

Academia Real Militar: primeiros Livros utilizados para o Ensino de Matemática Superior no Brasil

Royal Military Academy: First Books used for Higher Mathematics Education in Brazil

Fabício Santos de Sousa
Universidade Federal do Pará – UFPA/Brasil

Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA/Brasil

RESUMO

A História da Educação Matemática é responsável por promover a historiografia dos processos adotados para o ensino conhecimento matemático. Nessa perspectiva, este artigo preocupa-se em entender o início do ensino dessa ciência em uma das primeiras instituições fundadas no Brasil: a Academia Real Militar. O texto é direcionado a compreender quais e o que continham os livros didáticos utilizados para o ensino de Matemática nessa instituição. Serão descritos sumários de algumas das obras mais utilizadas, indicadas na Carta Lei publicada em 4 de dezembro de 1810, idealizada por D. Rodrigo (1788 - 1812), sob a ordem do Príncipe Regente do Brasil e de Portugal, D. João VI (no período compreendido entre 1767 a 1826). Esse documento declarava os estatutos vigentes na Academia Real Militar que foi fundada no Rio de Janeiro, atual capital da Corte e determinava os conhecimentos matemáticos importantes para o desenvolvimento científico e militar no Brasil.

Palavras-chave: História da Educação. Educação Matemática. Academia Real Militar. Livros Didáticos.

ABSTRACT

The History of Mathematics Education is responsible for promoting the historiography of the processes adopted for teaching mathematical knowledge. In this perspective, this article is concerned with understanding the beginning of the teaching of this science in one of the first institutions founded in Brazil: the Royal Military Academy. The text is directed to understand what and what contained the didactic books used for the teaching of mathematics in this institution. Summaries of some of the most used works, indicated in the Carta Lei published on December 4, 1810, designed by D. Rodrigo (1788 - 1812), under the order of the Prince Regent of Brazil and of Portugal, D. João VI (in the period between 1767 and 1826). This document declared the statutes in force at the Royal Military Academy which was founded in Rio de Janeiro, the current capital of the Court and determined the mathematical knowledge important for scientific and military development in Brazil.

Keywords: History of Mathematics Education. Royal Military Academy. Didactic books.

Introdução

Atualmente, os estudos em História da Educação Matemática têm aumentado na área da Educação Matemática. Como consequência, novas referências surgem para a produção de artigos científicos, livros, dissertações e teses, e esse processo tem servido como base para novos pesquisadores mostrarem-se interessados nessa vertente da educação, de modo que as

novas bibliografias servem de suporte para o desenvolvimento emergente da procura por respostas de questões que permeiam a história das ciências e da Matemática, assim como do seu ensino ao longo do tempo.

As instituições de ensino básico e superior constituem espaços onde permeiam os principais objetivos dos estudos na área. Geralmente, as pesquisas que buscam informar e conhecer o histórico dessas instituições são fundamentadas em metodologias documentais e/ou bibliográficas. Podemos identificar, ainda, o estudo e a análise de obras, como os livros didáticos, elaboradas e adotadas pelas instituições educacionais para nortear o ensino da Matemática.

No Brasil, o conhecimento científico, no período colonial, era quase que inexistente. A maior parte da população local era composta de escravos divididos entre índios e negros analfabetos, segmentos sociais que nunca haviam ido a uma escola para aprender os conceitos básicos da ciência da época. Isso trazia instabilidade e descrédito para a Corte Portuguesa que havia sido obrigada a sair de Portugal por conta de possíveis invasões a seus domínios por outras nações (como a França). Os brasileiros que tinham alguma formação escolar, em sua maioria, haviam estudado em instituições de Portugal (como a Universidade de Coimbra). Essa situação tornava mais evidente a necessidade urgente de se adotarem providências a esse respeito.

Ao descrever sucintamente o contexto acima acerca da realidade educacional do Brasil Colonial, assentamos que esta pesquisa foi desenvolvida e baseada, principalmente, na Carta Lei, de 4 de dezembro de 1810, redigida com o objetivo de fundar, através das diretrizes contidas no documento oficial, a Academia Real Militar, no Rio de Janeiro, sob a ordem e a vontade do monarca D. João VI, designado, naqueles idos, como Príncipe Regente de Portugal e do Brasil. Essa vontade deu-se pela necessidade de arregimentar pessoal qualificado para atuar nas Forças Armadas da época, visto que o momento representava um tempo de turbulência nos governos monarquistas de então.

A necessidade por uma educação mais qualificada para os militares não poderia limitar-se apenas pelos conhecimentos militares. Além desses, na formação do militar, deveria conter noções científicas atuais como: Matemática, Física, Química, tópicos de Geografia e Topografia, além de conhecimentos das Engenharias, da Mecânica e do Desenho. Isto tudo era contido nos novos e recém-criados estatutos da Academia Real. Como, no Brasil, não havia instituições renomadas de ensino, os materiais didáticos deveriam constituir-se, em sua totalidade, por livros estrangeiros, os quais, em grande parte, eram de procedência francesa de renomados cientistas.

No caso das disciplinas matemáticas, como Aritmética, Geometria, Trigonometria e Álgebra, os livros didáticos indicados pela Carta Lei eram os mais utilizados nas instituições de nível superior da França, que era a nação mais influente nesse aspecto, assim como em assuntos de guerra. Por isso, podemos deduzir a motivação para a importância da maioria dos autores serem franceses como Lacroix e Legendre.

Nesse aspecto, formulamos as seguintes questões: quais os assuntos de Matemática que a Carta Lei de 1810 julgava importantes para a formação militar? Para responder a essa questão norteadora, nos firmaremos, além da Carta Lei, documento oficial publicado para a fundação da Academia Real Militar, em artigos publicados em eventos, em periódicos, em dissertações e em teses, cujos objetos de assunto aproximam-se desta presente pesquisa. Após

entender quais os assuntos matemáticos abordados, e fundamentando-se em SHUMBRING (2003), será feita uma breve descrição dos tópicos que os livros didáticos de Matemática indicados na Carta. Essa descrição será esboçada a partir dos sumários contidos nas obras.

Uma carta do regente

A chegada da Família Real ao Brasil, em 1808, motivada pela invasão francesa a Portugal, veio acompanhada de diversas realizações. A Colônia não possuía muitos privilégios, nem foi possível realizar algo antes da chegada da Família Real, por conta da apressada fuga de Lisboa. Ao chegar, D. João, na qualidade de Príncipe Regente, resolveu estabelecer algumas instituições que, a seu ver, dariam conta das mazelas encontradas no Brasil, que possuía uma população quase que por completo analfabeta e dividida entre negros, índios e portugueses.

