que fez grandes progressos entre nós. A ciência da natureza adquire diariamente novas riquezas, a geometria alarga as suas fronteiras e penetra no domínio da física e, por fim, é revelado, desenvolvido e aperfeiçoado o verdadeiro sistema do universo. A ciência da natureza alarga a sua visão da Terra a Saturno, da história dos céus à dos insetos e, com isso, todas as outras ciências adquirem nova vida”<sup>2</sup>.

Participaram em Projetos Matemáticos durante a Revolução como o projeto da reforma de pesos e medidas. Alguns, como é o caso de Carnot, Condorcet e Monge, inseriram-se mesmo nas próprias atividades revolucionárias. Condorcet acabou vítima do Terror que se seguiu, que acabou por favorecer a ascensão de Napoleão, novo senhor absoluto da França, sendo coroado imperador em Notre Dame.

O seu interesse pela Matemática tem origem nos seus tempos de estudante nas academias militares de Brienne e Paris. É-lhe mesmo atribuído um teorema. Consciente da importância da relação entre o desenvolvimento tecnológico e o conhecimento matemático, decreta: “O progresso e a perfeição das matemáticas estão intimamente ligados à prosperidade do estado”. Apesar da trágica campanha da Rússia, de Waterloo e dos seus exílios forçados, esta idéia irá permanecer viva.

É sob o seu regime que se fundam escolas e academias militares que dão uma atenção especial ao ensino da Matemática como a base da formação de engenheiros militares.

Neste contexto, é fundada a Escola Politécnica de Paris (1794), instituição que se tornou um modelo para o estudo geral da engenharia militar no início do século XIX. Constituirá a fonte de inspiração que presidirá à criação de outras academias militares, incluindo West Point. Em Portugal, a Academia Militar e a Escola Politécnica seguem este modelo. A Escola Normal, criada nos anos da Revolução Francesa, sem o mesmo rigor na seleção dos candidatos, terá uma curta duração, mas mesmo nestas condições, dará igualmente um importante contributo.

Nestas instituições, lecionavam grandes vultos da Matemática. Lagrange começou a sua carreira na Escola de Artilharia de Turim (1755) e mais tarde na Escola Normal, em conjunto com Laplace, e na referida Escola Politécnica de Paris (1795). Legendre, Laplace, Monge lecionaram igualmente na Escola Politécnica. Legendre também lecionou na Escola Normal. Monge, que foi diretor desta escola e líder científico do grupo de matemáticos, começou a sua atividade docente em Méziers, onde suas lições sobre fortificações o obriga-

---

<sup>2</sup> d' Alembert, Marquês de. Elementos da Filosofia.

ram a desenvolver a geometria descritiva. Carnot era capitão de engenharia, tendo sido autor de notáveis feitos militares.

O ensino nesta instituição exigia uma nova geração de manuais, implicando uma mudança na sua concepção. Os tratados eruditos do tempo de Euler passaram a ser completados por manuais escolares.

Os autores foram, de certa forma, pressionados a elaborar estas publicações como auxiliares da sua lecionação. Esta exigência fazia parte, por vezes, do próprio contrato. Alguns dos melhores livros de texto deste período foram preparados para o ensino na Escola Politécnica ou instituições semelhantes.

São precisamente as traduções da bibliografia elaborada por estes grandes Matemáticos que irá constituir a base do acervo das instituições militares portuguesas.

Ainda hoje fazem parte do acervo da biblioteca da Academia Militar, sucedânea da Escola do Exército, obras como o “*Traité de la Resolution des Equations Numériques de tous les Degrés*” (Lagrange -1821), “*Éléments de Géométrie avec des notes*” (Legendre), “*Géométrie Descriptive*” (Monge), “*Theorie des Funtions Analytiques*” (Lagrange), “*Leçons sur le Calcul des Fonctions*” (Lagrange), “*Essai Philosophique sur les Probabilités*” (Laplace).