Essa situação não era agradável para o lugar onde, agora, a Família Real residia. Então, foram fundadas instituições como: a Biblioteca Real, o Museu Nacional, o Banco do Brasil, a Casa da Moeda, o Real Teatro de São João e a Imprensa Régia. Foram estabelecidas também novas estradas que ligavam as províncias. Além disso, foram instituídas a Escola Real de Ciências, a Academia da Marinha e a Academia Real Militar, esta última fundada a partir da carta composta por D. Rodrigo de Sousa Coutinho, Ministro de D. João.

Com a vinda da Família Real Portuguesa para o Brasil e o estabelecimento da Corte, na cidade do Rio de Janeiro, em meados de 1808, D. Rodrigo de Sousa Coutinho é nomeado pelo Príncipe Regente D. João, Ministro dos Negócios Estrangeiros e da Guerra. A ele coube a reformulação das forças militares portuguesas na Colônia. Como parte importante dessa reformulação, D. Rodrigo idealizou a Academia Real Militar, estabelecida na cidade do Rio de Janeiro (MORMÊLLO, 2010, p. 4).

A fundação da Academia Real Militar constituiu-se com o objetivo de propagar no Rio de Janeiro, atual Corte, as ciências exatas, as ciências da terra e os conhecimentos e saberes militares. Sua normativa foi registrada, oficialmente, na Carta Lei, datada em 4 de dezembro de 1810.

D. João, por graça de Deus, Príncipe Regente de Portugal e dos Algarves, etc. Faço saber a todos os que esta carta virem, que tendo consideração ao muito que interessa ao meu real serviço, ao bem publico dos meus vassallos, e á defensa e segurança dos meus vastos dominios, que se estabeleça no Brazil e na minha actual Côrte e Cidade do Rio de Janeiro, cumcurso regular das Sciencias exactas e de observação, assumim como de todas aquellas que são applicações das mesmas aos estudos militares e praticos que formam a sciencia militar em todos os seus difficeis e interessantes ramos, de maneira que dos mesmos cursos de estudos se formem haveis officiaes de Artilharia, Engenharia, e ainda mesmo Officiaes da classe de Engenheiros geographos e topographos, que possam tambem Ter o util emprego de dirigir objectos adminstrativos de minas, de caminhos, portos, canaes, pontes, fontes, e calçadas: hei por bem que na minha actual Corte e Cidade do Rio de Janeiro se estaveleça uma Academia Real Militar para um curso completo de sciencias mathematicas, de sciencias de observações, quaes a physica, chimica, mineralogia, metallurgia e historia natural, que comprehenderá o reino vegetal e animal, e das sciencias militares em toda a sua extensão, tanto de tactica como de fortificação, e artilharia, na fórmula que mais abaixo mando especificar (BRASIL, 1810).

A carta Lei, após a introdução acima descrita, é dividida em títulos sendo contado do título primeiro ao título duodécimo, cada um dos doze são referentes a uma especificação das normas adotadas pela Academia Real Militar, são nomeadas respectivamente: *da junta militar; numero dos professores, ciências, que devem ensinar, e dos seus substitutos; requisitos que devem ter os professores, e vantagens que lhes ficam pertencendo; dos discípulos e condições que devem ter para serem admitidos, assim como das diversas classes, em que deverão subdividir-se; das aulas e casas para os instrumentos; do tempo, horas das lições, dos dias letivos e feriados; dos exercícios diários e semanários, e forma dos exames no fim do ano letivo; assim como dos que são obrigados a seguir estes estudos; dos exercícios práticos; das disposições pertencentes à boa ordem das aulas, e da academia; dos privilégios e prerrogativas da academia real militar; dos partidos e prêmios; do secretario e guarda livros da academia, guarda instrumentos, guardas e porteiro.*

O Título Primeiro da Carta de 4 de dezembro de 1810 referente às incubências da Junta Militar. Segundo suas normas, a Academia Real deveria ter um presidente, com patente de Tenente General, mais quatro oficiais coronéis e um secretário. A Junta deveria reunir-se, pelo menos, uma vez em cada mês para tratar dos assuntos da Academia. Na primeira reunião, que deveria ocorrer antes do início do ano letivo, o assunto seria acerca da admissão de novos alunos. Caso houvesse alguma modificação necessária, a mesma deveria ser apresentada ao Príncipe Regente, assim como as sugestões quanto a novos professores, a concessão de prêmios e a publicação de memórias, as quais deveriam ser publicadas como incentivo para que futuros professores participassem do processo de seleção com o objetivo de ocupar uma cadeira na Academia Real Militar.

A Carta Lei de 4 de dezembro de 1810 também deixa clara a importância dos assuntos militares a serem abordados pela Junta Militar da Academia Real, como artilharia, reconhecimento de terrenos, manobra de tática, disciplina e respeito aos superiores. É legítima, ainda, a importância direcionada aos professores, igualando-os com os professores da Universidade de Coimbra em Portugal, bem como define que os privilégios que os alunos da Universidade possuem são os mesmos dos alunos da Academia Real Militar, não havendo diferenciação entre eles:

Os Professores da Academia Real Militar, além do que já fica expresso a seu respeito, gozarão todos os privilegios, indultos e franquezas que tem e gozamos Lentes da Universidade de Coimbra. Serão tidos e havidos como membros da faculdade de mathematica existente na dita Universidade; sem que entre os Lentes da Academia Real Militar, e os de Coimbra, se haja de interpor differença alguma, ainda a respeito daquellas graças e franquezas que requerem especial e expressa menção, porque quero que tambem estes sempre se entendam, e julguem comprehendidos, e serão considerados em tudo e por tudo como se realmetne regessem as suas respectivas cadeiras na mesma Universidade. Os discipulos que legitimamente frequentarem a dita Academia, gozarão dos mesmos privilegios e franquezas, que se concedem aos estudantes da sobredita Universidade (BRASIL. Carta Lei, 1810).

No Título Segundo, a Carta trata dos professores e das ciências que deveriam ser ensinadas ao longo do curso da Academia Real, determinando o que deveria ser ensinado em cada ano do curso. O documento especifica qual seria o professor responsável em apresentar o assunto, além de indicação de bibliografia a ser utilizada nas aulas. Conforme constava na

Carta, nos primeiros quatro anos de curso, deveriam ser apresentados aos estudantes da Academia Real os assuntos referentes aos ensinamentos das ciências exatas e da terra, com suas devidas aplicações e embasamento teórico. Já nos três anos restantes, vemos um maior direcionamento para as ciências militares que faziam constar em seu currículo temas como artilharia, tática e estratégia, entre outros.

Apresentamos, abaixo, a Tabela 1, que ilustra o que era ensinado nos quatro primeiros anos do curso, além dos teóricos em que os professores deveriam se fundamentar para ensinar os assuntos referentes a cada ano:

Tabela 1: Ano, temas abordados e autores em que os estudos foram baseados

ANO	ASSUNTOS ABORDADOS	Baseado em
1º	Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria Retilínea e Esférica e Desenho;	Euler, Lacroix, Legendre;
2º	Aplicações de Álgebra à Geometria e Princípio do Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Descritiva e Desenho;	Lacroix, Monge;
3º	Princípios de Mecânica e os da Hidrodinâmica e Desenho;	Francoeur, Pronu, Abbade Bossuet, Fabre, Gregory, Bezout, Robins, Eulero;
4º	Trigonometria Esférica, Ótica, Geografia, Geodesia, Astronomia, Física e Desenho;	Laplace, Lalande, Lacaille e Lacroix, Pinkerton, Abbade Hauy, Brisson.

No primeiro e no segundo ano, as disciplinas eram em sua maioria de conhecimentos matemáticos, e, para esse período, eram recomendadas as obras renomadas de autores como Euler, Lacroix, Legendre e Monge. Nos dois anos seguintes, dava-se sequência às aplicações dos mesmos. Como mencionamos acima, durante os outros três anos finais de curso, os assuntos eram mais voltados para os ensinamentos das ciências militares, como podemos ver em SAD (2011), de acordo com a descrição da Tabela 2, abaixo:

Tabela 2: Currículo do 5º ao 7º ano do curso da Academia Real Militar

5º ano	6º ano	7º ano
Tática; estratégica; fortificação e reconhecimento de terrenos; química; desenho.	Fortificação; ataque e defesa; traço e construção das estradas, pontes canais e portos; orçamento das obras; mineralogia; desenho.	Artilharia teórica e prática; minas e geometria; arquitetura civil; hidráulica; história natural; desenho das máquinas.

O objetivo desses anos finais do curso da Academia Real era o de relacionar os assuntos já apresentados nos anos anteriores (de ciências exatas e de ciências da terra) aos temas da Engenharia, da Arquitetura e das ciências militares. Além disso, podemos observar que, em todos os sete anos de formação educacional, era essencial que os estudantes dominassem as técnicas de desenho, constando esse conteúdo em todos os anos do currículo.

Influências nas escolhas

Os autores dos livros adotados pela Academia Real Militar eram os mais famosos na Europa. A França, que acabara de passar por uma Revolução, afastou-se da Igreja Católica e modificou o modelo de governo do país. Em contrapartida, na era napoleônica, o incentivo ao desenvolvimento científico, militar e bélico desenvolvia-se exponencialmente. Em razão disso, a nação destacava-se e chamava cada vez mais a atenção dos demais países europeus, inclusive Portugal. Com a vinda da Família Real e dos súditos que os acompanhavam para residirem na Colônia, a influência francesa ultrapassava o oceano para desenvolver as ciências no Brasil.

A forte impressão das escolas francesas era evidente nas escolhas feitas para compor o material utilizado no ensino de Matemática na Academia Real Militar. “Certamente a Geometria Descritiva é introduzida na Academia Real Militar por influência da ‘*École Polytechnique*’ da França (criada em 1794), e, talvez, do mesmo modo, as demais disciplinas, pois era a França tida como modelo por Portugal” (MORMÊLLO, 2010, p. 73). As obras escolhidas para o ensino na Academia Militar, logo que indicadas, foram entregues aos professores para que os mesmos as traduzissem para a melhor compreensão dos termos matemáticos empregados nos exemplares. Sobre o assunto, Sad (2011) constata:

Neste início das atividades na Academia Militar, os discentes e docentes tinham por referências didáticas destacados autores e suas obras, nomeados nos estatutos como guia para seus estudos matemáticos. Os autores e suas obras eram predominantemente franceses e, aos poucos, foram sendo agregadas traduções brasileiras e outros compêndios elaborados pelos lentes, que eram assim orientados a procederem de acordo com o título terceiro dos estatutos (SAD 2011, p. 117).

Mediante essa constatação, é possível identificar que os professores da Academia Militar deveriam também elaborar, a partir das obras francesas, compêndios da forma que achassem necessário para suprir as exigências do curso. Isso demonstra o incentivo para a produção de exemplares didáticos e produções científicas provenientes dos professores da Academia Real Militar. “(...) ficou determinado que os professores dessa Academia, deveriam, além de lecionar, escrever compêndios baseados em livros de autores conceituados que estavam sendo utilizados na Europa, mais especificamente, aqueles que estavam em pleno uso na França” (MARTINES, 2013, p. 2).

Na Tabela 3, abaixo, Mormêllo (2010) apresenta os autores escolhidos como referência para o ensino exercido na Academia Real Militar, Mormêllo identifica os autores franceses e os autores de outras nacionalidades, destacando a clara preferência de D. Rodrigo de Sousa Coutinho pelas obras mais utilizadas na Escola Politécnica, entre outras instituições de ensino superior da França.

Tabela 3: País de Origem dos autores dos livros do curso matemático

Autores Franceses	
Sylvestre-François Lacroix (1765-1843)	Adrien-Marie Legendre (1752-1833)
Gaspard Monge (1746-1818)	Charles Bossut (1730-1814)
Étienne Bezout (1730-1783)	Nicolas Louis de Lacroix (1713-1762)
Honoré Fabri (1607-1688)	Pierre-Simon Laplace (1749-1827)
René Just Haüy (1743-1822)	Mathurin Jacques Brisson (1723-1806)
Gaspard Clair François Marie Riche de Prony (1755-1839)	
Luiz Benjamin Francisco Francocur (1773-1849)	
Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1732-1807)	
Autores de Outros Países	
Olinthus Gilbert Gregory (1774-1841)	Benjamin Robins (1707-1751)
John Pinkerton (1758-1826)	Leonhard Euler (1707-1783)

Livros Utilizados no Ensino de Matemática na Academia Real Militar

Neste tópico, faremos uma rápida descrição analítica dos sumários²⁶ dos materiais (livros didáticos) adotados pelos professores da Academia Real Militar para o ensino de Matemática, segundo a Carta Lei de 04 de dezembro de 1810. Nessa breve descrição constarão as obras de Lacroix, Legendre e Euler, por serem algumas das obras mais famosas e reconhecidas no mundo acadêmico de sua época, como citamos anteriormente, além de serem mencionados por Sad (2011) como as obras mais utilizadas nas aulas da Academia Real Militar na primeira década de fundação.