A estes grandes vultos juntam-se obras de portugueses como o ex-Jesuíta Monteiro da Rocha “*Memoires d’Astronomie Pratique*”, o tenente do Exército José Anastácio da Cunha “*Princípios Matemáticos*”.

Refletindo esta mentalidade, exemplo clássico de elaboração de uma publicação para estudantes, é a obra “*Essai Philosophique sur les Probabilités*” (p.1) de Laplace. O próprio autor o confessa na introdução: “*Cet essai philosophique est le développement d’une leçon sur les probabilités, que je donnai en 1795, aux écoles normales où je fus appelé comme professeur de Mathématiques avec Lagrange, par un décret de la Convention nationale*”.

O livro *Éléments de Géométrie avec notes* (Legendre), que aparece em 1794, ano do terror, com vinte edições em vida do autor, tornou-se um clássico por aliar o rigor e a clareza, elaborado com base nos Elementos de Euclides, converteu-se num especial modelo para as escolas americanas.

O quadrado da soma e da diferença são definidos de forma geométrica, como nos Elementos.

O conceito de Semelhança de triângulos substitui a visão anterior, de Euclides, em que esta era vista como igualdade.

“*Géométrie Descriptive*” (p.1) de Monge espelha a concepção geométrica do autor:

“*La Géométrie Descriptive a deux objects: le premier, de donner les methodes pour représenter sur une feuille de dessin qui n’a que deux dimensions,*

savoir, longueur et largeur, tous les corps de la nature qui en trois, longueur, largeur et profondeur, pourvu néanmoins que ces corps puissent être définis rigoureusement.

Le second object est de donner la manière de reconnaître, d'après une description exacte, les forms de corps et d'en déduire toutes les vérités qui résultent et de leur form et de leurs positions respectives”.

Ao mesmo tempo em que se assiste a uma procura de uma definição mais rigorosa da definição de Limite, discute-se a noção de Infinitésimo e de Infinitamente Pequeno. Mac Laurin, D'Alembert, Laplace levam em consideração os limites e observam o resultado dos diferenciais como o limite das diferenças finitas, diferenças que se anulam. Existe uma outra perspectiva em que surgem relacionadas com a velocidade de crescimento de uma função – o fluxo. O grande vulto inspirador é Newton.

No Cálculo Infinitesimal e Integral, a notação é já praticamente moderna. O estudo das Séries é igualmente merecedor de grande atenção, surgindo, muitas vezes, relacionadas com o problema anteriormente mencionado do Infinitamente Pequeno e ajudando a desenvolver a noção de Exponencial e de Logaritmo. Estuda-se principalmente o problema da convergência resultante da sua infinitude. Até que ponto e em que condições uma soma infinita de termos poderá continuar a gozar das propriedades tradicionais? Discute-se igualmente se os primeiros termos poderão ser representativos do resto da série, problema já abordado por Anastácio da Cunha, mas teremos de esperar por Cauchy<sup>3</sup> para que se estabeleçam critérios claros de convergência.

O estudo do movimento e equilíbrio dos fluídos por d'Alembert enriquece o estudo das Equações Diferenciais, desenvolvendo conceitos e dando continuidade ao trabalho de Bernoulli.

O ensino da astronomia impulsiona a divulgação da trigonometria esférica (além do já mencionado estudo das séries) baseada no estudo quantitativo de triângulos desenhados na superfície duma esfera que passam a ter significado astronômico quando se trata da esfera celeste. Monteiro da Rocha foi o Matemático que melhor personificou este movimento, a sua “figura de proa”. “Depois da descoberta da lei da atração universal, alguns astrônomos, colocando-se no ponto de vista geométrico, continuaram a estudar os movimentos dos astros por meio de observações regularmente continuadas...”. A primeira memória que escreveu é consagrada à determinação das órbitas pa-

<sup>3</sup> Segundo o professor Vítor Gonçalves, a definição I, do livro VIII dos Princípios, o Critério de Convergência apresentado é precisamente o mesmo que a condição necessária e suficiente apresentada por Cauchy no *Cours de Analyse* de 1821. Esta é utilizada uma única vez na demonstração da série geométrica de razão inferior a 1. A convergência das séries é utilizada por comparação dos seus termos com os das séries geométricas.

rabólicas dos cometas, e foi apresentada à Academia das Ciências de Lisboa em 1782 (GOMES, 1934).