É importante considerar que, nas primeiras diretrizes adotadas na Academia Real Militar, vemos que, além dos autores mencionados acima, foram indicados outros que poderiam servir de suporte para o ensino da matemática propostas na Carta, autores como: Monge e Laplace.

As ilustrações abaixo apresentadas, apesar de não fazerem parte da edição onde foram utilizadas para o ensino na Academia Real Militar, pertencem a obras posteriormente editadas e com algumas correções e notas do editor.

Segundo Valente (2007) e a Carta Lei de 1810, as obras de Lacroix, de Legendre e de Euler deveriam ser as principais literatura didáticas a serem adotadas na Academia Real Militar. Assim, selecionamos as seguintes obras dos referidos autores que foram utilizadas para esse ensino: *Éléments d'Algèbre, a l'Usage de l'École Centrale des Quatre Nations*, de S. F. Lacroix; *Éléments d'Algèbre*, de Leonard Euler; *Traité Élémentaire de Calcul Différentiel et de Calcul Intégral*, de Sylvester Lacroix; *Traité Élémentaire d'Arithmétique, a l'Usage de l'École Centrale des Quatre-Nations*, de S. F. Lacroix e; *Éléments de Géométrie*, de A. M. Legendre.

²⁶ Nas obras, o termo utilizado é “Táboa”.

Éléments d'Algèbre, a l'Usage de l'École Centrale des Quatre Nations, de S. F. Lacroix

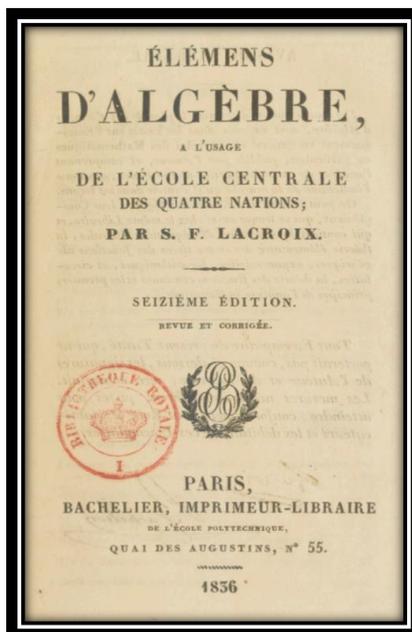


Figura 3: Folha de rosto do livro Éléments d'Algèbre de Lacroix.

O livro de Lacroix apresenta, em seu capítulo inicial, noções preliminares da passagem da Aritmética para a Álgebra. O autor explica o uso dos símbolos algébricos e elabora uma definição do que seja uma fórmula. A partir do segundo capítulo, a obra versa sobre equações esclarecendo o que são membros e termos de uma equação; apresenta fórmulas de resolução das equações do 1º grau, possibilidades de como encontrar solução para operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e operações com frações de quantidades algébricas. Essa parte explicativa se prolonga-se até o capítulo 9.

O capítulo 10 traz um breve relato das questões de duas incógnitas e das quantidades negativas. Nesse capítulo, o autor sugere questões e as responde ao longo de cada uma das seções. O texto expõe as particularidades relativas ao uso dos sinais encontrados em questões algébricas. O capítulo 10 apresenta também duas questões relevantes: “O que significa o resultado $\frac{m}{0}$ ”, e “O que significa o resultado $\frac{0}{0}$ ”, para as quais Lacroix dedica-se a demonstrar em que circunstância esses resultados ocorrem.

Nos dois capítulos seguintes 11 e 12, são apresentadas questões referentes à solução de equações de primeiro grau, encontra-se também uma descrição de como encontrar a solução de equações de diversas variáveis e, para solucionar esses tipos de equação, o autor utiliza-se de um método de substituição. Após descrever exemplos do assunto, são sugeridos problemas algébricos, os quais podem ser resolvidos a partir do modelo apresentado.

Em seguida, no capítulo 13, o autor dedica-se a explicar questões sobre a equação de segundo grau com apenas uma incógnita. Neste capítulo, ele descreve as diversas particularidades de uma equação desse tipo, tratando das raízes da equação, de equações contendo frações irredutíveis, de como se obter uma raiz aproximada, de raízes de números

negativos e de equações completas de segundo grau. Então, o autor apresenta a fórmula e a regra geral para que se possa resolver esse tipo de equação.

Posteriormente nos capítulos seguintes, o autor eleva o nível de complexidade ao tratar de temas como: *a extração da raiz quadrada das quantidades algébricas; quantidades complexas; equações de dois termos; equações que podem ser resolvidas semelhantemente as de segundo grau; procedimentos para o cálculo de radicais; e o cálculo de expoentes fracionários*. Após apresentar essas peculiaridades das equações de segundo grau, o interesse do autor volta-se para a *teoria geral das equações*.

E finalmente nos próximos capítulos, são apresentadas técnicas e procedimentos para *a eliminação entre equações superiores as de primeiro grau e métodos para aproximar as raízes de uma equação numérica; proporções e progressões*. Esta última seção do livro de Lacroix aborda a *teoria das quantidades exponenciais e logaritmos*.

Éléments d'Algebre, de Leonard Euler

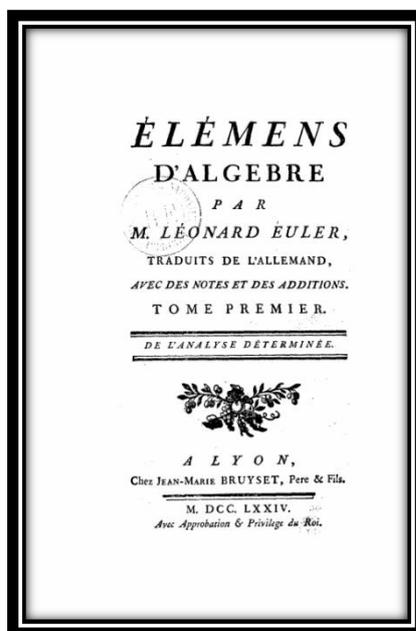


Figura 4: Folha de Rosto do livro *Éléments d'Algebre* de Euler

O livro de Leonard Euler é dividido em quatro seções, e cada seção está subdividida em capítulos, pelos quais o autor considera os assuntos que avalia serem importantes para o conhecimento matemático, mais especificamente ao que se refere aos elementos da álgebra. ~~mas~~ Esta obra também apresenta conceitos da Aritmética e da Geometria. A primeira seção tem como principal tarefa apresentar os diferentes métodos para o cálculo de grandezas simples.

Os capítulos iniciais da primeira seção do livro de Euler tratam dos conhecimentos básicos na Álgebra. O primeiro capítulo esboça uma síntese das matemáticas em geral; o segundo capítulo tem como objetivo explicar a simbologia adotada nas operações de adição e subtração; do terceiro ao sexto capítulo, são caracterizadas a multiplicação e a divisão de quantidades simples, a natureza dos números inteiros, considerando-se os seus fatores e

propriedades, bem como a relação com os seus divisores. Após tratar dos números inteiros, o autor detém-se em explicar as frações em geral, suas propriedades e operações (adição e subtração de frações; e multiplicação e divisão de frações). Esse estudo delimita-se do sétimo ao décimo capítulo da seção.

Do décimo primeiro ao décimo terceiro capítulo, são trabalhadas as quantidades quadradas, as razões quadradas e os números irracionais resultantes. Além disso, trata das quantidades impossíveis ou imaginárias que derivam da mesma fonte.

O décimo quarto e o décimo quinto capítulos abrangem as quantidades cúbicas, procedendo-se analogamente como na aborgadem anterior. Em seguida, o autor amplia sua exposição para as potências em geral e trata do cálculo de potências e suas raízes. Euler também descreve uma maneira de identificar os valores irracionais por expoentes fracionários. Encerrando a seção, o autor discorre sobre os logaritmos, apresentando uma abordagem geral, a tabela de logaritmos e suas representações.

Na segunda seção, o autor sugere um estudo sobre o que ele denomina como grandezas compostas ou complexas. A seção tem como título: *Os diferentes métodos de cálculo para as grandezas compostas ou complexas*, E os primeiros capítulos fazem referência à compreensão das operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com este tipo de grandeza. Posteriormente, são tratados temas acerca do cálculo das quantidades irracionais, dos cubos e a extração das raízes cúbicas, além do desenvolvimento de diversos tipos de potência, como as irracionais e as negativas.

A terceira seção da obra de Euler objetiva apresentar os conceitos das proporções. Para isso, o autor faz relação do tema, primeiramente com as proporções na Aritmética e na Geometria. Ao relatar sobre as proporções em Aritmética, são propostos os títulos: *proporções aritméticas*, *progressões aritméticas* e sobre *a soma das progressões aritméticas*. Em seguida, são caracterizados os conceitos das proporções geométricas. Para tratar desse tema, Euler escreve sobre os polígonos, as relações geométricas e o máximo divisor comum entre dois números. A partir daí, vemos a apresentação das proporções geométricas e algumas observações sobre as proporções e seu uso, também sobre relações compostas e frações decimais infinitas. Para encerrar a seção, são apresentados alguns problemas de interesse do autor com o desenvolvimento de cálculo e exercício dos conceitos apresentados.

A quarta e última seção tem o interesse de apresentar as equações algébricas de maneira geral e as técnicas referentes à resolução dessas equações. O primeiro capítulo é referido à resolução de equações de forma geral. O segundo e o terceiro são associados e tratam da resolução e das equações de primeiro grau e da solução que quaisquer equações desse tipo e quanto à solução de duas ou mais equações do primeiro grau. Posteriormente, são apresentados capítulos acerca das equações de segundo grau: a resolução das equações puras do segundo grau; da resolução de equações mixtas do segundo grau, a extração de raízes e da natureza das equações do segundo grau.

Já a partir do décimo capítulo dessa seção, são apresentados capítulos acerca das equações do terceiro e do quarto grau. Com relação às equações de terceiro grau são trabalhados os métodos de resolução e a regra de Cardan e de Scipion Ferro para o cálculo dessas equações. A resolução das equações de quarto grau é mostrada e, a seguir, o autor descreve a regra de Bombelli para possibilitar a redução desse tipo de equação. Em seguida, é

apresentado um novo método para resolver as equações de quarto grau. O último capítulo é dedicado às resoluções das equações por aproximações.

Traité Élémentaire de Calcul Différentiel et de Calcul Intégral, por Sylvester Lacroix

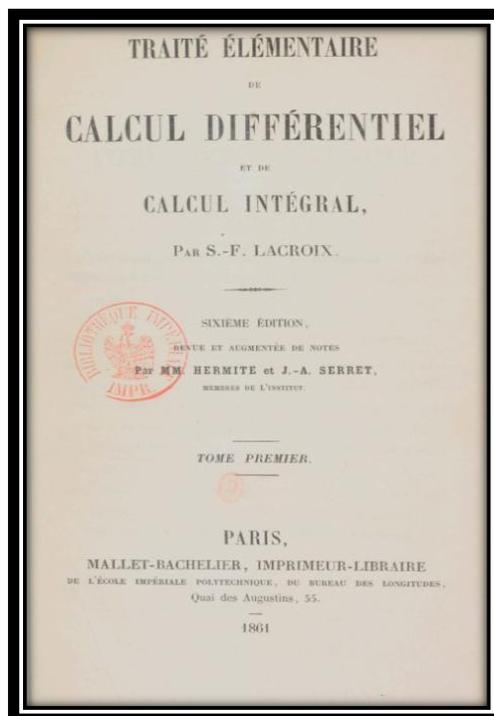


Figura 5: Folha de rosto do livro *Traité Élémentaire de Calcul Différentiel et de Calcul Intégral* de Lacroix

O livro de cálculo diferencial e integral de Lacroix é dividido em duas partes. Na primeira parte, o autor debruça-se ao estudo do cálculo diferencial e, na segunda parte, ele dedica-se às peculiaridades da teoria do cálculo integral. A obra de Lacroix foi uma das mais influentes de sua época, pois muitos consideravam sua obra de extremo rigor matemático.

Ao tratar do cálculo diferencial na primeira parte de sua obra, Lacroix preocupou-se em iniciar com as noções preliminares e os princípios da diferenciação de funções de uma variável, onde são tratados temas como: o que se entende por função, limite de um função e as definições relativas ao cálculo diferencial. As *diferenciações sucessivas*, a *diferenciação de funções transcendentes*, as *diferenciação das funções de duas ou mais variáveis* e a *diferenciação de equações de duas variáveis* são tópicos tratados nos capítulos posteriores com a apresentação de algumas técnicas para a resolução de diferenciação de funções.