Ele próprio teve ocasião de aplicar este Método ao estudo do Cometa Haley, em Salvador, no ano de 1759. Na altura, jovem astrônomo escreveu o tratado *Sistema Físico Matemático dos Cometas*, que só foi editado no ano 2000, no Rio de Janeiro, após ter sido redescoberto um exemplar na biblioteca de Évora. Estes cálculos baseiam-se na chamada Declinação do Astro: “Declinação do Astro é o arco meridiano compreendido entre o centro do astro e a linha equinocial; ou o arco de qualquer círculo horário tirado pelo centro do mundo e o centro do astro, compreendido entre o equador e o centro do astro”. São propostos igualmente outros métodos, como, por exemplo, como determinar a longitude e a latitude de um cometa pela distância que tem de duas estrelas conhecidas. Refuta também outros métodos considerados errôneos.

Dedicou-se igualmente à previsão dos eclipses, como nos narra nas *Memoires d’Astronomie Pratique*: “Dans le calcul des phénomènes relatifs aux éclipses, dont nous allons nous occuper, nous ferons usage de la parallaxe horizontale correspondante au demi-diamètre de la Terre, dans le lieu pour lequel on fait le calcul, et de la latitude au hauteur d’upôle de ce même lieu, réduite qu’elle paraîtrait étant vue de son centre, c’est-à-dire diminuée de l’angle formé par la verticale et le demi-diamètre de la Terre dans le lieu: nous commencerons par le calcul de reducions”.

O seu Método de Previsão foi aplicado pelo Observatório Astronômico de Coimbra sob a direção do Dr. Rodrigo Ribeiro. Na própria nota do tradutor, seu discípulo, é refirmada a utilidade da obra: “Leur utilité dans l’Astronomie-pratique m’a paru mériter qu’ils fussent réunis dans un seul volume, et publiés dans une langue généralement répandue” .

O manual elaborado pelo Dr. José Anastácio da Cunha *Princípios Matemáticos para utilização dos alunos da Casa Pia de Lisboa* procura ser o mais abrangente possível na Matemática descoberta até então. De formação base militar, tenente do exército, em 1762 aos 18 anos assentou praça no Regimento de Artilharia do Porto, então aquartelado em Valença, onde recebe formação em Matemática. Mais tarde, foi nomeado pelo Marquês de Pombal e lecionou na Universidade de Coimbra.

Perseguido pela inquisição, destituído dos seus cargos acadêmicos, valeu-lhe a intervenção do Intendente Geral da Polícia, Pina Manique, que o nomeou diretor da Casa Pia.

Já doente e debilitado, é nas antigas instalações do Castelo de S. Jorge que redige a sua grande obra, inspirada nos *Elementos de Euclides* baseada em Definições, Axiomas, Proposições, mas incorporando os últimos avanços da Matemática acima descritos.

A organização da Escola do Exército reflete o Modelo Francês, este ponto de vista irá sendo reforçado com sucessivas visitas de Estado Maior efetuadas no final de cada ano letivo por responsáveis deste estabelecimento. O seu fundador, Bernardo de Sá Nogueira, Marquês de Sá da Bandeira, com grande experiência no campo de batalha, conhecendo bem as deficiências do ensino de que fora aluno, bem como o tinha sido também da universidade, teve ocasião de constatar os progressos ocorridos naquele país, freqüentando assiduamente, desde 1820 a 1824, os cursos de Cuvier, Blainville, Gay-Lussac, Saint-Hilaire.

Após uma época de lutas internas fratricidas que ensangüentaram o território português e que muito o desgostaram, nos alvares do reinado de D. Maria II, a situação política portuguesa conhece alguma calmaria. Sá da Bandeira entra pela terceira vez no Ministério da Marinha em Novembro de 1835.