Após a abordagem introdutória às diferenciações e a apresentação de técnicas para a resolução de problemas de diferenciação de funções, o autor detém-se na aplicação dos conceitos do cálculo diferencial no estudo das curvas e versa sobre temas como: os pontos existentes nas curvas de alguns tipos de função e os valores particulares que os coeficientes diferenciais tomam em certos casos, como os pontos máximos e mínimos de uma curva e os pontos de inflexão das funções. Também, nesta parte inicial do livro, Lacroix inclui alguns comentários quanto a Série de Taylor.

São apresentados exemplos de análise de curva. Ao tratar das curvas transcendentes, Lacroix apresenta alguns tipos específicos de curvas como a logarítmica, a cicloide, a espiral e as coordenadas polares de curvas. Logo após, são expostos alguns conceitos sobre mudanças de variáveis independentes e a diferenciação de equações contendo mais de uma variável independente. A aplicação do cálculo diferencial à teoria das superfícies curvas é conduzida pelo autor posteriormente e são analisados os pontos singulares das superfícies curvas e as funções máxima e mínima de várias variáveis; faz aplicação do cálculo diferencial às curvas de curvatura dupla e superfícies desenvolvidas. Com isso, o autor encerra o seu estudo referente ao cálculo diferencial.

A segunda parte desta obra, como já mencionamos no início dessas considerações, foi dedicada ao estudo do cálculo integral. Para introduzir os conceitos, é apresentado um capítulo sobre a integração das funções racionais de uma única variável, contendo, primeiramente, a definição do cálculo integral, sua origem, a simbologia adotada e a integração de funções racionais. Os próximos capítulos consideram algumas técnicas particulares de integração de: funções irracionais; de diferenciais binomiais; por série; de funções logarítmicas e exponenciais e; de funções circulares. É, ainda, apresentado um método geral para se obter valores aproximados de integrais.

Lacroix determina alguns grupos de capítulos. O primeiro com o título: “*Aplicação do Cálculo Integral à quadratura das curvas e à sua retificação, à avaliação dos volumes terminados por superfícies curvas e ao quadrado de suas áreas*”. Nesse conjunto, são tratados capítulos sobre a *quadratura das curvas; retificação de curvas; cubagem de corpos determinados por superfícies curvas, quadratura de suas áreas e a integração de diferenciais parciais; e a integração de diferenciais totais contendo várias variáveis independentes.*

O segundo conjunto de capítulos tem como tema: “*A integração de equações diferenciais de duas variáveis*”. Nesse conjunto, são tratados os seguintes temas: *separação de variáveis nas equações diferenciais de primeira ordem; pesquisa do fator para tornar integrável uma equação diferencial de primeira ordem; a integração das equações diferenciais de ordens superiores em geral, e as do segundo; soluções particulares de equações diferenciais de primeira ordem; métodos para a aproximação de equações diferenciais de primeira e segunda ordem; e alguns problemas dependentes de equações diferenciais.*

O terceiro conjunto de capítulos propõe abordar o tema “*Integração de equações diferenciais contendo três ou mais variáveis*”, e, nele, são tratados: *equações diferenciais totais; integração de equações diferenciais parciais de primeira ordem; e integração de equações diferenciais superiores à de primeira ordem.*

O último conjunto de capítulos refere-se ao estudo do cálculo integral. Nesse conjunto, há dois capítulos que tratam sobre o “*Método de variação*”, descrevendo, respectivamente, a *variação de qualquer função* e os *máximos e os mínimos das fórmulas integrais indeterminadas.*

**Traité Élémentaire d'Arithmétique, a l'Usage de l'École Centrale des Quatre-Nations,
por S. F. Lacroix**

Lacroix mostra ser bem criterioso ao escrever seu *Tratado Elementar da Aritmética*. Suas definições são propostas com o elevado rigorismo matemático. Ao iniciar o Tratado, tem a preocupação de apresentar as noções gerais sobre as diversas espécies de grandezas ou quantidades. Seu objetivo é discursar sobre o *número*.

Após o capítulo introdutório, o autor dedica-se às *operações fundamentais da Aritmética*, que são os princípios da *adição* e da *subtração*. Para tanto, ele realiza um breve discurso sobre a *multiplicação*, onde são contidas as teorias de sua origem, os significados do multiplicando, do multiplicador e do produto, os comentários e as regras com a exposição de técnicas para a resolução desses problemas. E, logo após, são tratadas no texto, analogamente à *multiplicação*, as características da *divisão*, como sua origem, princípios, os significados do divisor, do dividendo e do quociente e mostra, ainda, que a divisão e a multiplicação se provam reciprocamente.

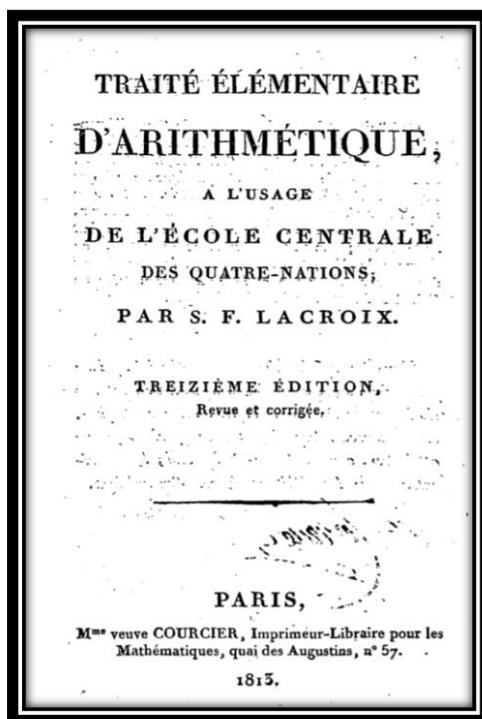


Figura 6: Folha de rosto do livro *Traité Élémentaire d'Arithmétique* de Lacroix

Ao tratar sobre as *frações*, o autor faz também uma apresentação de sua origem, explica, como se escreve uma fração, o denominador e o numerador, simplificação, multiplicação ou divisão dos dois termos pelo mesmo número e apresenta as demais regras da adição, da subtração, da divisão e da multiplicação de frações. No próximo capítulo, Lacroix tece considerações sobre as *frações decimais*, sua origem, como realizar operações com mais de uma fração decimal e as regras e técnicas para resolução, frações ordinárias e decimais, a conversão de um valor fracionário e as frações decimais periódicas.

Após ter discorrido sobre as frações, o autor introduz um capítulo dedicado à exposição e ao comentário acerca do sistema de medidas adotado em sua obra. É apresentada

uma tabela que representa as principais medidas a serem utilizadas posteriormente: a unidade de distância é referida por metros; a de superfície é referida por área; a unidade de volume é referida por metro cúbico; a unidade de capacidade é referida litro e a unidade de peso é referida por grama.

O capítulo posterior é concernente ao estudo das *proporções*. Nesse capítulo, o autor explica, primeiramente, algumas questões que se direcionam às proporções, à relação entre proporção e razão e à proporção entre quatro números. Em seguida, nos três capítulos posteriores, são propostos exemplos e problemas contextualizados cuja resolução é referente ao estudo das proporções e é feita uma comparação das diversas medidas do mesmo gênero.

Posteriormente, os capítulos são direcionados, ainda, ao estudo de aplicações das propriedades da Aritmética, proporções, conversões tratadas anteriormente. São trabalhados os sistemas de medidas sugeridos com contextualização e aplicação na economia.

Éléments de Géométrie, de A. M. Legendre, com adições e modificações por Blanchet²⁷.

A obra de Legendre foi escolhida na Academia Real Militar como a principal referência no ensino de Geometria, diferentemente das demais universidades que ainda se baseavam na obra de Bézout:

Legendre se inscreve, dentro da história das matemáticas em França, como um autor motivado a escrever sobre a geometria elementar por duas razões: uma delas é o movimento, contemporâneo a ele, que estava ocorrendo na Inglaterra, de retorno às origens euclidianas no modo de tratar a geometria elementar, por meio sobretudo, de Simson, o qual reedita Euclides e ajunta-lhe comentários. De outro lado, Legendre insurge-se contra a tradição francesa de ensino da geometria elementar por meio dos manuais de Bézout: uma geometria francamente intuitiva e sem rigor matemático. (VALENTE, 2007, p.101)



Figura 7: Folha de rosto do livro *Éléments de Géométrie* de Legendre

²⁷ Nessa edição não foi identificado o sumário, por isso, analisamos os tópicos apresentados no texto.

A obra de Legendre, curiosamente nessa edição, não possui um sumário, ou “tábua”, e sua divisão não é feita por capítulos, mas é definida por livros. Por esse motivo, realizamos esse estudo identificando apenas os itens principais da obra, usando a nomenclatura adotada pelo autor. Esse estudo trata de Geometria e é dividido em oito livros.

O primeiro livro trata dos princípios da Geometria e demonstra explicações para todos os significados dos termos apresentados por ele neste livro, termos os quais foram mais utilizados no estudo de Geometria. Após a apresentação desses termos, são expostas proposições acompanhadas de teoremas com demonstrações na obra.

No livro dois, o autor dedica-se aos estudos referentes ao círculo e à medida dos ângulos. Ele se utiliza da mesma metodologia do livro anterior ao apresentar algumas proposições, realizando suas demonstrações. Após a apresentação, o livro dois ainda sugere alguns problemas relativos aos dois primeiros livros (livro um e livro dois).

O livro três trata das proporções de figuras e define as figuras equivalentes, as figuras semelhantes, os arcos semelhantes, a altura e área das figuras geométricas (paralelogramo, triângulo e trapézio). Logo mais, o livro três sugere algumas proposições análogas aos livros anteriores, tendo um teorema em cada proposição, além da demonstração do teorema. Após apresentar todas as demonstrações dos teoremas, são, ainda, sugeridos alguns problemas referentes ao livro três.

O livro quatro rejeita a metodologia utilizada nos livros anteriores: é dividido em duas seções. Na primeira seção, seu interesse é voltado ao estudo dos polígonos regulares e à medida do círculo. Após definir um polígono regular, o autor comenta que “*há polígonos regulares de todo número de lados. O triângulo equilátero é o de três lados, o quadrado o de quatro*” e assim por diante. Na segunda seção, apresentada como o apêndice do livro quatro, o autor define o máximo e o mínimo de uma circunferência e as figuras “isoperimétricas”, que são as figuras com perímetros iguais. Logo após, são acrescentadas proposições com teoremas, lemas e problemas que tratam dos assuntos abordados no livro quatro.

O livro cinco é voltado ao estudo do *plano* e dos *ângulos sólidos*. O autor define os conceitos adotados no estudo como: *reta perpendicular a um plano, linha paralela a um plano, planos paralelos, ângulos ou inclinação mútua de dois planos, planos perpendiculares entre si* e o *ângulo sólido*. Logo mais, são apresentadas as proposições contendo teoremas e alguns problemas referentes ao assunto tratado no livro.

No livro seis, o autor realiza o estudo dos *poliedros*. Para iniciar o estudo, são apresentadas definições que serão utilizadas no capítulo em geral: define o poliedro como sendo “*todo sólido determinado por planos ou faces planas (...)*. Chama-se em particular *tetraedro* o sólido que tem quatro faces, *hexaedro* o que tem seis; *octaedro* o que tem oito; *dodecaedro* o que tem doze; *icosaedro* o que tem vinte, &c” (LEGENDRE, 1809). Ao continuar, o autor define a aresta ou o lado de um poliedro e o poliedro regular.

Posteriormente, o autor dá início às definições dos sólidos geométricos. O primeiro a ser mencionado pelo autor é o prisma, sua base e superfície lateral e sua altura; prisma reto e prisma oblíquo; além dos diversos tipos de prisma. Logo mais, o autor define a pirâmide, sua altura e os diversos tipos de pirâmides. Voltando a definir características gerais dos poliedros, o autor define, ainda, poliedros semelhantes e poliedros simétricos e, por último, define o

vértice de um poliedro. A seguir, o autor apresenta suas proposições compostas de teoremas e lemas acerca dos poliedros com demonstrações e exemplos acerca do assunto.

O livro sete é referido ao estudo da esfera. O autor logo define os elementos necessários para o estudo do sólido. Após determinar o sólido, são caracterizados o raio e o diâmetro da esfera; o círculo máximo e o mínimo de uma esfera; um plano tangente à esfera, o pólo de um círculo da esfera; o triângulo esférico; um polígono esférico; uma cunha esférica; a pirâmide esférica; a zona; um segmento esférico; e a zona esférica. Posteriormente, são apresentadas as proposições referentes à esfera contendo os teoremas e suas demonstrações. O capítulo seguinte apresenta o apêndice relativo aos livros seis e sete, e tem como título: Poliedros Regulares. Neste capítulo, encontram-se alguns teoremas e problemas.