É nesse período que se criam a Academia de Belas Artes, o Conservatório Dramático, decreta-se a reorganização da antiga Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho, recebendo o nome de Escola do Exército. A Escola Politécnica, por ele igualmente fundada, escola preparatória por excelência, completava o seu pensamento (COSTA, 1886; SENA, 1922, SIMÕES, 1892).

Naquela época, os estudos matemáticos castrenses resumiam-se à Geometria de Euclides, Trigonometria do Padre Campos<sup>4</sup> e uns incipientes estudos de fortificação. Os discípulos que revelavam maior aptidão completavam a sua formação com os livros de Azevedo Fortes e Pimentel<sup>5</sup>, mas sem serem objeto de qualquer avaliação (STOLKER, 1819).

Era urgente, portanto, uma profunda reforma, que dotasse não só o exército de gente devidamente habilitada em matemáticas, mas pelo devidamente exposto anteriormente o país, colocando-o a par das modernas correntes, especialmente dos novos ventos que sopravam de França. No relatório que precede o decreto de 12 de janeiro de 1837, escreve Sá da Bandeira, referindo-se à Academia: “Mas a verdadeira reforma d’esta academia era impossível enquanto não se creasse uma escola de sciencias phisicas e mathe-máticas, na qual os alumnos adquirissem todos os princípios para poderem

<sup>4</sup> Professor na Aula de Esfera do Colégio de Jesuíta de S. Antão e autor das obras *Trigonometria Plana e Esférica*, 1737; *Elementos de Geometria Plana e Sólida*, 1735;

<sup>5</sup> Luís Pimentel Serrão, engenheiro-mor do reino, fundador da Aula de Fortificação, autor de um tratado de navegação ampliado e melhorado por seu filho Manuel e seu neto Luiz-Francisco, de um compêndio sobre Aritmética Decimal e Trigonometria Rectilínea e de um célebre tratado de Architectura Militar que intitulou *Método Lusitano de Desenhar Fortalezas*. O seu sucessor Manuel Azevedo Fortes escreveu igualmente um tratado de fortificação, architectura e defesa de praças intitulado *Engenheiro Português*. No sentido de completar a formação base em álgebra e geometria teórica dos seus discípulos, elaborou um tratado intitulado *Álgebra Racional Geométrica e Analítica*.

entrar com o indispensável desenvolvimento no estudo da difícil ciência da guerra e as suas vastíssimas aplicações. A escola está creada.”

Este estabelecimento passou, como é natural, por diversas reestruturas, de salientar a de 1863, visando a uma melhor interligação entre o ensino teórico e prático. Na área das Matemáticas introduz-se o estudo da Estatística, 1890, procurando atualizar os cursos face às novas realidades tecnológicas entretanto surgidas, 1911, derivada da adoção da forma miliciana no exército, introduz-se o estudo das ciências sociais (abrindo horizontes, visando a tornar o oficial mais apto a ser um verdadeiro “educador do povo”), passando a denominar-se Escola de Guerra, 1915, efetuando uma redução da duração dos cursos face às contingências da guerra, 1919, marcando o regresso à normalidade curricular, procurando retirar lições do anterior conflito e dando uma maior ênfase às questões coloniais, adaptando o nome de Escola Militar.<sup>6</sup>

De acordo com a reforma de 1890, para a admissão à matrícula dos alunos nos cursos de cavalaria e infantaria, exigia-se além do curso de ciências professado nos liceus ou o do Colégio Militar, a aprovação na Escola Politécnica, na Universidade, ou na Academia Politécnica, nas seguintes disciplinas: Álgebra Superior, Geometria Analítica, Trigonometria Esférica e Geometria Descritiva.

A Escola Politécnica dará origem à Faculdade de Ciências. Após a primeira República, é criado o Instituto Superior Técnico (suprime-se então o curso de Engenharia Civil neste estabelecimento, lecionado desde 1837, destinando-o exclusivamente a fins militares), tendo como consequência uma diversificação do ensino da Matemática e consequentemente a alteração deste quadro.