O último livro é o oito, tem como título: *Os três corpos redondos*. Esse título refere-se aos sólidos de revolução, cilindro, cone e esfera. Como o terceiro sólido já havia sido definido no livro anterior, a obra reúne apenas as características dos outros dois, ou seja, as do cilindro e as do cone. São definidas, ainda, suas superfícies e suas bases. Após essa primeira parte, são incluídos, *lemas preliminares sobre as superfícies*, em que o autor trata, inicialmente, das superfícies planas e convexas. Posteriormente, são apresentadas as proposições que contêm teoremas, lemas e problemas referentes aos três sólidos em questão.

Após o término do último livro, o autor ainda apresenta doze notas sobre os elementos da Geometria, onde trata acerca de algumas considerações de dos elementos de Geometria. E, ao final, o livro apresenta a lista de figuras com todas as figuras geométricas sugeridas ao longo do texto.

Considerações Finais

O ensino de Matemática para o Ensino Superior no Brasil deu-se com o objetivo de interligar as ciências da natureza e da terra às ciências militares devido ao grande interesse na época de ensino militar de qualidade. Isso é bem claro quando se analisam os documentos das primeiras instituições que propagavam um Ensino Superior no Brasil.

Podemos entender que os conceitos militares foram divididos em duas principais categorias, as quais podem ser definidas como disciplinas militares, compostas por assuntos referentes aos conhecimentos de artilharia. E dentre os conhecimentos não militares, responsáveis por apresentar a ciência em geral, podemos incluir a Matemática, a Química e a Física, por exemplo.

Os assuntos eram tratados com o intuito de reunir os conhecimentos e aplicá-los aos assuntos referentes à Engenharia e à Topografia. Assim, os estudantes da Academia Real Militar deveriam ser capacitados, além de ter a possibilidade de seguir na carreira militar, a trabalhar no desenvolvimento da Colônia e da então Corte portuguesa, mostrando-se habilitados para arquitetar pontes, estradas com o objetivo de interligar as províncias, e edificar grandes casas, prédios públicos e outros estabelecimentos que contribuíssem para a economia local.

O ensino de Matemática era tido como um dos mais importantes para a formação da Academia Militar. Os estudantes tinham, nos primeiros anos, que se debruçar nos estudos voltados para essa ciência, pois, ao ver dos idealizadores e dos fundadores da instituição, eram de suma importância os conhecimentos matemáticos para qualquer que fosse o seguimento do

aluno. A escolha do material didático para o ensino de Matemática foi caracterizado para promover e o rigor para o estudo das matemáticas.

A Carta Lei de 4 de dezembro de 1810 já havia sido redigida com esse intuito e, portanto, indicou os livros didáticos que deveriam ser utilizados para o ensino e estudo dos discentes da Academia Real. Foram tratadas obras reconhecidas em toda a Europa. A maior parte das obras utilizadas foi elaborada por autores de origem francesa, como Lacroix e Legendre, e as outras eram igualmente reconhecidas na França como Elementos de Álgebra de Euler. Essa literatura era bem aceita pelas instituições de Ensino Superior por apresentar os temas com o máximo rigor matemático de sua época. Após alguns anos, os professores que se utilizassem dessas literaturas eram responsabilizados de produzirem compêndios próprios para o uso na Academia Real Militar. Esses deveriam ser desenvolvidos sem ignorar o rigor matemático contido nas obras utilizadas na Europa e indicadas pela Carta Lei.

O interesse pelo ensino de uma matemática superior no Brasil se deu por uma necessidade que se tornou ainda mais clara após a chegada da Família Real. Era de comum interesse da Coroa Portuguesa dispor de mão de obra capacitada para o desenvolvimento da Colônia que, naqueles idos, tornara-se Corte da Coroa. Para isso, foram fundadas instituições como a Biblioteca Real, a Imprensa Régia e a Academia Real Militar. A importância de uma instituição como a Academia Real Militar tornava-se mais evidente após a completude do curso por seus alunos, em quem se podia notar no rigor existente em suas obras arquitetônicas.

Referências

- BRASIL. Carta de lei de 4 de dezembro de 1810. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1891. **Coleção de Leis do Império do Brasil - 1810**, p. 232. Vol. 1 (Publicação Original). Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/carlei_sn/antioresa1824/cartadelei-40009-4-dezembro-1810-571420-publicacaooriginal-94538-pe.html. Acesso em: 10 out. 2017.
- EULER, M. Léonard. **Éléments d'Algebre**. Traduits de l'allemand. Lyon, 1774.
- LACROIX, S. F. **Traité Élémentaire du Calcul Différentiel et de Calcul Intégral**. 6. ed. Vol. 1. Paris, 1861.
- LACROIX, S. F. **Traité Élémentaire d'Arithimétique**: a L'usage de L'école Centrale des quatre-nations. 13. ed. Paris, 1813.
- LACROIX, S. F. **Éléments d'Algèbre, a l'usage de l'école centrale des quatre nations**. 6. ed. Paris 1836.
- LEGENDRE, A. M. **Éléments de Géométrie**: Avec additions et modifications. por M. A. Blanchet. 25. ed. Paris, 1849.
- LEGENDRE, A. M. **Elementos de Geometria**. Trad. Manoel Ferreira de Araujo Guimarães. Imprensa Régia. Rio de Janeiro. 1809.
- MARTINES, Mônica de Cássia Siqueira. O Ensino de Matemática na Academia Real Militar e o Decreto de 1846. **Anais Seminário Nacional de História da Matemática**. Disponível em: www.cle.unicamp.br/eprints/index.php/anais-xsnhm. Acesso em: 11/10/2017.

MATHOS, L. M. Jr. Catalogo da Biblioteca da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. **Jornal do Comercio**, 1925.

MORMÊLLO, Ben Hur. **O Ensino de Matemática na Academia Real Militar do Rio de Janeiro, de 1811 a 1874**. Dissertação de Mestrado. UNICAMP/Campinas-SP. p. 189.

SAD, Ligia Arantes. A formação e as contribuições das anotações de estudantes a academia militar (1810 - 1838). **Edição Especial da Revista Brasileira de História da Matemática**. Vol. 11, nº 23 – páginas 111-138. Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de História da Matemática.

SCHUBRING, Gert. **Análise histórica de livros de matemática: notas de aula**. Tradução Maria Laura Magalhães Gomes. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma história da Matemática escolar no Brasil, 1730-1930**. 2. ed. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2007. 214 p.

Fabício Santos de Sousa

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – UFPA/Brasil

E-mail: fabriciofss1.so@gmail.com

Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA/Brasil

E-mail: mlpcrocha@gmail.com