## Referências

BOYER, Carl B. **História da matemática**. 2. ed. São Paulo, SP: Blucher, 1999.

COSTA, José Ricardo da. **Apontamentos para a História da Escola do Exército**; Lisboa: Imprensa Nacional, 1886.

D' ALEMBERT. **Traité de l'Equilibre et du Mouvement des fluides pour fervir au Traité Dynamique**. Paris: Brianson, 1758.

---

<sup>6</sup> COSTA, José Ricardo da; *Apontamentos para a História da Escola do Exército*. Imprensa Nacional; Lisboa; 1886.

SENA, Camilo. *A Escola Militar de Lisboa*. Imprensa Nacional de Lisboa; 1922.

SIMÕES, J. M. Oliveira. *A Escola do Exército*. Imprensa Nacional; Lisboa; 1892.

D' ALEMBERT. **Elementos da Filosofia**. Tradução de Beatriz Sidou. Campinas: Editora da UNICAMP, 1994.

ANATÁCIO DA CUNHA, José; **Princípios matemáticos para instrução dos alumnos do Collegio de S.Lucas da Real Casa Pia do Castelo de S. Jorge**. Lisboa: Officina de António Rodrigues Galhardo,1790.

GUERRE, Ministère de la. **Programmes pour L'Admission et pour L'enseignement a L'École Polytechnique**. Paris: Imprimerie Nationale,1850.

GUIMARÃES, Rodolfe; **Les Mathematiques en Portugal au XIX siècle**; Coimbra; Imprimerie de l'université; 1900; Exposition Unoverselle de 1900, Section Portugaise.

LAGRANGE; **Leçons sur Calcul des Functions**, Coucier; Paris, 1806.

LAGRANGE; **Traité de la Resolutionsdes Equations Numériques de tous les Degrés**. Lisboa:[s. n.],1821.

LAGRANGE; **Theorie des Funtions Analytiques**. Imprimerie de la Republique; Paris:[s.n.], [19—?].

LEGENDRE; **Elements de Geometrie avec notes**. Paris:Didot, 1794.

LAPLACE (Marquis de). **Essai Filosofique sur les Probabilités**. Bachier: Cinqüieme, 1825.

MONGE. **Geometrie Descritive**. Paris: Cinqüieme, 1827.

MONTEIRO Da Rocha. **Memoires d'Astronomie Pratique**. Paris: Coucier, 1808.

MONTEIRO DA ROCHA. **Sistema físico-matemático dos cometas**. Rio de Janeiro,RJ: Museu de Astronomia, 2000.

MOTTA, Jehovah. **Formação do oficial do exército**. Rio de Janeiro,RJ: Biblioteca do Exército, 1998.

SENA, Camilo. **A Escola Militar de Lisboa**. Lisboa: Imprensa Nacional de Lisboa, 1922.

SIMÕES, J. M. Oliveira. **A Escola do Exército**. Lisboa: Imprensa Nacional, 1892.

STOLKER, Garção. **Ensaio histórico sobre a origem e progressos das mathematicas em Portugal**. Rougeron: Officina de P. N. 1819;

STRUIK, Dirk J. **História concisa das matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1999.

TEIXIERA; Francisco Gomes. **História das matemáticas em Portugal**. Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, 1934.

VERNON, M. Gay. **Traité Élémentaire d' Art Militaire et de Fortification a l'usage des élèves de l'école polytechnique et des élèves de sécoles militaires**. Paris: Allais, 1805.

### *Leis*

Decreto-lei 2: 314 de 4 de Abril de 1916.

Decreto-lei 2: 316 de 2 de Maio de 1916.

Decreto-lei 2: 469 de 28 de Junho de 1916.

Decreto n.º 5:787-4 U de 10 de Maio de 1919.

Decreto lei n.º 7: 530 de 23 de Maio de 1921.

Decreto n.º 7:541 de 1921.

Recebido: 22 de fevereiro de 2006

Aprovado: 28 de março de 2006.